ROMÂNIA
JUDEŢUL CONSTANŢA
MUNICIPIUL CONSTANŢA
CONSILIUL LOCAL

HOTĂRÂRE

privind aprobarea proiectelor tehnice şi a indicatorilor tehnico – economici pentru obiectivul de investiţii „Instalare de noi capacităţi de producere a energiei electrice din surse solare în municipiul Constanţa, judeţul Constanţa"

Consiliul local al municipiului Constanţa, întrunit în şedinţa ordinară din data de 30.07.2026

Având în vedere :

- proiectul de hotărâre nr. 250/28.07.2026
- referatul de aprobare al domnului primar Vergil Chiţac, înregistrat sub nr. 181650/27.07.2026
- raportul de specialitate al Serviciului programe şi proiecte de interes public - din cadrul Direcţiei urbanism şi patrimoniu, înregistrat sub nr. 182034/28.07.2026.
- avizul Comisiei de specialitate nr. 1 de studii, prognoze economico-sociale, buget, finanţe şi administrarea domeniului public şi privat al municipiului Constanţa;
- avizul Comisiei de specialitate nr. 3 pentru servicii publice, comerţ, turism şi agrement;

În conformitate cu prevederile:

- art. 5 alin. (1) lit. c), pct. iv), alin. (4), art. 10 alin. (2), art. 12 din H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare şi conţinutul-cadru al documentaţiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice, cu modificările şi completările ulterioare;
- Legii nr. 500/2002 privind finanţele publice, cu modificările şi completările ulterioare;
- art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanţele publice locale cu modificările şi completările ulterioare;
- Legii nr. 24/2000 privind normele de tehnică legislativă pentru elaborarea actelor normative, republicată cu modificările şi completările ulterioare;

Luând în considerare:

- Contractul de finanţare nr. 954/2025 încheiat între Municipiul Constanţa şi Ministerul Energiei pentru implementarea proiectului intitulat „Instalare de noi capacităţi de producere a energiei electrice din surse solare în municipiul Constanţa, judeţul Constanţa";
- Autorizaţia de construire nr. 248/28.05.2026 pentru „Instalarea de noi capacităţi de producere a energiei electrice din surse solare – zona 1",
- Autorizaţia de construire nr. 249/28.05.2026 pentru „Instalarea de noi capacităţi de producere a energiei electrice din surse solare – zona 2",
- Autorizaţia de construire nr. 250/28.05.2026 pentru „Instalarea de noi capacităţi de producere a energiei electrice din surse solare – zona 3",

În temeiul prevederilor art. 129 alin.(2) lit.b, alin. (4) lit. d) şi art. 196 alin. (1) lit. a) din Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările şi completările ulterioare,

HOTĂRĂŞTE:

Art. 1 Se aprobă proiectul tehnic nr. 200/1 pentru obiectivul de investiţii „Instalare de noi capacităţi de producere a energiei electrice din surse solare –

zona 1" municipiul Constanța, județul Constanța – Centrală electrică fotovoltaică CEF nr. 1, conform anexei nr. 1 care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 2 Se aprobă proiectul tehnic nr. 200/2 pentru obiectivul de investiţii „Instalare de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare – zona 2" municipiul Constanța, județul Constanța – Centrală electrică fotovoltaică CEF nr. 2, conform anexei nr. 2 care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 3 Se aprobă proiectul tehnic nr. 200/3 pentru obiectivul de investiţii „Instalare de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare – zona 3" municipiul Constanța, județul Constanța – Centrală electrică fotovoltaică CEF nr. 3, conform anexei nr. 3 care face parte integrantă prezenta hotărâre.

Art. 4 (1) Se aprobă indicatorii tehnico – economici pentru obiectivul de investiții „Instalare de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare în municipiul Constanța, județul Constanța" conform anexei nr. 4 – Devizul general, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

(2) Valoarea totală estimativă a investiției este în cuantum de 39.214.910,69 lei fără TVA, respectiv 47.348.281,03 lei TVA inclus, din care C+ M: 16.972.397,91 lei fără TVA, respectiv 20.474.046,82 lei TVA inclus.

Art. 5. Compartimentul secretariat, relații consiliul local și fond funciar va comunica prezenta hotărâre Serviciului programe și proiecte de interes public - din cadrul Direcției urbanism şi patrimoniu, Direcției financiare, în vederea ducerii la îndeplinire și Instituției prefectului - județul Constanța, spre știință.

Prezenta hotărâre a fost votată de consilierii locali astfel: 24 pentru, — împotrivă, — abțineri.

La data adoptării sunt în funcție 24 consilieri din 27 membri.

PREȘEDINTE ȘEDINȚĂ,
CORNELIA-CRISTINA ROMAN

CONTRASEMNEAZĂ,
SECRETAR GENERAL
FULVIA-ANTONELA DINESCU

CONSTANȚA
NR. 228 / 30.07.2026

ROMÂNIA
JUDEŢUL CONSTANŢA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CONSTANŢA
PRIMAR
NR. 181650/27.07.2026

REFERAT DE APROBARE

privind aprobarea proiectelor tehnice și a indicatorilor tehnico – economici pentru obiectivul de investiţii „Instalare de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare în municipiul Constanța, județul Constanța"

Văzând prevederile:

- H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare şi conţinutul-cadru al documentaţiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
- Contractul de finanțare nr. 954/2025 încheiat între Municipiul Constanța și Ministerul Energiei, în calitate de autoritate națională de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, în baza prevederilor Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 60/2022 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative, pentru implementarea proiectului intitulat „Instalare de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare în municipiul Constanța, județul Constanța";

Luând în considerare:

- Autorizația de construire nr. 248/28.05.2026 pentru „Instalarea de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare – zona 1",
- Autorizația de construire nr. 249/28.05.2026 pentru „Instalarea de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare – zona 2",
- Autorizația de construire nr. 250/28.05.2026 pentru „Instalarea de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare – zona 3",
- elaborarea proiectului tehnic şi a documentaţiei tehnice pentru obţinerea autorizaţiei de construire, din care a rezultat următorul deviz general – faza PT:

Total general: 39.214.910,69 lei fără TVA, respectiv 47.348.281,03 lei TVA inclus, din care C+ M: 16.972.397,91 lei fără TVA, respectiv 20.474.046,82 lei TVA inclus.

În temeiul prevederilor art. 136 alin. (1) și alin. (8) lit. a) din OUG nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare, iniţiez proiectul de hotărâre privind aprobarea proiectelor tehnice și a indicatorilor tehnico – economici pentru obiectivul de investiţii "Instalare de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare în municipiul Constanța, județul Constanța".

PRIMAR,
VERGIL CHIŢAC

ROMÂNIA
JUDEŢUL CONSTANŢA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CONSTANŢA
DIRECŢIA URBANISM ŞI PATRIMONIU
SERVICIUL PROGRAME ŞI PROIECTE DE INTERES PUBLIC
NR. 182034 / 28.07.2026

RAPORT DE SPECIALITATE

privind aprobarea proiectelor tehnice și a indicatorilor tehnico – economici pentru obiectivul de investiţii „Instalare de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare în municipiul Constanța, județul Constanța"

Luând în considerare referatul de aprobare al domnului primar Vergil Chiţac înregistrat sub nr. 181650 / 27.07.2026 în calitate de iniţiator;

Văzând:

- cerințele legislației naționale respectiv cu cerințele legislației comunității europene în domeniul energiei, mediului și schimbărilor climatice;
- aplicarea soluțiilor investiționale fezabile tehnic și economic care să fie în acord cu politica energetică națională și europeană pentru orizontul de timp 2020 – 2030, în vederea realizării obiectivelor strategice de bază: producerea energiei termice cu respectarea principiului de eficiență energetică înainte de toate, promovarea producției de energie electrică realizată în sisteme de cogenerare de înaltă eficiență, asociată energiei termice livrate pentru acoperirea unui consum economic justificat, creșterea nivelului de protecție a mediului și adaptarea la schimbările climatice, în concordanță cu reglementările actuale precum și erspectiva diversificării bazei de resurse energetice primare, prin promovarea utilizării surselor regenerabile de energie (SRE, sau RES) în conformitate cu reglementările naționale și europene;
- necesitatea utilizării de tehnologii curate și inovatoare care să facă față concurenței pe o piață integrată ;
- Implementarea panourilor fotovoltaice va genera un impact pozitiv major pe plan financiar, social și economic, stimulând economia verde oferind beneficii financiare directe și imediate prin reducerea costurilor cu energia electrică - energia solară este gratuită, iar după amortizarea investiției, costurile de operare sunt minime;
- corelarea interdependenței dintre procesul tehnologic specific cu decarbonarea, cererea de energie și securitatea energetică ;
- protocolului de la Kyoto, privind reducerea emisiei de gaze, cu efect de seră în atmosferă, implicit a dioxidului de carbon, prin urmare utilizarea energiilor neconvenționale paralel cu reducerea emisiilor actuale ar însemna un pas important în cazul acțiunilor susținute privind eliminarea factorilor generatori ai modificărilor climatice, la care România este semnatară;
- Obținerea autorizației de construire nr. 248/28.05.2026 pentru „Instalarea de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare – zona 1", autorizației de construire nr. 249/28.05.2026 pentru „Instalarea de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare – zona 2" și autorizației de construire nr. 250/28.05.2026 pentru „Instalarea de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare – zona 3",

Luând în considerare:

- Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare şi conţinutul-cadru al documentaţiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
- Contractul de finanțare nr. 954/2025 încheiat între Municipiul Constanța și Ministerul Energiei, în calitate de autoritate națională de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, în baza

prevederilor Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 60/2022 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative, pentru implementarea proiectului intitulat „ Instalare de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare în municipiul Constanța, județul Constanța";

Urmare a elaborării proiectului tehnic şi a documentaţiei tehnice pentru obţinerea autorizaţiei de construire, a rezultat următorul deviz general – faza PT:

Total general: 39.214.910,69 lei fără TVA, respectiv 47.348.281,03 lei TVA inclus, din care C+ M: 16.972.397,91 lei fără TVA, respectiv 20.474.046,82 lei TVA inclus.

Față de cele mai sus prezentate, în temeiul art.136 alin.(8) lit.b) din OUG nr.57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare, s-a întocmit prezentul raport de specialitate care însoțește proiectul de hotărâre privind aprobarea proiectelor tehnice și a indicatorilor tehnico – economici pentru obiectivul de investiţii „Instalare de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare în municipiul Constanța, județul Constanța", ce va fi supus spre analiză, dezbatere şi aprobare plenului Consiliului local al municipiului Constanţa.

Arhitect șef,
Dan Petre LEU

Șef Serviciu S.P.P.I.P.
Noni Adrian Niculae-Stîngă

Întocmit,
Mădălina Dimitrov

Avizat de legalitate – Serviciul Juridic și Guvernanță Corporativă

Anexa nr. 1 la HCL nr. 228 /2026

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51 504 2016; Cod fiscal Ro 36670168

PROIECT TEHNIC

nr. 200/1

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI, DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"

MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDEȚUL CONSTANTA

CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1

(TEREN CF 256348)

2026

1. Lista și semnăturile proiectanților

Responsabilitate	Nume	Semnatura
Proiectant	Ing. Petrache Ion	
Sef proiect / Proiectant	Ing. Dumbrava Virgil Marian	
Desenat	Obretin Mihaela	
Manager de proiect	Ing. Coman Cosmin	

CAPITOLUL 1

A. PĂRȚI SCRISE

SECȚIUNEA I
MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTUL DE INVESTITIE:

1.1. Denumirea obiectivului de investitii:

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA
CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1

1.2. Amplasamentul (judetul, localitatea);

În această documentație se analizeaza Centrala electrică fotovoltaică nr.1 ce urmează a fi amplasată pe un teren (coordonate GPS 44° 9' 49,71"N 28° 34' 55.99"E) în localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA conform figurii nr.3, de mai jos:

Localizarea investitiei pe harta Romaniei:

1.3. Act administrativ

Conform Studiului de fezabilitate nr.200/2023

1.4. Ordonatorul principal de credite:

UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

1.5. Investitorul:

PRIMĂRIA CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA,
Adresa: Bd. Tomis nr.51; Telefon: 0241488100 ; Fax: 0241488195.

1.6. Beneficiarul investitiei:

UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

1.7. Elaboratorul proiectului:

- S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.
- CALARASI, STRADA PETROSANI, NR.26;
- TEL;0721214699;
- J51/504/2016;
- RO 36670168
- EMAIL:proexinstalconsulting@gmail.com;

2. Prezentarea scenariului:

2.1. Particularitati ale amplasamentului:

a) Descrierea amplasamentului:

Zona aleasa ca locatie pentru amplasarea centralei fotovoltaice, județul CONSTANȚA, beneficiaza de anumite caracteristici si avantaje competitive de care s-a tinut seama si care sunt prezentate succinct in continuare.

Descrierea terenului

- ***Regimul juridic:***

Conform Certificatului de Urbanism (nr. 2613/07.11.2024) terenul identificat cu nr, cadastral 256348 se află situat în intravilanul municipiului Constanța, județul Constanța și este proprietatea municipiului Constanța-domeniu privat. Terenul nu este grevat de sarcini, nu se află situat în zona protejată, nu este trecut pe lista monumentelor istorice și nu sunt interdicții temporate de construire.

- ***Regimul economic:***

Terenul propus pentru dezvoltarea CFE este situat în zona de VEST a municipiului Constanța.

Folosința actuală a terenului este: teren liber, categoria de folosință-curți construcții conform înscrisurilor din Extras de carte funciară eliberat la cererea nr. 289124 din data de 18.10.2024.

Destinația terenului stabilită prin planurile de urbanism și amenajarea teritoriului aprobate: zona de reglementare urbanistică ZRA2a -subzona unitaților predominant industrial.

- ***Regimul tehnic:***

Suprafața totală a terenului este de 36770 mp din acte și 35195 mp din masuratori - conform Extras de carte funciară eliberat la cererea nr. 289124 din data de 18.10.2024.

Terenul aferent investitiei are urmatoarele **vecinatati:**

RELAȚII CU ZONE INVECINATE	
PUNCT CARDINAL	*VECINĂTĂȚI (domeniu public/ nr.cadastral/ nume si prenume)*
NORD	Drum de acces

SUD	Strada Celulozei, proprietate privată
EST	Drum acces
VEST	proprietate privată

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice cu puterea instalata de 3.607,5 kWp (puterea instalată a panourilor fotovoltaice) si 3.515,0 kW (puterea nominală a invertoarelor) pe un teren din localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, aparținând PRIMĂRIEI Municipiului CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, care să transforme energia solară în energie electrică oferind comunității acces la o sursă sustenabilă de energie. Energia electrică va fi injectată în rețea și va compensa în parte energia electrică consumată de UAT Municipiul CONSTANȚA pentru iluminatul public.

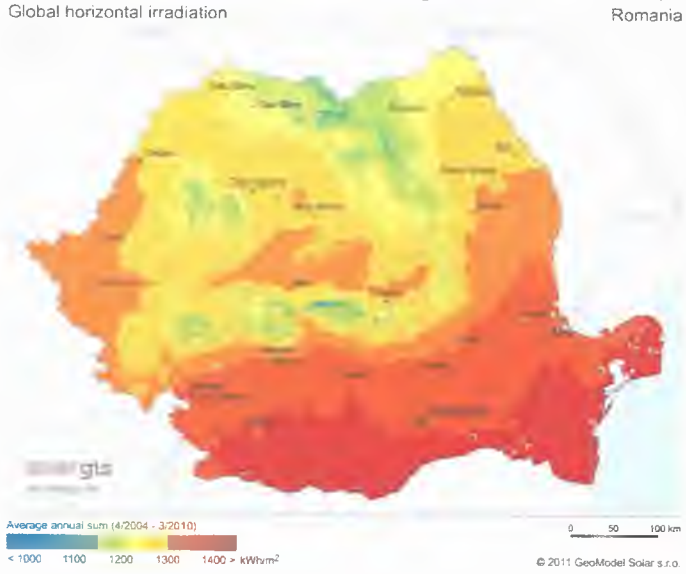
Masurarea radiatiei solare si a conditiilor climaterice ale unei anumite zone geografice stau la baza esentiala pentru calcularea productivitatii instalatiei fotovoltaice. Se va utiliza baza de date JRC (Joint Reserch Centre) a Comunicatii Europene, care a colectat diferitele informatii si masuratori, si cu ajutorul software-ului dedicat PVGIS, permite calcularea pentru orice localitate, prin intermediul interpolarii datelor statiilor cele mai apropiate.

In Figura nr. 4 se prezinta harta potentialului solar al Romaniei. Romania se afla in zona europeana de insorire „B". Se poate observa ca radiatia globala anuala se situeaza intre 1550 - 1600 kWh/m^2*an, plaja care face atractiva investitia in centralele electrice fotovoltaice.

Figurile nr. 4-5 prezinta harti ale potentialului solar al Romaniei la inclinare optima a panourilor si in plan orizontal.

Figura nr. 4: Radiatia solara globala pentru inclinare optima a panourilor solare

Figura nr. 5: Radiatia solara globala orizontala in Romania



Centralele fotovoltaice se doresc a fi amplasate intr-o zona cu o valoare anuală a radiației globale incidente pe module fotovoltaice înclinate optim și orientate spre sud de peste 1550 kWh/m^2, cum se poate observa pe harta de mai jos.

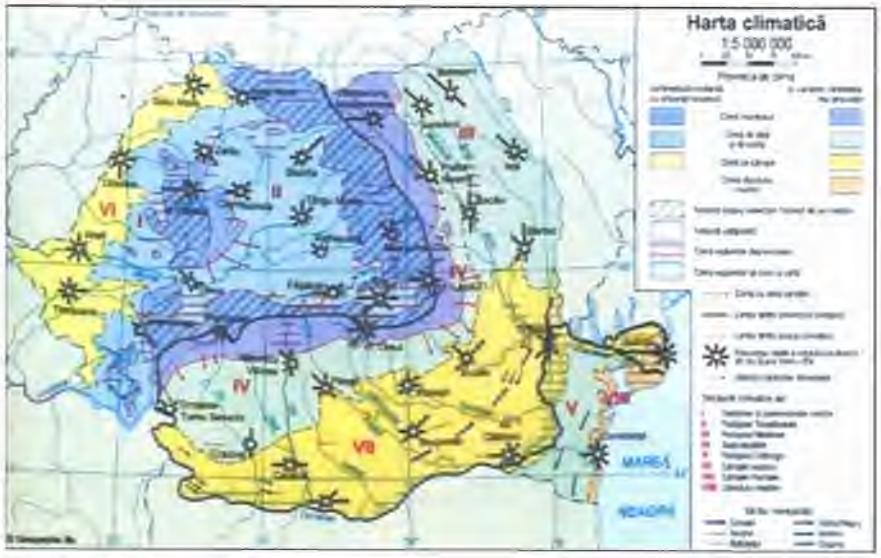
b) Topografia

Constanța se află în județul cu același nume, în partea de sud-est a României. Se situează pe coasta Mării Negre, într-o zonă lagunară la est, deluroasă la nord și în partea centrală, și de câmpie la sud și vest. Orașul Constanța posedă o plajă proprie în lungime de 6 km. Partea de nord a municipiului, Mamaia, cea mai populată stațiune turistică de pe Litoral, se află pe malul unei lagune, având o plajă de 7 km lungime, plajă care continuă cu alți 6 km pe teritoriul orașului Năvodari.

Municipiul se învecinează cu orașele Năvodari și Ovidiu la nord, cu comuna Agigea la sud (cu aceste trei localități fiind lipit), orașul Murfatlar și comuna Valu lui Traian la vest, orașul Techirghiol și comuna Cumpăna la sud-vest și Marea Neagră la est. Constanța este împărțită în cartiere: la cele tradiționale precum Anadalchioi (*Anadol-Köy* în turcește), Tăbăcăria, Brotăcei, Faleza Nord, Coiciu, Palas, Medeea, Brătianu, Centru, Peninsula sau Viile Noi, s-au adăugat cartiere sau subdiviziuni noi precum Tomis I, II, III și Nord, Abator, CET, Km 4, 4-5 și 5, Faleza Sud (Poarta 6) și alte nume poetice, moșteniri ale "epocii de aur". Cartierele nu au o autonomie administrativă, cum este cazul sectoarelor Bucureștiului, iar granițele lor nu sunt exact delimitate.

Sursa:Wikipedia

c) Clima și fenomenele naturale specific zonei



Constanța este unul dintre cele mai calde orașe din România. Are un climat subtropical umed (Cfa), cu influențe oceanice și semi-aride. Există patru anotimpuri distincte în timpul anului.

Clima municipiului Constanța evoluează pe fondul general al climei temperate continentale, prezentând anumite particularități legate de poziția geografică și de componentele fizico-geografice ale teritoriului. Existența Mării Negre și, la nivel mai mic, a Dunării, cu o permanentă evaporare a apei, asigură umiditatea aerului și totodată provoacă reglarea încălzirii acestuia. Temperaturile medii anuale se înscriu cu valori superioare mediei pe România + 11,2°C. Temperatura minimă înregistrată în Constanța a fost -25 °C la data de 10 februarie 1929, iar cea maximă +38,5 °C la data de 10 august 1927. Vânturile sunt determinate de circulația generală atmosferică. Brizele de zi și de noapte sunt caracteristice întregului județ Constanța.

Vara (începutul lunii iunie până la mijlocul lunii septembrie) este caldă și însorită, cu o medie de iulie și august de 23 °C. Majoritatea zilelor de vară văd o adiere blândă

revigorantă a temperaturilor din timpul zilei. Nopțile sunt calde și oarecum mohorate din cauza căldurii stocate de mare.

Toamna începe la jumătatea sau sfârșitul lunii septembrie cu zile călduroase și însorite. Septembrie poate fi mai cald decât iunie, datorită căldurii acumulate de Marea Neagră pe timpul verii. Primul îngheț apare în medie la jumătatea lunii noiembrie.

Iarna este mai blândă decât alte orașe din sudul României. Zăpada nu abundă, dar vremea poate fi foarte vântoasă și neplăcută. Iarna ajunge mult mai târziu decât în interior, iar vremea din decembrie este adesea blândă, cu temperaturi ridicate care ating 8 °C - 12 °C. Temperatura medie a lunii ianuarie este de 1 °C. Furtunile de iarnă, care apar când marea devine deosebit de trădătoare, sunt o întâmplare frecventă între decembrie și martie.

Primăvara ajunge devreme, dar aerul este destul de plăcut. Adesea, în aprilie și mai, coasta Mării Negre este unul dintre cele mai frumoase locuri din România întâlnite la o altitudine mai mică de 500 m.

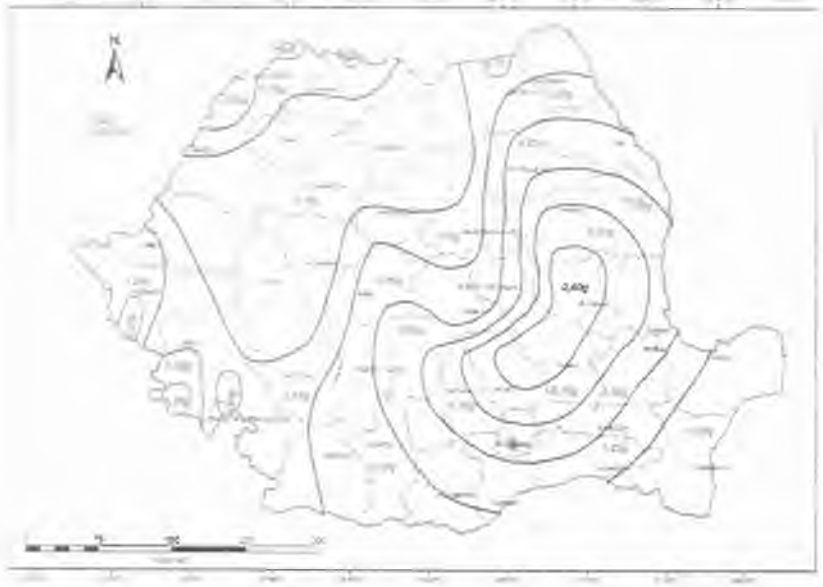
Patru dintre cei mai calzi șapte ani de la 1889 au avut loc după anul 2000 (2000, 2001, 2007 și 2008). Iarna și vara anului 2007 au fost, respectiv, cele mai caldă și a doua cea mai caldă din istoria înregistrată, cu medii lunare pentru ianuarie (+6,5 °C) și iunie (+23,0 °C), înregistrând recorduri în toate timpurile. În general, 2007 a fost cel mai cald an din 1889 când a început înregistrarea vremii.

d) Geologia și seismicitatea

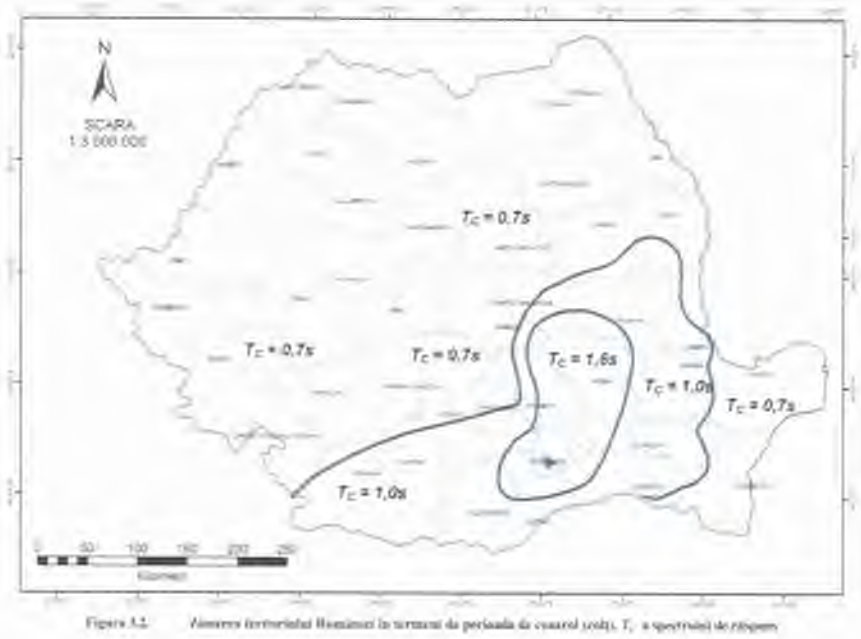
(i) date privind zonarea seismică:

Municipiul Constanța este situat într-o zonă cu risc seismic, (un cutremur de 8° MSK la minim 50 de ani - STAS 11 100/93), clasificat conform HG 642/2005

Valorile accelerației terenului pentru proiectare, *a(g)* sunt de 0.20 g si perioada de control (colt) a spectrului de raspuns Tc = 0,7 s. Valorile *ag* corespund unui interval mediu de recurență *IMR=225* ani (probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani) conform normativului P100 /1 - 2013.



România - Zonarea valorilor de vârf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire în 50 de ani



ii) date geologice generale:

GEOMORFOLOGIE

Orasul Constanta se afla in zona litorala a Platformei sud-dobrogene unde o frecventa mai mare dar si in mai multe puncte ale Dobrogei de sud, de-a lungul vailor se intalnesc orizonturi de argila si marne rosii cu concretiuni mari calcaroase.

In ceea ce priveste faleza Marii Negre din dreptul Constantei si pana la punctul pescaresc al Statiunii Mamaia se pot intalnii aceleasi calcare sarmatiene impreuna cu o alternanta de argile cu calcare lumaselice apartinand sarmatianului superior peste care s-au depus formatiuni cvaternare.

Formatiunile geologice care afloreaza in raza orasului Constanta prezinta aspecte variate.

Depozitele sarmatiene au grosimi care variaza intre 30-80 m, pot fi urmarite de-a lungul plajei, pana la varsarea in mare a apelor din lacul Tabacarie, la punctual numit "Pescarie". Ele sunt constituite din calcare ce alterneaza cu gresii calcaroase, gresii oolitice, pe care sunt fixate organisme marine - Balanus, sau lumasele, formate mai ales din Mactre, Cardiacee si Pirinelle.

Datorita tarmului mai ridicat in aria Constantei, depozitele mai noi decat sarmatianul sunt reprezentate prin formatiuni cvaternare alcatuite din lumasele, bolovanisuri calcaroase, argile, loessuri cu concretiuni calcaroase, gipsuri si sol vegetal.

La Constanta argilele gipsifere sunt bine dezvoltate.

Dincolo de linia tarmului, substratul geologica la Constanta este reprezentat prin depozite sarmatiene alcatuite din calcare lumaselice.

In partea de nord-vest a orasului, la iesirea din Constanta spre Ovidiu, exista o portiune unde se intalnesc depozite cvaternare, constituite din roci loessoide acoperite cu sol vegetal.

Pe partea estica a sectorului nord-vestic al orasului, in partea de vest a lacului Siutghiol, apar la zi depozite senoniene si sarmatiene.

In extremitatea vestica a orasului, la isirea din Constanta spre Palazu Mare, pe valea Pestera, peste depozitele sarmatianului mediu, afloreaza cele ale sarmatianului superior cu restul de Mactra Caspica.

HIDROGRAFIE SI HIDROGEOLOGIE

Apa subterană este de natura vădoasă si se prezintă sub forma unor panze freatice la baza loessului sau la baza unor terase aluvionare, fie sub forma unor panze de adancimi limitate de doua straturi impermeabile. Adancimea panzei freatice variaza in functie de grosimea materialului sedimentat. Astfel, pe interfluvii, unde loessul atinge cele mai mari grosimi, nivelul piezometric (freatic) poate sa ajunga pana la 70 de metri, in schimb pe terenurile aluvionare (terase,conuri de dejectie) nivelul freatic se afla la adancimi cu mult mai mici, de 5-10 metri.

In zona orasului Constanta panza freatică se afla intre 6-20 de metri adancime. De aceea, izvoarele naturale apar mai rar, iar atunci cand le intalnim la baza falezei, ele se caracterizeaza cu un debit foarte mic de apa. In nordul orasului insă, se gasesc numeroase izvoare carstice provenite din panza calcarului sarmatic. Acestea alimenteaza lacul Siutghiol si in parte orasul Constanta. Cresterea continua a populatiei, in timpul verii, dublata de numarul mare de vizitatori veniti la statiunile de odihna, precum si construirea unor noi obiective industriale, au impus luarea unor masuri corespunzatoare care asigura un consum ridicat de apa.

Apele de suprafata constituie o unitate hidrologica importanta pentru dezvoltarea orasului Constanta din punct de vedere comercial, turistic si industrial.

Din punct de vedere geografic, Marea Neagra este asezata in partea estica a Europei sud-estice, intre 40 55' latitudine nordica si intre 27 27' si 41 42' longitudine estica.

Marea Neagra se invecineaza in nord cu o succesiune de campii si podisuri dezvoltate pe Platforma Europei Orientale si Platforma Scitica: Podisul Volhino - Podolic, Podisul Donetcului, Podisul Privolgia, Campia Marii Negre, care comunica prin Culoarul Manici, cu Campia Precaspica iar la sud se gasesc Muntii Pontici. In partea de est limita bazinul Marii Negre este data de Muntii Caucazul Mare si Muntii Caucazul Mic, despartiti de Depresiunea

Kolkhida. Vestul este limitat de marginea estica a podisurilor joase dezvoltate pe platformele Moesica si Scitica, precum si pe orogenul nord-dobrogean.

Numele de „Marea Neagra" este destul de recent, datand din secolul al-XIV-lea si nu are nici o legatura cu numele din Antichitate. Actuala denumire se datoreaza lui Dimitrie Cantemir care l-a utilizat si raspandit prin lucrarile sale stiintifice.

In ceea ce priveste tipul Marii Negre actualmente exista controverse intre cercetarile mai vechi si cercetarile noi. Pana nu de mult Marea Neagra era considerata o mare de tip continental, dar cercetarile actuale arata ca aceasta este o mare semiinchisa, componenta a Marii Mediterane, de al carei bazin se leaga prin mai multe stramtori si bazine: stramtoarea Bosfor, Marea Marmara, stramtoarea Dardanelelor si Marea Egee.

(iii) date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz:

Riscul geotehnic e **redus**, deci amplasamentul poate fi incadrat in: **categoria geotehnica 1.**

(iv) încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare:

Nivelul de asigurare al constructiilor se diferentiaza in functie de clasa de importanta si de expunere la cutremur din care acestea fac parte. Importanta constructiei depinde de consecintele prabusirii asupra vietii oamenilor, de importanta lor pentru siguranta publica si protectia civila in perioada de imediat dupa cutremur, si de consecintele sociale si economice ale prabusirii sau avarieirii grave.

Clasa de importanță și de expunere la cutremur este caracterizată de valoarea factorului de importanță și de expunere ¥

Clasa de importanță pentru constructia analizata este -**"CLASA III"** cu valoarea factorului de importanță și de expunere ¥=1.

Categoria de importanta a constructiei dupa H.G.R.766/1997-anexa 3 este "C" constructii de importanța normală.

e) Devieri si protejari de utilitati afectate:

Pe timpul executiei lucrarilor, antreprenorul va lua toate măsurile pentru protejarea și devierea utilităților din zonă în conformitate cu avizele emise de administratorii utilităților.

f) Surse de apa, energie electrica, gaze, telefon si altele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii:

- *Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile definitive:*

Energia electrica necesara obiectului de investitie va fi asigurata de beneficiar din reteaua proprie, pentru probe si incercari si functionare.

• *Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile provizorii:*

Sursa de alimentare cu energie electrica a santierului va fi asigurată cu un grup electrogen.

g) Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea:

In perioada executiei lucrărilor se va asigura accesul riveranilor, ambulanței si pompierilor.

Cai de acces permanente:

Căile de acces la amplasamente sunt existente si publice.

Lucrul in vecinătatea liniilor electrice

Oriunde conductele sau alte lucrari cu drept de libera trecere intersecteaza sau se aproprie de o linie electrica, antreprenorul se va familiariza cu cerintele si reglementarile cu privire la lucrarile executate in vecinatatea liniilor electrice. El va respecta aceste cerinte si reglementari si va obtine toate avizele cerute.

h) Caile de acces provizorii:

Pentru executia proiectului nu este necesar sa se amenajeze in prealabil drumuri de acces ce intra in categoria drumurilor de exploatare, deoarece in imediata apropiere a lucrarii exista drumuri care vor deservi santierul.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil:

Nu este cazul.

2.2. Solutia tehnica:

a) Caracteristici tehnice si parametrii specifici obiectivului de investitii:

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice cu puterea instalata de 3.607,5 kWp (puterea instalată a panourilor fotovoltaice) si 3.515,0 kW (puterea nominală a invertoarelor) pe un teren din localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, aparținând PRIMĂRIEI Municipiului CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structura de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, liniile electrice interne de curent continuu de racordare intre panouri si invertoare, liniile electrice de curent electric de joasa tensiune de conectare a invertoarelor la posturile de transformare, posturile de transformare amplasate în containere modulare prefabricate, liniile electrice de curent electric de medie tensiune de conectare a posturilor de transformare la punctul de conexiune, punctul de conexiune

amplasat în container modular prefabricate, sistemul de supraveghere video și iluminat, un acces din interior și o platforma betonata precum și împrejmuirea centralei fotovoltaice.

Caracteristicile tehnice ale principalelor echipamente si materiale

Sunt prezentate in formularul F-5 anexat proiectului

b) Varianta constructiva de realizare a investitiei:

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice cu puterea instalata de 3.607,5 kWp (puterea instalată a panourilor fotovoltaice) si 3.515,0 kW (puterea nominală a invertoarelor) pe un teren din localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, aparținând PRIMĂRIEI Municipiului CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structura de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, liniile electrice interne de curent continuu de racordare intre panouri si invertoare, liniile electrice de curent electric de joasa tensiune de conectare a invertoarelor la posturile de transformare, posturile de transformare amplasate în containere modulare prefabricate, liniile electrice de curent electric de medie tensiune de conectare a posturilor de transformare la punctul de conexiune, punctul de conexiune amplasat în container modular prefabricat sistemul de supraveghere video, un drum de acces din interior precum și imprejmuirea centralei fotovoltaice.

Containerele modulare vor fi amplasate pe fundații din beton armat, in jurul acestora proiectul cuprinde si realizarea unor platforme betonate

Centrala fotovoltaică este structurată pe grupări de 222 de stringuri a câte 26 de panouri fotovoltaice legate prin intermediul unor linii electrice de curent continuu la 12 invertoare

Din totalul de 12 invertoare, 6 sunt legate prin intermediul unor linii electrice de curent alternativ de joasă tensiune la postul de transformare TM-1.

Celelalte 6 invertoare sunt legate prin intermediul unor linii electrice de curent alternativ de joasă tensiune la un alt post de transformare TM-2.

În situația propusa, avem un total de 12 invertoare de 300 kW fiecare, ceea ce ar duce la o putere totală debitată de 3600 kW. Cu toate acestea, conform indicatorilor proiectului, este specificat că puterea aprobată trebuie să fie de 3515 kW. Pentru a respecta acești indicatori și pentru a rămâne în conformitate cu cerințele proiectului, se va lua decizia de a limita puterea debitată a invertorului nr. nr.7 la 222,5 kW. Acest lucru se poate realiza prin diverse metode, cum ar fi ajustarea setărilor de control al puterii.

Posturile de transformare sunt legate prin intermediul unor linii electrice de medie tensiune 20 kV la punctul de conexiune. De la punctul de conexiune prin intermediul unei linii electrice de medie tensiune 20 kV, centrala se va racorda la rețeaua de distribuție din

zonă. Solutia exacta de racordare la rețeaua de medie tensiune de 20 kV este data de catre operatorul de distributie din zonă.

Centrala fotovoltaică propriu-zisă

Stația electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

1) Panourile fotovoltaice de 625 W in număr de 5772 bucăți - care au rolul de a capta energia solară si a o transforma in energie electrică;

2) Invertoarele de 300 kW in număr de 12 bucăți - dispozitive electronice care preiau energia produsa de panou sub forma de curent continuu (DC) si o transformă in curent alternativ (AC) ;

3) Structurile de susținere mecanică si orientare a panourilor în număr de 111 bucăți 2x26 panouri;

4) Aparatura de comutație și protecție integrată in invertor;;

5) Liniile electrice de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizate din cabluri electrice de 6 mm^2 pozate in tuburi corugate DN 50;

6) Liniile electrice de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare pana la posturile de transformare realizate din cabluri de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 m.

Cele 5772 bucati panouri sunt cuprinse in 222 de grupuri (stringuri) de câte 26 panouri fotovoltaice.

În cadrul grupurilor, panourile fotovoltaice sunt legate printr-un sistem de cablaj integrat in structura panoului format din 2 cabluri de curent continuu, echipate cu mufe de conectare tip mama-tata. In acest sens, panourile se vor lega in serie, direct prin cabluri si vor forma un string. Capetele stringului se vor conecta cu intrările invertorului pe curent continuu.

Conectarea stringurilor de panouri fotovoltaice la cele 12 invertoare se va realiza astfel:

- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.1;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.2;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.3;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.4;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.5;
- 18 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.6;
- 14 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.7;

- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.8;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.9;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.10;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.11;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.12;

Configurația asimetrică a câmpului fotovoltaic (număr variabil de stringuri per invertor) a fost proiectată special pentru optimizarea curbei de injecție și respectarea limitării de putere AC la punctul de delimitare, asigurând în același timp o funcționare stabilă a invertoarelor în plaja optimă de tensiune MPPT.

În cadrul grupurilor, panourile fotovoltaice sunt legate printr-un sistem de cablaj integrat in structura panoului format din 2 cabluri de curent continuu, echipate cu mufe de conectare tip mama-tata. In acest sens, panourile se vor lega in serie, direct prin cabluri si vor forma un string. Capetele stringului se vor conecta cu intrările pe curent continuu ale invertoarelor.

Sistemul de monitorizare/operare al centralei

Centrala fotovoltaica CEF 1 cuprinde un sistem avansat de monitorizare, control și achiziție de date (SCADA local / Cloud), conectat permanent la internet pentru a permite accesul securizat al personalului de operare și mentenanță (O&M), de oriunde și în orice moment.

Acesta are in componență 2 bucați manager de date si control a energiei electrice -care sunt amplasate în tablourile electrice de curent alternativ de joasă tensiune al punctelor de transformare TM-1 și TM-2 și au rolul de a integra toate informațiile instalației. Acestea preiau datele de consum și datele de producție de la invertoare prin cablu RS 485.

Pentru a uni cele două SmartLoggere (din TM-1 și TM-2) într-o singură interfață de monitorizare unitară (Sistem SCADA local sau acces securizat către portalul NetEco), este nevoie de o infrastructură de rețea care să comunice între containere.

Deoarece sunt trei containere (TM-1, TM-2 și Punctul de Conexiune), cea mai stabilă metodă este stabilirea unui **„Centru de Date"** în Punctul de Conexiune (PC).

Sistemul alcătuit din următoarele componente și fluxuri:

1. Arhitectura de Comunicație în Câmp (Nivel Local)

Colectarea datelor de procesare urmează o structură liniară, stabilă și imună la perturbații electromagnetice:

- **Interfața Locală a Invertorului:** Fiecare unitate de 300 kW dispune de indicatoare LED pentru diagnoză rapidă vizuală și module integrate Bluetooth/Wi-Fi pentru conectarea

securizată a tehnicienilor O&M prin aplicații mobile dedicate (mentenanță locală și punere în funcțiune).

- **Topologia de Câmp:** Se va executa un lanț de conectare in cascada a invertoarelor care vor se vor conecta cu managerele de date si control a energiei electrice, conform schemei in detaliu atașată proiectului.
- **Specificație Cablu de Date:** Conectarea se realizează cu un cablu de comandă și control ecranat de tip RS485 (ecranare din tresă de cupru cositorit), având o secțiune transversală a conductorului de 1 mm^2.
- **Pozare:** Cablul de date este pozat subteran (Linii Electrice Subterane - LES), protejat în tub corugat dedicat pentru comunicații, asigurând separarea fizică și protecția împotriva inducției electromagnetice generate de cablurile de forță învecinate.

2. Centralizarea și Transmisia WAN (Post de Transformare / Cloud)

Concentrarea Datelor: Deoarece sunt trei containere (TM-1, TM-2 și Punctul de Conexiune), cea mai stabilă metodă este stabilirea unui **„Centru de Date"** în Punctul de Conexiune (PC).

- **Exportul WAN (Cloud):** Conectarea la internet se realizează prin intermediul unui router industrial 4G (echipat cu cartelă SIM de date), amplasat în incinta PC. Sistemul transmite securizat toate fluxurile de date către portalul de management al producătorului (FusionSolar / NetEco Cloud).

3. Avantajele Portalului de Management și Funcțiile O&M

Portalul web și aplicația mobilă permit accesul la un instrument online de analiză avansată a comportamentului stringurilor de panouri (analiză inteligentă a curbei I-V), asigurând o mentenanță proactivă și reducerea costurilor operaționale.

- **Informație în timp real:** Date disponibile instantaneu pentru fiecare dispozitiv și string conectat.
- **Management optim:** Structură inovatoare de afișare a informațiilor și graficelor de performanță (PR - Performance Ratio).
- **Ierarhizare eficientă:** Tablouri de comandă (dashboards) informative adaptate atât pentru operatori dispoceri, cât și pentru managerii de proiect.
- **Mentenanță predictivă:** Analiza compresivă a erorilor care salvează timp în diagnosticare și previne pierderile de energie.
  Utilizatorii beneficiază de acces gratuit pentru funcțiile de bază ale monitorizării instalației fotovoltaice, precum și de funcții profesionale dedicate managementului parcurilor comerciale.

POSTURILE DE TRANSFORMARE

Posturile de transformare sunt amplasate în containere modulare prefabricate.

Containerele modulare prefabricate conțin aparatura necesară pentru transformarea curentului alternativ de joasă tensiune produs de invertoare în curent alternativ de medie tensiune.

Acestea au în componență echipamentele de comutație necesare, cum ar fi întreruptoare, separatoare și echipamente de protecție și izolare a containerelor și centralei.

Centrala conține 2 posturi de transformare, astfel:

- postul de transformare codificat TM-1

La postul de transformare TM-1 sunt conectate prin intermediul unor linii electrice de curent alternativ de joasă tensiune invertoarele nr.3,8,9,10,11,12

- postul de transformare codificat TM-2;

La postul de transformare TM-2 sunt conectate prin intermediul unor linii electrice de curent alternativ de joasă tensiune invertoarele nr.1,2,4,5,6,7

Postul de transformare TM-1 conține:

-1 tablou electric de joasă tensiune care conține:
- -compartimentul de 800 V,
- -transformatorul pentru servicii interne 0,8/0,4 Kv,
- -compartimentul servicii auxiliare 400 V.

-1 transformator ridicător de tensiune; 20/0,8 kV, 2000 KVA, Dyn 11;
-1 celula de transformator; 20 kV,630 A, 16 kA;
-1 celula de ieșire; 20 kV,630 A, 16 kA;

Postul de transformare TM-2 conține:

-1 tablou electric de joasă tensiune care conține:
- -compartimentul de 800 V,
- -transformatorul pentru servicii interne 0,8/0,4 Kv,
- -compartimentul servicii auxiliare 400 V.

-1 transformator ridicător de tensiune 20/0,8 kV, 2000 KVA, Dyn 11;
-1 celula de transformator; 20 kV,630 A, 16 kA;
-1 celula de ieșire; 20 kV,630 A, 16 kA;

Containerele vor fi amplasate pe teren conform planșelor anexate la proiectul tehnic și specificațiilor producătorului.

Punctul de conexiuni de 20 kV

Această componentă a centralei fotovoltaic este integrată într-un container modular prefabricat amplasat pe o fundație in interiorul imprejmuirii la limita de proprietate.

Prin punctul de conexiune de 20 kV, energia electrică este exportată în rețea.

Punctul de Conexiune prefabricat va fi echipat conform solutiei de conectare data prin prin Avizul tehnic de racordare nr 20156466/28.04.2025 de Retele ELECTRICE Romania SA, de mai jos.

SOLUȚIA de conectare la rețea

Soluția tehnică privind conectarea la rețeaua de alimentare cu energie electrică a fost furnizată de Retele ELECTRICE Romania SA prin Avizul tehnic de racordare nr 20156466/28.04.2025, astfel:

Varianta 2 de racordare: Racord intrare-iesire intre statia Depozite 110/20/10 kV si PT 545, LES 20 kV 0420, alimentata din statia 110/20/10 kV Depozite.

Punctul de racordare: la nivelul de tensiune de 20 kV intre statia Depozite 110/20/10 kV si PT 545 al LES 20kV 0420.

Punct de delimitare: la nivelul tensiunii 20 kV la papucii cablului plecare din celula de masura din compartimentul de racordare (Retele Electrice Romania) catre compartimentul utilizatorului.

Punctul de masurare: la nivelul tensiunii 20 kV in celula de masura din compartimentul de racordare (Retele Electrice Romania) din punctul de conexiuni.

Punctul comun de cuplare: la nivelul de tensiune de 20 kV din PC 20kV proiectat.

Lucrari pe tarif de racordare:

- **Montare celula de linie 20 kV** pe bara A din statia 110/20/10kV Depozite langa celula 20 kV LES 0425; din punct de vedere constructiv, aceasta celula va fi de acelasi tip (compatibila) cu celula mentionata anterior; celula va fi prevazuta cu intreruptor cu vid debrosabil- 24 kV, 630A, 16 kA, transformatoare de masura de curent 400/5/5 A, terminal de protectie de tip DV 901.

- **integrare celula de linie 20 kV** in sistemul de telecontrol existent in statie. In statia 110/20kV Depozite exista disponibilitate pentru integrarea celulei MT in TPT 2000.

- **integrare circuite secundare** aferente celulei proiectate in buclele de comanda, semnalizare si blocaj din statia 110/20/10 kV Depozite;

- Montarea in PT 545 a unei celule de linie motorizata, echipata cu separator de sarcina si CLP care se va integra in sistemul de telecontrol existent. Celula de linie MT proiectata se va monta in spatiul disponibil din compartimentul Retele Electrice Romania aferent PT 545.

- Montare LES 20 kV de AL 185 mmp intre statia Depozite 110/20/10 kV si PC nou proiectat in lungime de 2,6 km; LES-ul nou proiectat va intra in patrimoniul RER.

- Montare LES 20 kV de AL 185 mmp intre PC nou proiectat si PT 545 al LES 20kV 0420 in lungime de 1,85 km; LES-ul nou proiectat va intra in patrimoniul RER.

• PC 20 kV nou proiectat in anvelopa de beton amplasat in limita de proprietate a utilizatorului echipat cu:

-2 celule de linie motorizata 24 kV, 630A, 16 kA cu separator de sarcina si CLP conf. Specificatiei Retele Electrice Romania;

-celula de masura motorizata UT cu separator si grup de masura format din două transformatoare de tensiune 20/0,1 kV, clasa de precizie 0,2 și două transformatoare de curent de 400/5A, clasa de precizie 0,2S si contor electronic trifazat static clasa de precizie 0,2s dotat cu curba de sarcina si interfata de comunicatie RS 232 si modul comunicatie GSM, amplasat intr-o cutie de masura; cutia de masura se va amplasa intr-o nisa cu posibilitatea vizualizarii atat de catre OD cat si de catre beneficiar;

-loc pentru inca o celula de linie;

-integrarea in telecontrol a celulelor de linie si masura din PC 20 kV prin montarea de: RGDAT2 buc, UP 2020 LITE-1 buc, baterii acumulatori -2 buc, TSA-1 buc, router Rugged pentru comunicatii 4G - CISCO IR1101, Swich-uri rugged CISCO IE-4000-8S4G-E, dulap pentru echipamente de telecomunicatii FT-045_TLC-M - TIP B si accesoriile de conectica: Patch-cord ftp cat. 6e (lungime 1m); Patch-cord ftp cat. 6e (lungime 10 m).

Achizitia si montarea contorului de decontare revin in sarcina Operatorului de Distributie.

Lucrari ce se realizeaza prin grija beneficiarului:

• Montare anvelopa de beton aferenta punctului de conexiune prevazuta cu un compartiment de utilizare pentru instalatiile electrice ale utilizatorului; punctul de conexiuni proiectat se va amplasa la in limita de proprietate a utilizatorului;

• Realizare punct de conexiuni 20 kV proiectat in anvelopa de beton si echiparea acestuia cu:

• Dispozitiv general (DG) - celula sosire cu intrerupator automat si separator in compartimentul utilizatorului cu urmatoarele protectii:

-protecție maximală de curent cel puțin pe doua faze, cu trei trepte. Prima treapta se folosește împotriva suprasarcinii, a doua pentru a permite o functionare temporizata și a treia pentru a permite o intervenție rapidă;

-protecție homopolară direcționată cu două trepte (o treapta pentru sesizarea punerilor la pamant simple functionare cu neutrul compensat, a doua treapta pentru sesizarea punerilor la pamant simple functionare cu neutrul izolat);

-protectie maximala de curent homopolar nedirectionată, minim o treaptă, pentru sesizarea dublelor puneri la pământ;

-protecție maximală de curent cel puțin pe doua faze, cu trei trepte. Prima treapta se folosește împotriva suprasarcinii, a doua pentru a permite o functionare temporizata și a treia pentru a permite o intervenție rapidă;

-protecție maximală de curent homopolar cu două trepte (una sensibilă la pentru puneri la pamant simple cealaltă pentru sesizarea dublelor puneri la pământ).

• Dispozitiv de Interfata (DI) - cu scopul de a garanta separarea instalatiei de producere de reteaua de distributie in caz de intrerupere de la retea. Sistemul de protectie de interfata (SPI) asociat dispozitivului de interfata cuprinde:

-functie protectie de tensiune minima /maxima in 2 trepte;

-functie protectie de frecventa minima /maxima in 2 trepte;

-functie de protectie de maxima de tensiune mediata la 10 minute.

• Serviciile interne asigurate din transformatorul monofazat de 4 kVA 20/0,23 kV montat in compartimentul utilizatorului, dupa intrerupatorul general (DG);

• Traductoarele de putere activa P, putere reactiva Q, frecventa f si tensiune U montate in PC proiectat.

Acestea se vor racorda in circuitele de masura al transformatoarelor de curent si de tensiune. Semnalele de iesire ale traductoarelor, impreuna cu cel de pozitie al dispozitivului general DG, vor fi disponibile intr- un sir de cleme din PC proiectat. De la sirul de cleme din PC proiectat pana la UP 2020 LITE, semnalele vor fi transmise printr-un cablu special ecranat proiectat, care va face parte impreuna cu traductoarele, din instalatia de utilizare.

• Montare LES 20 kV de Cu, 95 mmp, L≤ 20m intre celula de masura din compartimentul de racordare si celula cu interupator din compartimentul utilizatorului (din PC proiectat);

• Posturi trafo si tablouri JT aferente instalatiei de utilizare,cu mentiunea ca puterea nominala a transformatoarelor de putere 20/0,4 kV ≤ 2000kVA;

• Montare analizor pentru monitorizarea calitatii energiei electrice.

Asigurarea accesului la PC 20kV proiectat pentru Retele Electrice Romania.

Instalatia electrică de protectie împotriva electrocutării.

Proiectarea și realizarea instalației de legare la pământ s-au efectuat în strictă conformitate cu:

- **Normativul I7/2011** - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.
- **NTE 001/03/00** - Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electrice împotriva supratensiunilor.
- **SR EN 62305** - Protecția împotriva trăsnetului.
- **SR EN 50522** - Împământarea instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV.
- **Legea nr. 319/2006** - Legea securității și sănătății în muncă.

3. Soluții Tehnice de Protecție Împotriva Electrocutării

Protecția personalului de exploatare și a echipamentelor împotriva șocurilor electrice se realizează prin aplicarea cumulativă a două măsuri de siguranță:

A. Protecția Împotriva Atingerii Directe (Protecția de bază)

Se realizează prin măsuri constructive ce împiedică atingerea accidentală a pieselor aflate în mod normal sub tensiune:

- **Izolația principală** a cablurilor de curent continuu (6 mm^2 cu manta rezistentă la UV) și a cablurilor de curent alternativ de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 m
- **Carcasarea echipamentelor active** (Invertoarele de 300 kW au grad de protecție IP66, SmartLogger-ul și routerele industriale sunt montate în cofrete metalice IP65/IP20 cu trigger de ușă deschisă pentru securitate).
- **Bariere și carcase** de protecție în interiorul celulei de Medie Tensiune (20 kV).

B. Protecția Împotriva Atingerii Indirecte (Protecția în caz de defect)

Măsura principală constă în **deconectarea automată a alimentării** în caz de defect, dublată obligatoriu de **legarea la pământ** a tuturor maselor metalice și realizarea **legăturilor de echipotențializare.**

4. Dimensionarea și Construcția Prizei de Pământ Unificate

Pentru întregul parc fotovoltaic se proiectează o **priză de pământ unică, interconectată (buclată)**, care îndeplinește simultan rolul de priză de protecție (rețele de JT și MT) și priză de paratrăsnet/echipotențializare.

- **Elemente structurale:** Priza este realizată dintr-o rețea de conductoare orizontale din **platbandă de oțel zincat la cald (OL-Zn) cu dimensiunea de 40 × 4 mm**, îngropată în sol la o adâncime de minimum 0,8 m (sub limita de îngheț din județul Constanța).
- **Electrozi verticali (Picheți):** În nodurile rețelei și la baza echipamentelor critice se montează electrozi verticali din oțel zincat profil cruce sau țeavă (L = 2,0 m), pentru stabilizarea rezistenței pe timp de secetă.

• **Valoarea Rezistenței de Dispersie (R_p):**

Pentru instalațiile de Joasă Tensiune și structurile metalice: $Rp \leq 4\Omega$

Deoarece priza este comună cu instalația de Medie Tensiune (20 kV) și sistemul de protecție împotriva trăsnetului, valoarea strictă impusă la recepție pentru întreaga rețea interconectată este de $Rp \leq 1\Omega$.

5. Împământarea Structurilor și Echipamentelor din Câmpul Fotovoltaic

5.1. Structurile Metalice Suport Panouri

- Toate cele 111 structuri metalice zincate sunt conectate direct la platbanda de împământare 40x4 mm a parcului.
- Ramele din aluminiu ale celor 5.772 de panouri fotovoltaice se leagă echipotențial de panele metalice înclinate C100 ale structurii, prin intermediul clemelor intermediare (Mid-clamps) prevăzute cu pini de penetrare a stratului de eloxaj.

5.2. Invertoarele de 300 kW Fiecare din cele 12 invertoare trifazate se conectează la borna de împământare exterioară a carcasei IP66 utilizând un conductor de cupru multifilar de secțiune adecvată, legat direct la centura de împământare.

5.3. Sistemul CCTV, Stâlpii Perimetrali și Împământarea Gardului

- Fiecare stâlp octogonal de 5 metri înălțime este legat individual la centura parcului sau la un electrod local prin platbandă OL-Zn 40x4 mm conectată la borna specială din interiorul ferestrei de vizitare.
- Echipamentele de pe consolă (camere 4K, proiectoare) sunt legate la pământ prin intermediul cablului de ecranare SFTP și a conductorului de protecție local **MYF H07V-K 1,5 mm² Verde-Galben**, integrat în brațul consolei T și coborât până la regleta din stâlp.
- În interiorul cutiilor de transmisiuni IP65 și pe liniile de date se montează descărcătoare de supratensiune (SPD) cu suport PoE, conectate la masă pentru descărcarea curentului de inducție în caz de descărcări atmosferice.

- **Protecția perimetrală (Gardul):** Pentru eliminarea riscului de apariție a tensiunilor de atingere periculoase pe împrejmuirea metalică a centralei, **gardul perimetral este integrat în sistemul de echipotențializare prin legarea fermă la pământ în 4 puncte distincte (pe cele 4 laturi principale ale parcului**

6. Verificări, Măsurători și Punere în Funcțiune

Înainte de alimentarea sistemului fotovoltaic și punerea sub tensiune, este obligatorie efectuarea următoarelor verificări de către o firmă atestată ANRE:

1. **Controlul vizual** al tuturor continuităților mecanice și al strângerii îmbinărilor șurub-piuliță la elementele de legare la pământ.
2. **Măsurarea continuității** circuitelor de protecție de la masele echipamentelor la priza de pământ (rezistența trebuie să fie de ordinul milihicilor).
3. **Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ** cu aparate de măsură calibrate și verificate metrologic, emițându-se **Buletine de Măsurători PRAM**. Valorile obținute trebuie să fie confirmate în scris înainte de recepția la terminarea lucrărilor.

Instalații electrice interioare și exterioare

Din tabloul de servicii interne amplasat in fiecare container se vor alimenta circuite electrice auxiliare pentru iluminat intern, prize de putere, iluminat incintă, sistemul de protecție cu relee, sistemul pentru actionarea aparatajelor (intrerupatoare, separatoare etc), sistemul de supraveghere video.

Energia electrica aferenta serviciilor auxiliare prezentate mai sus va fi preluata din transformatorul de servicii interne (TSI) de **10 kVA** montate in cele doua posturi de transformare TM1 și TM2

Deoarece invertoarele produc direct la **800V AC** (pentru a reduce pierderile), majoritatea echipamentelor auxiliare (care funcționează la **230V** sau **400V**) nu pot fi alimentate direct. TSI-ul face trecerea necesară pentru alimentarea :

- Managerului de Date și Control: Huawei SmartLogger master și switch-ul LAN de agregare.
- Sistemului de Răcire și Ventilație: Extractoarele de aer și ventilatoarele industriale destinate menținerii temperaturii optime în container.
- Iluminatului și Prizelor de Mentenanță: Corpurile de iluminat interne (LED IP44) și prizele trifazate/monofazate destinate utilizării sculelor electrice.
- Automatizărilor și Protecțiilor de Medie Tensiune: Motoarele de armare/acționare ale separatoarelor de sarcină și alimentarea releelor digitale de interfață (RPI) și a unității RTU de telecontrol (prin intermediul unui redresor/UPS cu baterii alimentat din TSA).

Dimensionare și Protecție Circuit

Pentru postul de transformare TM 1 respectiv TM 2, se utilizează câte un transformator de servicii interne de mică putere, dimensionat la **10 kVA:**

- **Partea de 800V (Primar):** Protecția este realizată prin siguranțe fuzibile de mare capacitate de rupere (MPR) sau disjunctor automat de joasă tensiune calibrat la tensiunea de lucru de 800V.
- **Partea de 400V (Secundar):** Tabloul de Servicii Auxiliare (TSA) este echipat cu un întreruptor automat general magnetotermic. Circuitele de plecare în teren sunt protejate individual, iar circuitele de prize sunt prevăzute obligatoriu cu **întreruptoare automate cu protecție diferențială (RCD) de 30mA** pentru protecția directă a personalului contra electrocutării.

Avantajele prezenței TSI în fiecare container

- **Redundanță:** Dacă TM1 este scos de sub tensiune pentru mentenanță, sistemele din TM2 rămân funcționale (CCTV-ul conectat la TM2 sau monitorizarea invertoarelor aferente).
- **Echipotențializare locală:** Serviciile interne sunt legate direct la priza de pământ a containerului respectiv, eliminând riscul buclelor de masă pe cablurile de alimentare auxiliară.

Integrarea în SCADA

Instalația TSI este integrată în sistemul de telemetrie prin intermediul contactelor auxiliare monitorizate direct de SmartLogger:

- **Monitorizare Permanentă:** Releul de monitorizare a tensiunii din TSA transmite starea alimentării prin Modbus către dispecerat.
- **Logica în Caz de Defect:** În cazul unei defecțiuni la TSI sau al unei izolări pe rețeaua de 20 kV, SmartLogger-ul înregistrează și raportează instantaneu o alarmă critică de tip **"Loss of Power / TSA Fault"** către portalul Cloud NetEco.

- **Comutarea pe Baterii:** Imediat după avarie, sistemele critice, SmartLogger și sistemul CCTV) sunt susținute fără întrerupere de **sursa operativă de curent continuu (Redresor cu baterii/UPS DC)**, asigurând securitatea parcului și funcționarea telecontrolului pe toată durata de autonomie proiectată (2-4 ore).

Protecția împotriva insularizarii.

Fenomenul de **insularizare** este una dintre cele mai mari preocupări ale operatorului de rețea. În cazul unei căderi de tensiune în rețeaua publică, centrala **nu are voie** să continue să injecteze energie, deoarece ar pune în pericol viața echipelor de intervenție care cred că linia este scoasă de sub tensiune.

Soluția este una de tip **multi-nivel (redundantă):**

1. **Nivelul Invertor (Pasiv):** Invertoarele de 300 kW au integrate algoritmi de detecție a insularizării (prin monitorizarea derivei de frecvență și tensiune).
2. **Nivelul Punct de Conexiune (Activ):** Instalarea unui **Releu de Protecție de Interfață (RPI)** în Punctul de Conexiune (PC). Acesta va monitoriza calitatea rețelei și va comanda deschiderea întreruptorului general de 20 kV în mai puțin de 100-200ms de la dispariția tensiunii de referință.

Integrarea strategiei redundante de anti-insularizare (la nivel de invertor și prin Releul de Protecție de Interfață - RPI) este esențială pentru conformitatea cu normativul **ANRE** și cerințele **Rețele Electrice Dobrogea.** Această arhitectură garantează securitatea personalului din teren și protejează echipamentele centralei.

Sistemul este proiectat să detecteze pierderea alimentării din rețeaua de distribuție (Rețele Electrice Dobrogea) și să deconecteze automat centrala de la Sistemul Energetic Național (SEN) pentru a preveni alimentarea inversă a defectelor externe.

1. COMPONENTELE SISTEMULUI DE PROTECȚIE

A. Protecția la nivel de Invertor (Anti-Islanding pasiv și activ)

- Fiecare din cele 12 invertoare este echipat cu funcția de monitorizare a rețelei.
- **Metoda:** „Active Frequency Shift" (Deplasarea activă a frecvenței). Invertorul încearcă constant să modifice ușor frecvența; dacă rețeaua este prezentă (sursă infinită), frecvența rămâne stabilă. Dacă rețeaua dispare, frecvența „fuge", iar invertorul se oprește instantaneu.

B. Releul de Protecție de Interfață (RPI) - Amplasat în PC

- Se va utiliza un releu digital multifuncțional care va monitoriza următoarele praguri:
  - **ROCOF (Rate of Change of Frequency):** Detectează variația rapidă a frecvenței, semn clar de insularizare.
  - **Vector Shift:** Monitorizarea saltului de fază al tensiunii.

- **Protecții de prag:** Minimală/Maximală tensiune (U<, U>) și Minimală/Maximală frecvență (f<, f>).

2. LOGICA DE DECONECTARE ȘI RECONECTARE

-Deconectare: La detectarea insularizării, RPI transmite un semnal de declanșare către bobina de deschidere a întreruptorului de medie tensiune (20 kV) din celula de linie a Punctului de Conexiune.

-Timp de răspuns: Întregul lanț de deconectare (detecție + acționare mecanică întreruptor) se va încadra în **< 200 ms.**

-Reconectare: Centrala nu se va reconecta automat imediat după revenirea tensiunii. RPI va menține blocarea timp de minimum **60-300 secunde** (configurabil conform cerințelor DSO) pentru a asigura stabilizarea parametrilor rețelei publice.

3. MONITORIZARE ȘI COMUNICAȚIE (SCADA)

- Starea de „Insularizare Detectată" va fi transmisă prin protocol Modbus TCP de la releul de protecție către Managerul de Date (SmartLogger) din PC.
- Evenimentul va fi logat în portalul NetEco și va declanșa o alarmă critică „Grid Lost / Islanding Detected" către personalul de operare.

4. CONDIȚII DE SIGURANȚĂ

- Sistemul de protecție de interfață va fi alimentat dintr-o sursă de curent continuu (sistem baterii/UPS) situată în PC, asigurând funcționarea protecțiilor chiar și în absența totală a tensiunii alternative.

Instalatia de protecţie împotriva trăsnetului

Centrala este alcatuita din 3 bucăți containere modulare codificate TM-1 și TM-2 și punctul de conexiune, înconjurate de constructii metalice pe care sunt montate panouri fotovoltaice. Calculând necesitatea IPT conform normativului I 7-2011 cap.6.2, rezultă ca se impune folosirea unei instalații de protecție împotriva trăsnetului cu dispozitiv de amorsare PDA, pentru fiecare container.
Nivelul de protecție rezultat este "IV".

Această instalație cuprinde un dispozitiv de amorsare, montat in vârful catarg de 2 m lungime, piesa de fixare a catargului pe container, adaptorul captator-conductor de coborâre, conductor de coborâre, element de fixare pentru conductor de coborâre, piese de separație pentru coborâre, priză de pământ. Catargul este montat pe partea laterală sus, in zona mediană din spate a containerului cu ajutorul piesei de fixare a catargului.

Sistemul de supraveghere video

Sistemul CCTV pentru asigurarea perimetrului urmează o structură arborescentă, cu un punct central de centralizare date (Rack-ul de transmisiuni) din cadrul Postului de Transformare 1, patru puncte de colectare (Cutiile de transmisiuni) și 24 puncte de observare.

Arhitectura asigură agregarea locală a fluxurilor video în cele patru noduri intermediare și transportul acestora către punctul central, unde sunt înregistrate imaginile pe NVR. Fiecare punct de observare este tratat ca terminal IP, cu alimentare PoE. Legăturile dintre punctele de observare și colectoare sunt pe cupru ecranat, iar traseul dintre colectoare și punctul central este dimensionat pentru dublul traficului mediu, cu QoS pentru fluxuri video.

Se vor amplasa un număr de 24 camere bullet de exterior cu iluminare IR până la 60 m în interiorul parcului fotovoltaic, la un metru de împrejmuirea cu gard a parcului. Camerele bullet asigură identificare și recunoaștere în condiții de iluminare variabile prin tehnologia IR, acoperind gardul perimetral și zonele de acces. Toate camerele folosesc compresie H.265; focusarea și câmpul vizual se vor regla în șantier pentru a elimina zonele moarte și a respecta intimitatea zonelor ne-protejate.

Camerele vor fi montate câte două pe stâlpi hexagonali, de înălțime 5 m, amplasați la un metru de gardul perimetral, asigurând acoperire bidirecțională și suprapunere controlată a câmpurilor vizuale. Consolele reglabile permit înclinări de 5-15° pentru optimizarea unghiului de incidență și reducerea flare-ului; cablarea se realizează intern, prin stâlp, cu etanșare la trecerea în exterior. Înălțimea de 5 m oferă un compromis bun între detaliul la sol și un unghi suficient de mare. Amplasamentul exact al stâlpilor și orientarea fiecărei camere sunt conforme cu planșele anexate proiectului tehnic, urmând a fi validate pe teren pentru eventuale micro-ajustări de poziție.

Vor fi instalate 4 cutii de transmisiuni dotate cu switch PoE de minim 8 porturi gigabit PoE și cu 2 porturi SFP, pentru a asigura atât alimentarea echipamentelor, cât și agregarea traficului. Cutia va fi IP66, cu sina DIN pentru echipamente, filtrare activa de aer și presetupe etanșe, conținând protecții la supratensiuni pe alimentare și date, element de împământare, organizare cabluri și identificare clară a porturilor. Fiecare cutie va include o sursa in comutatie cu acumulator de 7A pentru asigurarea redundanței în cazul caderilor de tensiune. Arhitectura cutiilor de transmisiuni este următoarea:

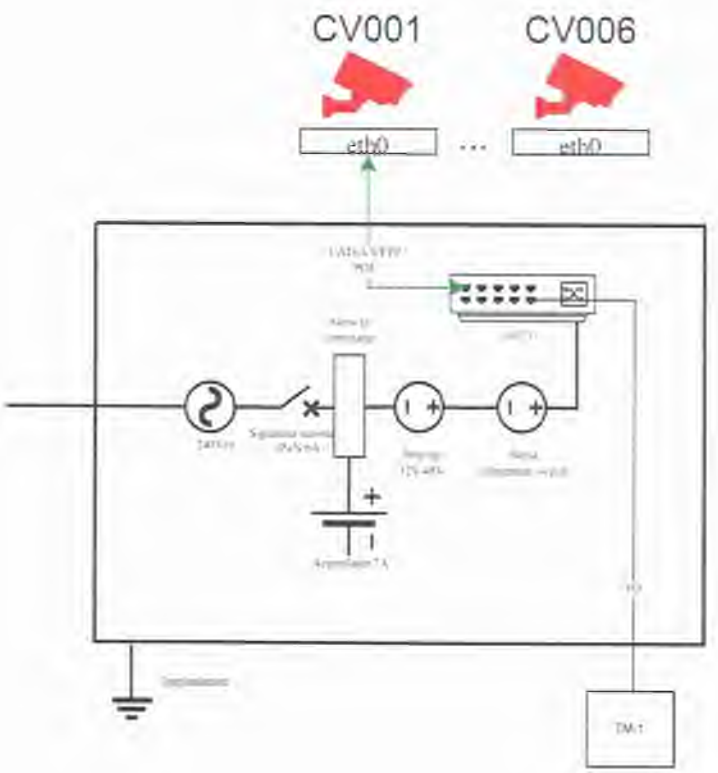


Diagrama conexiuni CT1

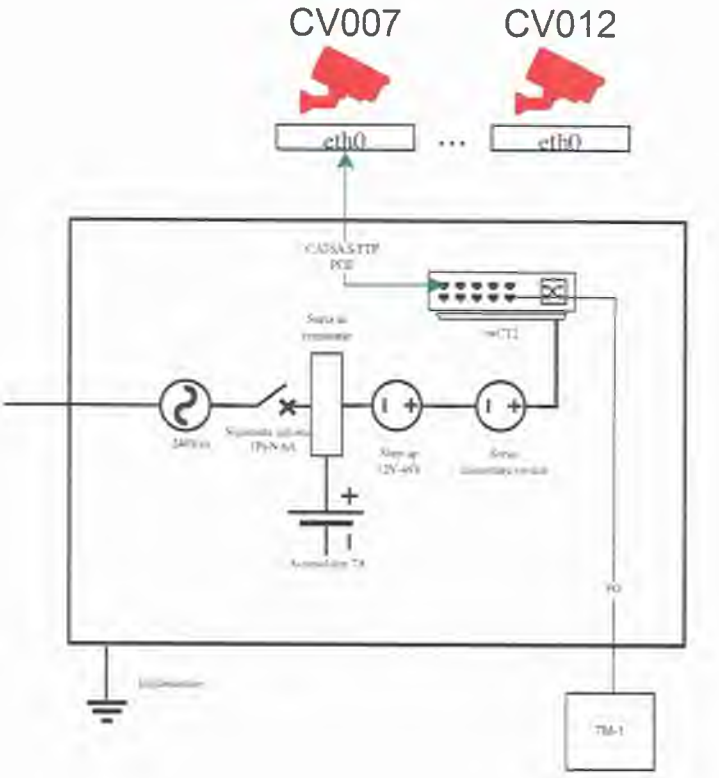


Diagrama conexiuni CT2

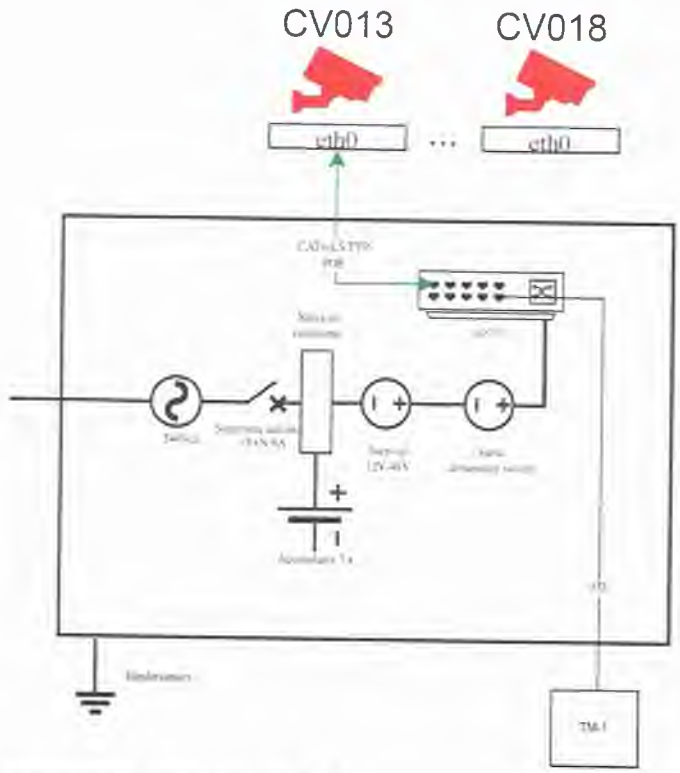


Diagrama conexiuni CT3

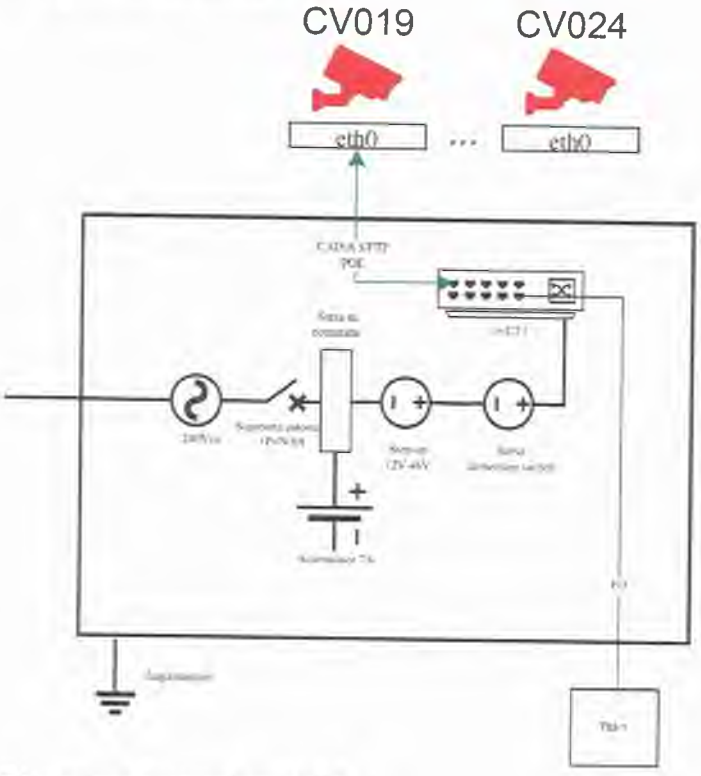
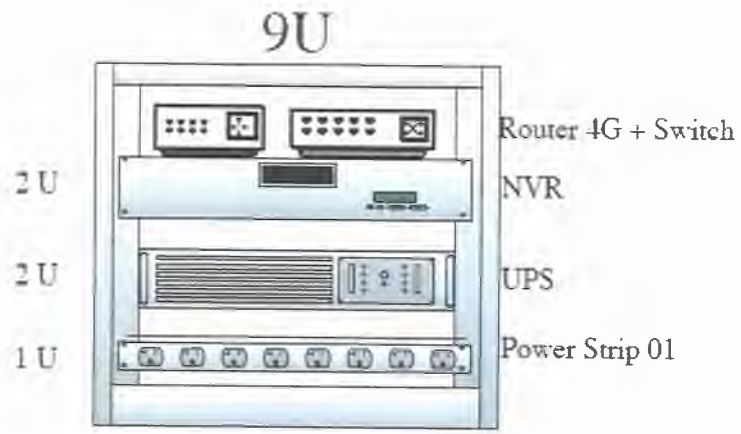


Diagrama conexiuni CT4

Traseele de cablu de la punctele terminale la cutiile de transmisiuni de colectare vor fi realizate îngropat, cu cablu Cat 6 S/FTP în tub corugat HDPE, așezat pe pat de nisip, cu bandă avertizoare la 20-30 cm deasupra și marcaje de traseu la suprafață. Adâncimea de pozare va respecta normativul local pentru curenți slabi; distanța față de cabluri de putere va fi menținută pe cât posibil, iar în caz de încrucișări se vor realiza la 90° cu protecție mecanică suplimentară. Lungimea fiecărei legături pe cupru nu va depăși 90m utili;

Alimentarea cutiilor de transmisiuni dotate cu echipamente POE se va face de la Postul de Transformare prin intermediul traseului de cablu CYABY 3x2,5 mmp subteran în tub corugat HDPE. Conexiunea cutiilor de transmisiuni la punctul central se va realiza prin cablu de fibra optica cu 4 fire, traseul acestuia fiind paralel cu cel al cablului CYABY.

Rack-ul de transmisiuni va fi racordat la rețeaua electrică prin circuit dedicat și protejat cu siguranta de 10 A. În interior se instalează UPS de 1000VA pentru autonomia solicitată , NVR de 32 canale pentru înregistrare, switch pentru centralizare echipamente, router cu firewall și VPN pentru acces securiza. Alimentarea trece prin UPS; cablurile și porturile sunt etichetate unitar. Amplasarea echipamentelor va fi următoarea:



Aranjare echipamente in rack transmisiuni

Se asigură autonomia înregistrării și arhivării imaginilor video pe unități hard-disk (HDD), pentru o perioadă de minim 20 zile calendaristice în conformitate cu HG 301/2012 pentru aprobarea normelor metodologice, modificată prin HG 1002/2015, și Anexa 1/7. Sistemul de înregistrare și stocare a imaginilor video se va amplasa în dulapul de transmisiuni din cadrul parcului fotovoltaic, fiind protejat împotriva intervențiilor neautorizate.

Sistemul de iluminat perimetral EXTERIOR și INTERIOR

Proiectul prevede realizarea unui sistem de iluminat de siguranță și supraveghere de-a lungul perimetrului. Sistemul utilizează 12 stâlpi multifuncționali care susțin corpurile de iluminat inteligente și infrastructura CCTV. Iluminatul este conceput ca suport vizual pentru pază, funcționând simultan cu sistemele de vedere pe timp de noapte (IR) ale camerelor și oferind control digital integrat pe interfață standardizată Zhaga. De asemenea se vor monta doi stâlpi de iluminat autonomi pentru a asigura iluminatul zonei unde se monteaza punctele de transformare (TM1, TM2) și punctul de conexiune (PC).

1. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE ILUMINAT EXTERIOR

1.1. Infrastructura de susținere (Stâlpii)

- **Număr:** 12 stâlpi metalici galvanizați la cald, rezistenți la mediul salin.
- **Înălțime:** 5.00 metri deasupra solului.
- **Fixare:** Pe fundații izolate de beton B250 (dimensiuni 600x600x1300 mm), utilizând un sistem de ancorare cu 4 ankere M16 x 1000 mm.
- **Accesorii:** Consolă tip „T" în vârf pentru montajul a 2 lămpi stradale inteligente și 2 camere CCTV.

1.2. Corpurile de Iluminat Inteligente

- **Tip:** Lămpi stradale LED cu optică asimetrică (distribuție longitudinală a fluxului) și driver electronic dimabil cu interfață nativă DALI / DALI-2 (compatibilă Zhaga).
- **Cantitate:** 24 bucăți (câte 2 per stâlp).
- **Putere:** 40W - 60W per unitate.
- **Caracteristici:** IP66, IK08, temperatură culoare 4000K (Alb Neutru).
- **Interfață Telegestiune:** Fiecare lampă este prevăzută cu un **soclu standardizat Zhaga Book 18 (4 pini)**. Conexiunea electrică dintre soclu și driverul DALI furnizează direct tensiunea de alimentare de 24V DC pentru nodul Zhaga, eliminând prezența tensiunii de 230V AC în mufa de control.

1.3. Alimentarea și Distribuția Energiei

- **Sursă:** Tabloul de Servicii Interne (TSI) al PUNCTULUI DE TRANSFORMARE TM1.
- **Regim:** Linia magistrală se află **permanent sub tensiune (24/7)**. Stingerea, aprinderea și dimarea sunt gestionate electronic și securizat prin comenzile DALI transmise de nodurile Zhaga.
- **Tensiune:** 400V AC (Trifazat) pentru echilibrarea sarcinii pe toată lungimea perimetrului.
- **Cablu Magistrală:** CYY-F 5x6 mm^2, pozat subteran la adâncimea de 0.80 m, în tub PEHD Ø50 mm, pe pat de nisip cu bandă avertizoare.
- **Conexiuni:** În fereastra fiecărui stâlp se montează un bloc de conexiuni (regletă) și siguranțe automate de 6A pentru protecția locală a lămpilor. Toate capetele de cablu vor fi prelucrate cu pini terminali sertizați.

2. AUTOMATIZARE, CONTROL ȘI TELEGESTIUNE

Controlul sistemului se realizează digital și complet descentralizat. Automatizarea este gestionată de rețeaua inteligentă:

- **Topologie Radio-Mesh:** Toate cele 24 de controllere cu prindere Zhaga comunică local între ele prin unde radio de joasă putere (rețea Mesh securizată, autocurentabilă). Dacă un nod își pierde conexiunea cu un stâlp vecin, rețeaua își redirecționează automat datele prin celelalte lămpi funcționale.
- **Nod Master cu Gateway Integrat:** Unul dintre controllerele montate pe soclul Zhaga al unei lămpi îndeplinește simultan rolul de **Concentrator/Gateway**. Acest nod este

echipat cu un slot pentru **MicroSIM (sau eSIM)** și un modem GSM, fiind singurul dispozitiv din rețeaua perimetrală care comunică direct prin rețeaua mobilă (4G/5G/NB-IoT) cu serverul Cloud.

- **Programare Astronomică locală:** Algoritmul astronomic rulează direct în memoria controllerelor pe baza coordonatelor GPS salvate ale parcului (44° 9' 49,71"N, 28° 34' 55.99"E). Aprinderea și stingerea lămpilor se fac automat în funcție de orele exacte de apus și răsărit pentru Constanța, fără dependențe de senzori optici fizici care se pot murdări.
- **Profile de Dimming Dinamic:** Prin interfața web se configurează profile orare flexibile de reducere a fluxului luminos (ex: 100% la lăsarea serii, dimare la 40-50% pe timpul nopții adânci pentru economie de energie, și revenire la 100% spre dimineață).
- **Telemetrie și Diagnoză:** Sistemul măsoară continuu consumul, tensiunea și curentul pentru fiecare corp LED prin intermediul protocolului DALI. Platforma raportează în timp real erori specifice (ex: „Lampă defectă", „Eroare driver DALI", „Lipsă comunicație nod Zhaga", „Lipsă tensiune stâlp"), facilitând mentenanța predictivă O&M.
- **Protecția Magistralei:** În tabloul TM-1 se montează exclusiv un întreruptor general tetrapolar (16A) pentru protecția permanentă a cablului magistral contra scurtcircuitelor.

3. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII ȘI TRĂSNETULUI

- **Împământare:** Fiecare stâlp este conectat la centura de împământare a parcului (platbandă Zn 40x4mm). Rezistența de dispersie maximă admisă: < 4 Ohmi.
- **Protecție diferențială:** În TSI se va monta un bloc diferențial de 30mA (Tip A sau B, imunizat la perturbații parazite) pentru siguranța personalului.

4. SPECIFICAȚII PENTRU EXECUȚIE (CONSTANȚA)

- Săpăturile pentru fundații vor atinge cota de -1.3 m pentru a depăși pragul de îngheț local (0.80 m).

5. VERIFICĂRI ȘI PROBE

La finalizarea lucrărilor se vor efectua obligatoriu:

1. Măsurători PRAM (rezistența de dispersie a prizei de pământ la fiecare stâlp).
2. Verificarea izolației conductoarelor magistralei (Megohmetru).
3. Verificarea căderii de tensiune la ultimul stâlp (max. 3-5% în sarcină maximă, cu linia lăsată permanent sub tensiune).
4. Probele de rețea Mesh, înrolarea ID-urilor controllerelor Zhaga pe harta digitală din portal, calibrarea nodului Master Zhaga cu cartelă MicroSIM și testarea semnalului GSM în zona Constanța-Vest.
5. Reglarea orientării lămpilor (înclinație 5-15°) pentru eliminarea zonelor de umbră și verificarea uniformității luminii în corelație cu unghiul camerelor CCTV.

2. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE - ILUMINAT INTERIOR AUTONOM

2.1. Infrastructura de Susținere (Stâlpii Solari Cubici)

- **Număr și amplasare:** 2 stâlpi de iluminat autonomi, amplasați strategic pentru acoperirea integrală a zonelor TM1, TM2 și PC.
- **Arhitectură:** Stâlp de tip cubic și modern, special conceput pentru funcționare sigură în toate zonele climatice, inclusiv în medii saline (conformitate **ISO 9227** privind rezistența la pulverizarea cu sare).
- **Material:** Oțel galvanizat structural. Greutatea totală maximă a ansamblului: **110 kg.**
- **Dimensiuni adaptate proiectului:**
  - Înălțime totală de la nivelul solului: **4.00 metri.**
  - Înălțimea luminii de la nivelul solului: **4.00 metri.**
  - Lungime totală stâlp (inclusiv segmentul de fixare/îngropare): **5.00 metri.**
- **Fixare:** Montaj CONFORM SPECIFICAȚIILOR PRODUCATORULUI

2.2. Generatorul Fotovoltaic și Sistemul de Stocare (Bateria)

- **Module Solare:** Construcție cubică din aluminiu ce integrează **4 module fotovoltaice** de înaltă performanță cu celule din siliciu monocristalin (eficiență minimă **20%**).
  - *Dispunere geometrică:* Modulele sunt dispuse complet vertical pe fețele stâlpului (2 module orientate către Sud, 1 modul către Est, 1 modul către Vest). Această configurație împiedică depunerea zăpezii sau acumularea prafului și garantează captarea luminii difuze în condiții de vreme nefavorabilă (ceață, nori densi, iarnă).
  - *Performanță:* Puterea maximă a coloanei energetice **Pmpp este de 150 Wp.**
- **Bateria de Acumulatori:** Tehnologie avansată **LiFePO4** (Litiu Fier Fosfat) cu capacitatea nominală de **474 Wh (12.8V / 37Ah).**
  - *Amplasare:* Integrată etanș în corpul stâlpului, la partea inferioară, fiind îngropată în pământul de fundare la o cotă sigură (sub 0.80 m), ferită de variațiile extreme de temperatură.
  - *Parametri de operare:* Temperatură de funcționare între **-20°C și +60°C**, cu o durată de viață estimată de până la **10 ani** și clasă de protecție minimă **IPx8.**
  - *Autonomie:* Sistemul de management garantează o autonomie de funcționare de **minimum 5 zile** în regim complet de lipsă a radiației solare (încărcare zero).

2.3. Aparatele de Iluminat LED Inteligente

- **Performanță Optică:** Corp de iluminat LED cu eficiență luminoasă excepțională de **minimum 200 lm/W** și o putere maximă de **100W.**

- **Caracteristici:** Temperatură de culoare **4000K (Alb Neutru)**, grad de protecție industrial **minimum IP67** și o durată de viață a LED-urilor de **> 75.000 ore (L80).** Optica este stradală asimetrică, asigurând o distribuție optimizată a fluxului luminos, fără zone de umbră.

3. AUTOMATIZARE, TELEGESTIUNE ȘI CONTROLER SOLAR MPPT

Sistemul funcționează complet descentralizat și este dirijat local de un controler solar de înaltă performanță:

- **Tehnologie MPPT:** Eficiență de urmărire a punctului de putere maximă **>99%**, cu eficiență digitală de încărcare de până la 96% și descărcare de 95,5%. Carcasă din aluminiu cu protecție **IP67.**
- **Alimentare Inteligentă (Smart-Dimming):** Când tensiunea bateriei scade sub o valoare critică definită, controlerul reduce continuu și automat fluxul luminos (dimming procentual %), extinzând durata de autonomie a stâlpului.
- **Protecție Anti-Îngheț:** Dotat cu senzor de temperatură externă care activează algoritmul de protecție la încărcare pentru chimia LiFePO4 și repornește automat sistemul de management al bateriei (BMS) din modul de siguranță.

4. MULTISENZORISTICĂ ȘI SECURITATE INTEGRATĂ (Nodul Zhaga MESH)

Fiecare stâlp interior este echipat cu un modul/nod de control inteligent conectat prin interfață standardizată **Zhaga Book 18 (Plug & Play)** pe partea inferioară a lămpii, demontabil fără scule.

4.1. Corelarea Dual a Senzorilor (Anti-Alarme False)

Pentru securizarea zonei transformatoarelor, stâlpii utilizează o metodă de detecție hibridă:

1. **Senzor de Mișcare PIR/Radar:** Integrat direct pe placa de bază (PCB), cu acoperire la 360°. Pentru înălțimea de montaj de 4m, senzorul funcționează pe modulul de sensibilitate joasă (Low: 2-6 m), asigurând o detecție orizontală/verticală de **90° / 80°** și un caroiaj de **minimum 60 de zone de detecție.**
2. **Senzor de Detecție Acustică (Audio-Sensing):** Capabil să identifice amprente sonore specifice efracțiilor (tăiere gard metalic, spargere lacăte, impact, pași pe pietriș).

- **Logica de Corelare:** Platforma software centrală și controlerul local corelează evenimentele recepționate de la ambii senzori în cadrul aceleiași ferestre temporale (ex: mișcare confirmată simultan cu zgomot suspect). Dacă senzorul PIR detectează mișcare (provocată de vegetație sau animale), dar senzorul acustic nu identifică zgomot specific, alarma este filtrată local ca fiind **alarmă falsă**, prevenind trimiterea de alerte inutile către dispecerat.

4.2. Comunicație, Localizare și Telemetrie

- **Topologie Radio Mesh:** Cele două noduri interioare folosesc banda radio de **[2.40÷2.50] GHz** securizată prin criptare hardware **AES 128 biți** și cod PIN. Acestea

se conectează nativ la rețeaua Mesh perimetrală a parcului fotovoltaic, transmițând datele către nodul Master general.

- **Modul GNSS încorporat:** Suportă localizare automată GPS/GLONASS/Galileo pentru poziționarea în timp real pe harta digitală a dispeceratului.
- **eSIM Integrat:** Modul celular multi-rețea (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS) pentru redundanță totală în transmisia alarmelor directe.
- **Telemetrie Completă:** Nodul transmite în format digital date instantanee și rapoarte (exportabile în Excel): energia consumată/salvată (kWh și %), tensiune (V), curent (mA), putere (W), frecvență (Hz), nivel iluminare naturală (lx) prin fotocelulă, temperatura modulului LED și mesaje de eroare specifice (eroare hardware, defect senzor PIR, eroare GPS).

5. EXECUȚIE, PROTECȚIE ȘI PROBE TEHNICE

- **Protecție la electrocutare:** Deși linia de iluminat exterior folosește tensiune trifazată, stâlpii interiori funcționează la tensiuni de siguranță de **12/24V DC** furnizate de baterie. Fiecare stâlp va fi conectat strâns la centura de împământare generală a parcului (platbandă zincată 40x4mm, rezistență de dispersie **< 4 Ohmi**).
- **Cota de fundare:** Săpăturile pentru fundațiile stâlpilor vor respecta adâncimea locală de îngheț, asigurând o fixare mecanică stabilă la vânt și intemperii pentru structura de 4.00 metri expusă.
- **Verificări la punerea în funcțiune:**
  1. Măsurători PRAM pentru conexiunea stâlpilor la priza de pământ.
  2. Testarea funcțională a senzorului crepuscular și reglarea pragurilor zi/noapte (lx).
  3. **Testul de efracție și calibrare:** Scanarea codurilor QR ale nodurilor Zhaga pentru înrolarea pe harta digitală și simularea fizică a scenariilor de alarmă (declanșare senzor mișcare + zgomot metalic) pentru validarea corelării și transmiterea alertei în dispecerat în mai puțin de 3 secunde.
  4. Reglarea mecanică a unghiului lămpilor LED pentru a asigura suportul vizual optim camerelor de supraveghere active în zona posturilor trafo.

Sistemul de monitorizare privind comportarea in timp a construcției

Soluția propusă va reuni într-o platformă unică de gestiune componentele de securitate perimetrală, monitorizarea echipamentelor electrice din posturile de transformare și monitorizarea condițiilor de mediu cu impact asupra funcționării instalației fotovoltaice. Echipamentele instalate vor fi interconectate și vor transmite date în timp real către platforma centrală, unde acestea vor fi prelucrate pentru monitorizare, alarmare și analiză.

Componenta de mediu va monitoriza factorii externi cu influență directă asupra producției de energie: temperatura aerului, nivelul de radiație solară și luminozitatea, precipitațiile și umiditatea relativă, precum și parametrii de calitate a aerului, particule în suspensie, compuși organici volatili, oxizi de azot și concentrația de dioxid de carbon. Pe baza acestor date, platforma web va corela condițiile meteo cu producția energetică efectivă și va genera rapoarte comparative între energia produsă și condițiile climatice de la amplasament.

Pentru securitatea perimetrală, stâlpii autonomi vor fi dotați cu controlere de detecție a mișcării și cu senzori de detecție zgomot, capabili să identifice zgomote cauzate de o posibila explozie, încadrată la o valoare depășită de dbm. Combinarea celor două tipuri de senzori va reduce numărul alarmelor false provocate de mișcarea vegetației sau de prezența animalelor. Stâlpii vor funcționa autonom, fără a depinde de rețeaua de alimentare a parcului, și vor transmite datele colectate prin rețeaua de comunicație a sistemului. Pragurile de detecție, atât pentru mișcare cât și pentru zgomot, vor putea fi configurate individual pe fiecare stâlp, în funcție de specificul zonei, iar platforma va corela evenimentele provenite de la cele două tipuri de senzori în aceeași fereastră temporală și va transmite alarmele către dispecerat sau personalul desemnat.

În posturile de transformare în anvelopă de beton (PTAB) se vor monta, pe tablourile de distribuție din interior, echipamente dedicate pentru măsurarea continuă a temperaturii, a concentrației de noxe, a prezenței gazelor și a nivelului de dioxid de carbon. Scopul va fi reducerea riscului de incidente cauzate de supraîncălzirea conexiunilor electrice, de degajări de gaze provenite din defecte ale echipamentelor sau de acumularea de noxe în spații cu ventilație limitată. Pentru fiecare parametru vor putea fi definite două praguri de alarmare: unul de avertizare, pentru abateri incipiente, și unul critic, pentru situații care impun intervenție imediată. Depășirea unui prag va declanșa o alarmă, transmisă atât local, cât și către platforma centrală.

În vederea urmăririi comportării construcției în timp, conform prevederilor Normativului P 130-2025, în punctele de transformare și/sau în punctele de conexiune se vor monta, pe dulapurile de forță, comandă sau distribuție, în funcție de disponibilitate, echipamente inteligente/noduri de achiziție date, interconectate cu platforma de monitorizare a iluminatului perimetral, care vor transmite datele colectate în timp real către aceasta. Echipamentele/nodurile vor avea integrate pe aceeași placa următoarele tipuri de senzori:

- senzor de înclinare;
- senzor pentru particule în suspensie (PM);
- senzor pentru concentrația de dioxid de carbon (CO_2);
- senzor de temperatură, în intervalul [-40 ... +80] °C;
- senzor de umiditate a aerului, în intervalul [0 - 90] %RH;
- senzor pentru compuși organici volatili (COV);
- senzor pentru oxizi de azot (NO_x).

Toate alarmele vor fi vizibile în timp real în platforma de monitorizare și control, unde vor putea fi configurate notificări automate cel puțin prin e-mail sau în aplicație, către personalul responsabil. Istoricul parametrilor măsurați va rămâne stocat în platformă și va putea fi folosit ulterior pentru analiza tendințelor de funcționare a echipamentelor instalate prin proiect.

Iluminatul perimetral va funcționa ca element activ al sistemului de securitate. Va asigura condițiile necesare pentru intervențiile de mentenanță desfășurate noaptea, iar prin corelarea cu detecția perimetrală și supravegherea video, va putea fi activat sau intensificat automat la apariția unui eveniment, contribuind la descurajarea accesului neautorizat.

Implementarea unui sistem de mentenanță predictivă

Datele colectate de senzorii de mediu vor fi utilizate în cadrul platformei de monitorizare pentru stabilirea unor praguri de alertă și pentru generarea automată de notificări privind necesitatea efectuării unor intervenții tehnice.

Prin analiza corelată a datelor de mediu și a datelor de producție energetică, sistemul va permite diferențierea între:

- scăderile de producție cauzate de condițiile meteorologice (nebulozitate, precipitații, temperaturi ridicate etc.);
- scăderile de producție generate de probleme tehnice ale instalației (depuneri de praf pe panouri, defecte ale modulelor fotovoltaice, conexiuni electrice necorespunzătoare sau degradarea componentelor).

Optimizarea intervențiilor de exploatare și reducerea costurilor operaționale

Implementarea soluției de monitorizare a mediului va contribui la optimizarea activităților de exploatare și mentenanță ale instalației fotovoltaice.

Prin utilizarea informațiilor furnizate de sistemul de monitorizare se vor obține următoarele beneficii operaționale:

- reducerea timpilor de nefuncționare ai instalației (downtime);
- identificarea rapidă a abaterilor față de performanța energetică estimată;
- menținerea unui randament optim al sistemului fotovoltaic;
- creșterea duratei de viață a componentelor prin intervenții realizate la momentul oportun;
- optimizarea costurilor de mentenanță și exploatare.

Soluția va include o platformă software de monitorizare care va permite:

- vizualizarea în timp real a parametrilor monitorizați;
- accesul la istoricul datelor colectate;
- generarea și exportul de rapoarte tehnice;

- integrarea, după caz, cu sisteme de management energetic sau platforme de tip EMS/SCADA.

c) Trasarea lucrărilor

Trasarea pe teren a lucrarilor se va face de personalul specializat, dotat cu aparatura corespunzatoare, pe baza proiectului, in prezenta beneficiarului, antreprenorului general, executantului si proiectantului.

Trasarea lucrarii se va realiza conform planselor anexate prezentei documentatii.

Inaintea poziționării stâlpilor de susținere a structurii, se va face o trasare topografică a locurilor fiecarui modul, tarus, rând.

Șanțurile în care se vor poza cablurile se vor executa după trasarea topografică a acestora pe teren in conformitate cu planșele atașate.

Daca se considera necesar, pentru clarificarea problemelor ridicate se pot executa o serie de verificari, stabilindu-se solutiile care se impun impreuna cu proiectantul și beneficiarul.

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier cade în sarcina integrală a executantului. Executantul asigură depozitarea și paza corespunzătoare, pe toata perioada execuției și supravegherea tuturor lucrărilor în desfășurare.

Toate materialele și semifabricatele se vor pune în operă numai după verificarea de către conducătorul tehnic al lucrării a corespondentei lor cu prevederile și specificațiile din standardele în vigoare.

Verificările se fac pe baza documentelor care însoțesc materialele la livrare, prin examinare vizuală și prin încercări de laborator făcute prin sondaj.

Se vor verifica dimensiunile, marca, clasa și calitatea în funcție de condițiile tehnice cerute pentru fiecare material. În orice condiții de amplasament, regional sau local, sunt necesare protecții ale lucrărilor executate și a materialelor de șantier în momentul în care, din motive obiective și neimputabile antreprenorului și instituției achizitoare, lucrările sunt stopate pe diferite perioade de timp. Cu atât mai mult acest lucru este necesar cunoscându-se zona meteo și climatică atât de variabilă în timp și spațiu, specifică prezentului amplasament.

În cazul în care calitatea materialelor nu corespunde cu cea din proiect, conducătorul tehnic al lucrării, de la caz la caz, va refuza materialul, va cere acordul scris al proiectantului pentru folosirea lui sau va solicita verificarea lui prin încercări de laborator.

Concluzionând, se impune cu strictețe respectarea caietelor de sarcini prin punctele care focalizează aceste specificații, inclusiv respectarea ca atare a principiilor tehnice de livrare, transport, depozitare și punere în operă recomandate de furnizori și/sau producătorii respectivelor materiale.

e) Organizarea de şantier

Având în vedere că lucrările se execută în intravilanul localitatii, organizarea de şantier nu ridică probleme speciale. Constructiile necesare organizarii de santier vor fi amplasate in perimetrul indicat de beneficiarul lucrarii. Executantul este obligat sa asigure realizarea constructiilor provizorii necesare desfasurarii in conditii optime a executiei lucrarilor, activitatiii de supraveghere precum si depozitarii temporare a materialelor necesare realizarii prezentului proiect.

Antreprenorul are obligaţia de a împrejmui provizoriu, pe durata derulării contractului, teritoriul şantierului; aceasta se constituie condiţie obligatorie pentru începerea lucrărilor.

Curatenia pe santier se va menţine zilnic, de către executant, astfel încât să nu afecteze constructiile din vecinatate si circulaţia în zonă. Pe timpul lucrarilor se vor lua masuri organizatorice pentru prevenirea degajarii prafului si pentru reducerea la minim a zgomotelor.

SECȚIUNEA II
MEMORIU INSTALATII

a) MEMORIU DE ARHITECTURĂ

Conform anexei nr.1 - MEMORIU ARHITECTURA

b) MEMORIU DE STRUCTURĂ

Conform anexei nr.2 - MEMORIU STRUCTURA

c) MEMORIU DE INSTALAȚII ELECTRICE

Pentru a se executa acest proiect, sunt necesare mai multe lucrări de instalații electrice, astfel:

1. **Excavări și săpături manuale.** - În aceasta fază, se vor efectua prin excavare sau săpătură manuală (după caz) toate șanțurile necesare unde se vor poza toate cablurile subterane ce vor forma instalația de transport a energiei electrice de curent continuu/ curent alternativ, cablurile de date.

Șanțurile se vor executa după trasarea topografică a acestora pe teren in conformitate cu planșele atașate. Dimensiunile acestora reies din planșele cu profilurile de pozare a cablurilor.

2. Pozarea cablurilor prin tuburile subterane și a instalației de impământare. -

Se vor poza toate cablurile subterane ce vor forma instalația de transport a energiei electrice de curent continuu/curent alternativ, cabluri de date și a barei de împământare, conform planșelor anexate la proiectul tehnic cu tipuri de șanț.

Tehnologia de tragere: Se vor poza toate cablurile subterane ce formează circuitele de forță (CC/CA) și date, conform planșelor cu tipuri de șanț.

Protecția Dielectrică: Pe fundul șanțurilor de cablu se va desfășura în mod continuu platbanda din oțel galvanizat OLZN 40x4 mm pentru realizarea instalației de împământare artificiale unificate a parcului.

Raza de Curbură: Pentru a evita stresul mecanic interior, forfecarea sau crăparea stratului izolator din polietilenă reticulată (XLPE), se va respecta cu strictețe raza minimă de curbură prescrisă de producător (minimum 12-15 × diametrul exterior al cablului).

3. Montarea panourilor fotovoltaice. - În această fază de executie, se vor prinde panourile fotovoltaice de structura metalică conform planșelor anexate la proiectul tehnic.

3.1. Manipularea și verificarea preliminară

- Transportul: Panourile de 625 W (dimensiuni mari) vor fi manipulate cu grijă pentru a evita micro-fisurile celulelor de siliciu. Se interzice depozitarea lor pe verticală sau fără ambalajul original în zone expuse vântului.
- Inspecția vizuală: Fiecare din cele 5772 de panouri va fi verificat înainte de montaj pentru a identifica eventuale defecte de fabricație, fisuri ale sticlei sau probleme la cutia de joncțiune și cablurile integrate.

3.2. Instalarea mecanică pe structură

- Configurația: Panourile se montează în format "Portrait", pe două rânduri, conform structurii 2x26 menționate.
- Sistemul de fixare: Se vor utiliza cleme dedicate.
- Cuplul de strângere: Strângerea clemelor se va face obligatoriu cu cheia dinamometrică, respectând valoarea indicată de producătorul panourilor (de regulă între 15-20 Nm), pentru a evita tensionarea sticlei sau slăbirea clemelor din cauza vibrațiilor cauzate de vânt.
- Dilatarea termică: Se va lăsa un spațiu de 20 mm între panourile adiacente pentru a permite dilatarea termică a ramelor de aluminiu în timpul verilor caniculare din Constanța.

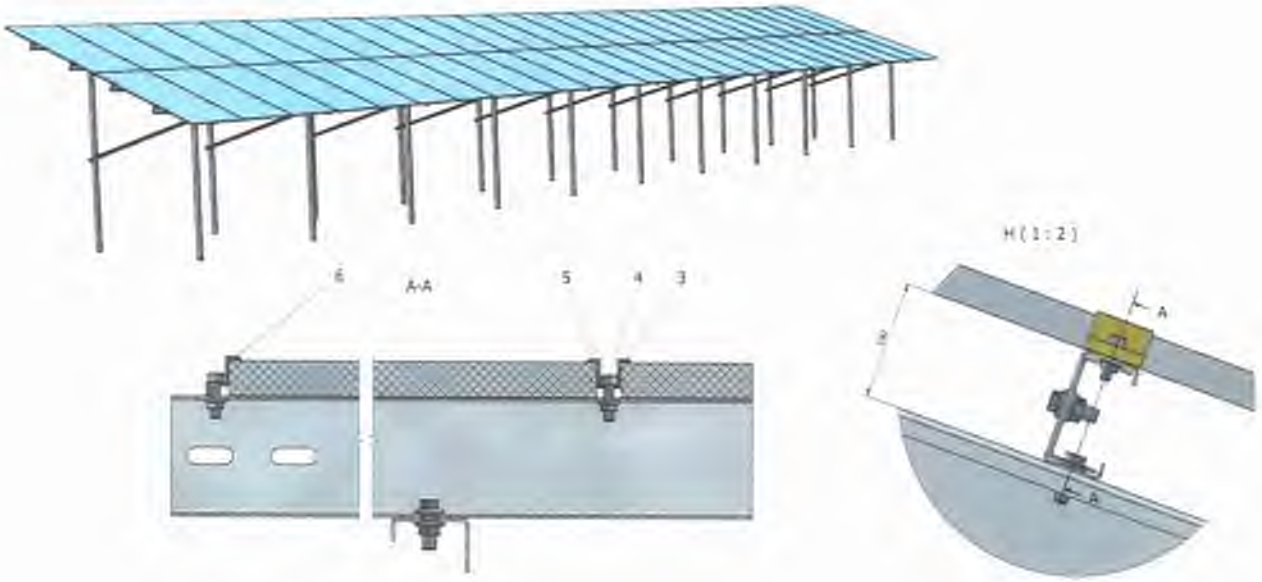
3.3. Conectarea electrică

- Formarea stringurilor: Se realizează legarea în serie a câte 26 de panouri prin intermediul conectorilor de tip MC4 (mama-tată) integrați.
- Polaritatea: Se va verifica polaritatea fiecărui string înainte de conectarea la invertor pentru a evita scurtcircuitele sau deteriorarea intrărilor MPPT.

- Managementul cablurilor: Cablurile solare nu vor fi lăsate să atârne pe sol sau pe structură. Acestea vor fi pozate pe profilele metalice in tuburi corugate, protejându-le de frecarea cu marginile tăioase ale structurii.
- Etichetarea: Fiecare pereche de cabluri (+ și -) care pleacă spre invertor va fi etichetată la ambele capete cu numărul stringului corespunzător (ex: INV1-STR1).

3.4. Verificări electrice post-montaj

- Măsurarea tensiunii de mers în gol (Voc): Pentru fiecare string, se va măsura tensiunea cu multimetrul pentru a confirma că toate cele 26 de panouri sunt conectate corect.



4. Montarea invertoarelor. - In aceasta faza se vor monta, pozitiona, si conecta invertoarele de curent continuu/curent alternativ.

4.1. Amplasarea și fixarea mecanică

- Structura de suport: Cele 12 invertoare vor fi montate pe structuri metalice dedicate, separate de panouri si integrate în spatele acestora, asigurându-se că sunt ferite de radiația solară directă pentru a preveni supraîncălzirea.
- Înălțimea de montaj: Invertoarele vor fi poziționate la o înălțime care să permită accesul facil al personalului de mentenanță la display și la porturile de conectare pentru a fi protejate de vegetație sau acumulări de apă.
- Distanțe de siguranță: Se vor respecta distanțele minime între invertoare (stânga, dreapta, sus, jos) recomandate de producător pentru a permite circulația liberă a fluxului de aer necesar răcirii fortate.

Pentru a ușura identificarea și poziționarea invertoarelor, acestea au fost codificate astfel:

INV 1-invertorul nr.1
INV 2-invertorul nr.2
INV 3-invertorul nr.3
INV 4-invertorul nr.4
INV 5-invertorul nr.5
INV 6-invertorul nr.6
INV 7-invertorul nr.7
INV 8-invertorul nr.8
INV 9-invertorul nr.9
INV 10-invertorul nr.10
INV 11-invertorul nr.11
INV 12-invertorul nr.12

5. Montarea liniilor electrice de curent continuu

5.1. Caracteristicile cablurilor utilizate

Tip cablu: Se vor utiliza cabluri solare dedicate (de tip H1Z2Z2-K), flexibile, din cupru cositorit, cu izolație dublă, rezistente la radiații UV, ozon și temperaturi extreme (specificate in fisele tehnice anexate).

Secțiune: Conform proiectului, se utilizează cabluri cu secțiunea de 6 mm^2, aleasă pentru a menține căderea de tensiune sub pragul de 1% pe traseele dintre cel mai îndepărtat panou și invertor.

5.2. Execuția traseelor de cablu

Pozarea pe structură: Cablurile care formează stringurile vor fi pozate in tuburi corugate de tip DN50 și vor fi fixate de profilele metalice ale structurii de susținere folosind coliere din poliamidă rezistente la UV.

Protecția în tuburi corugate: La trecerea de la structurile metalice către sol și pe traseele subterane până la invertoare, cablurile DC vor fi pozate în tuburi corugate de tip DN 50, conform descrierii tehnice. Aceste tuburi asigură protecția mecanică și împiedică pătrunderea umezelii sau a rozătoarelor.

Raza de curbură: Se va respecta o rază de curbură de minim 5 ori diametrul exterior al cablului pentru a preveni stresul mecanic asupra conductorului de cupru și a izolației.

5.3. Conectarea și mufarea (Sistemul MC4)

Sertizarea: Mufele tip MC4 (mama/tată) vor fi sertizate folosind unelte profesionale dedicate, asigurând o conexiune etanșă (IP68) și o rezistență de contact minimă. O sertizare defectuoasă este principala cauză a incendiilor în centralele fotovoltaice (arcuri electrice).

Gruparea stringurilor: Cele 222 de stringuri vor fi grupate și etichetate sistematic la intrarea în invertoare, respectând configurația asimetrică (ex: 19 stringuri/invertor).

Cele 5772 bucati panouri sunt cuprinse in 222 de grupuri (stringuri) de câte 26 panouri fotovoltaice.

Pentru a ușura identificarea și poziționarea stringurilor acestea au fost codificate, astfel:

STR-XX-YY, unde:

-prima cifră X reprezintă numărul invertorului unde este alocat (01-12)

-a doua cifră YY reprezintă numărul de ordine al stringului (01-19);

5.4. Măsuri de Siguranță și Verificare (Anti-Trăsnet)

- **Separarea Polarității**: La poziționarea pe structura metalică, cablurile de polaritate pozitivă (+) și negativă (-) ale aceluiași string vor fi pozate strâns în paralel, evitându-se crearea de bucle largi de inducție. Această măsură geometrică reduce drastic riscul apariției supratensiunilor tranzitorii în cazul unor descărcări electrice atmosferice (trăsnete) în perimetru.
- **Testarea Continuității și a Izolației:** Înainte de cuplarea fizică a mufelor în soclurile invertoarelor, fiecare linie DC va fi testată obligatoriu pentru:
  1. Polaritate corectă (verificare cu multimetrul digital);
  2. Tensiunea de mers în gol (Voc) pe string (confirmând legarea corectă în serie a celor 26 de panouri);
  3. Rezistența de izolație față de pământ/masă (verificare cu megohmetrul la **1000V DC**).

5.5. Managementul Cablurilor la Invertor

- Cablurile solare vor patrunde in invertor exclusiv prin partea inferioară, prin presgarniturile dedicate strânse la cuplu, asigurând menținerea gradului de protecție IP al carcasei. Se va lăsa o mică **„buclă de picurare"** (curbură în formă de „U" orientată în jos) înainte de intrarea cablului în tubul corugat, asigurând scurgerea gravitațională a apei de ploaie spre sol și prevenind infiltrarea lichidelor în mufe sau în tuburi.

5.6. Tehnologia Execuției Liniei Subterane (LES CC)

Pentru executarea liniilor electrice subterane din câmp se vor utiliza șanțurile tehnologice, respectând următoarea succesiune strictă de straturi compactate:

1. Împrăștierea unui strat de pământ fin cernut (fără pietre) de **10 cm** grosime pe fundul șanțului, urmată de o tasare ușoară;
2. Pozarea cablurilor de curent continuu în tuburi corugate **DN 50**, în număr diferit în funcție de profilul șanțului, respectând un grad de umplere **per tub** pentru prevenirea supraîncălzirii reciproce;

3. Împrăștierea unui strat de pământ scos din excavație (selecționat, fără incluziuni dure) de **30 cm** deasupra tuburilor, bine tasat mecanic;
4. Instalarea **benzi de semnalizare avertizoare de culoare galbenă** direct peste acest strat de pământ (la o adâncime de ~0.50 m de la suprafață);
5. Acoperirea finală prin straturi succesive de pământ de **10-15 cm**, bine tasate și compactate energic până la umplerea completă a șanțurilor și aducerea terenului la cota naturală.

6. Conectarea cablurilor de alimentare de intrare CC la invertor

Înainte de a conecta cablurile de alimentare de intrare CC, asigurați-vă că tensiunea CC se încadrează în intervalul de siguranță și că întrerupătorul auxiliar și toate întrerupătoarele CC ale invertorului sunt în poziția OPRIT . În caz contrar, tensiunea înaltă poate provoca electrocutări.

Asigurați-vă că sunt îndeplinite următoarele condiții. În caz contrar, invertorul se poate deteriora sau chiar poate provoca un incendiu.

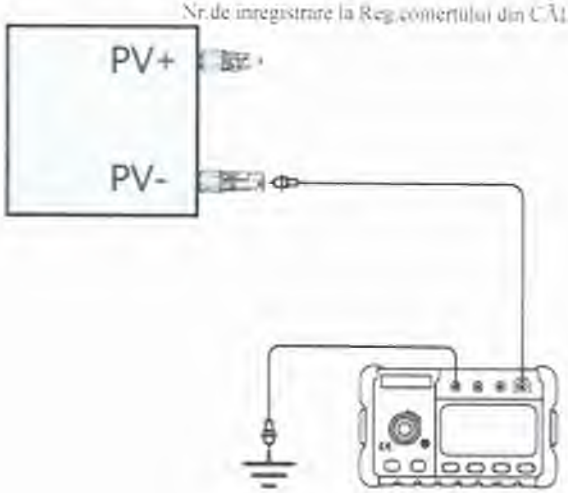
- Tensiunea în circuit deschis a fiecărui șir fotovoltaic trebuie să fie mai mică sau egală cu 1500 V CC în orice circumstanțe.
- Polaritățile conexiunilor electrice trebuie să fie corecte pe partea de intrare CC. Terminalele pozitive și negative ale unui șir fotovoltaic trebuie conectate la terminalele de intrare CC pozitive și negative corespunzătoare ale invertorului.

Înainte de a conecta șirurile fotovoltaice la invertor, asigurați-vă că rezistența izolației fiecărui șir fotovoltaic față de masă este normală.

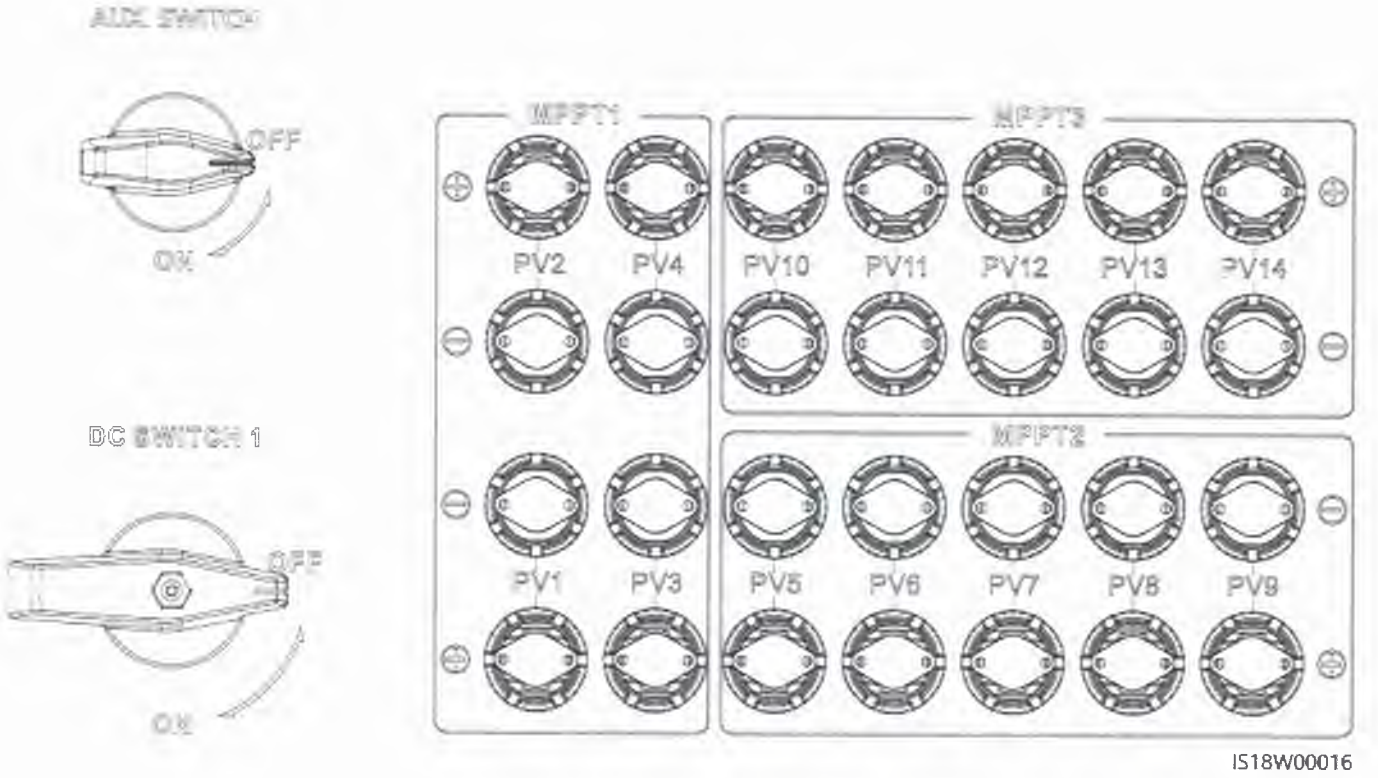
Metodă de testare: Folosiți un tester de rezistență a izolației pentru a testa rezistența izolației cablului fotovoltaic față de pământ. Adăugați o tensiune continuă mai mare de 1500 V între cablul fotovoltaic și pământ și verificați rezistența izolației.

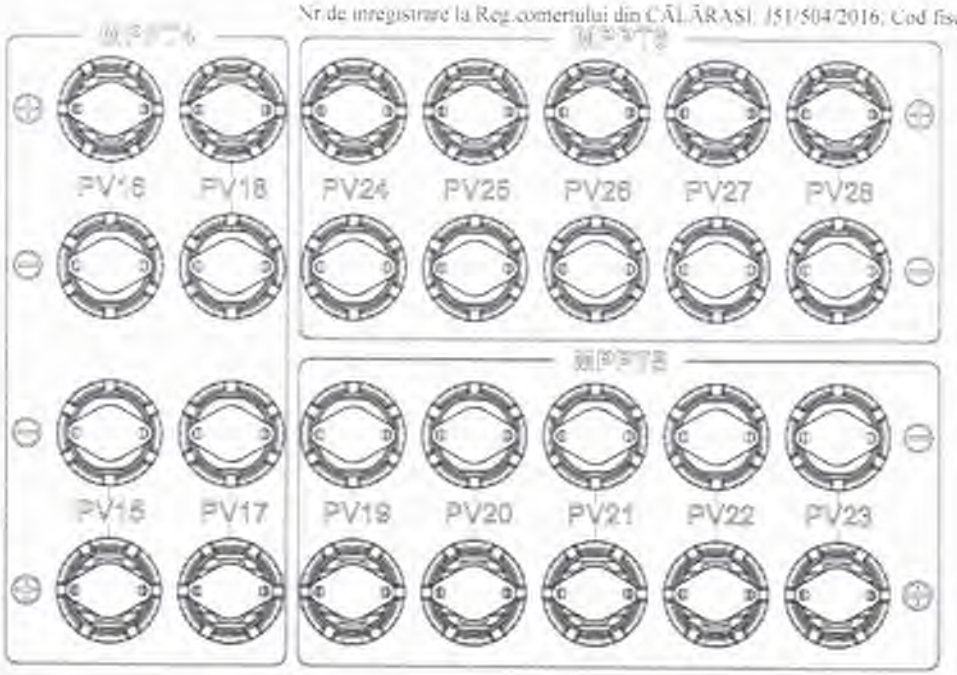
- Dacă rezistența de izolație este mai mare sau egală cu 1 MΩ, rezistența de izolație este normală.
- Dacă rezistența izolației este mai mică de 1 MΩ, depanați defectul de izolație al cablului sau al șirului fotovoltaic.

Figură-Testarea rezistenței izolației



Invertorul oferă 28 de terminale de intrare CC, care sunt controlate de cele două comutatoare CC ale sale. COMUTATORUL CC 1 controlează terminalele de intrare CC PV1-PV14, iar COMUTATORUL CC 2 controlează terminalele de intrare CC PV15-PV28.





IS18W00021

Cerințe pentru selectarea bornelor de intrare CC:

1. Terminalul de intrare CC PV10 trebuie conectat la un șir fotovoltaic.
2. Cel puțin un șir fotovoltaic este conectat la bornele de intrare CC PV1-PV9.
3. Asigurați-vă că șirurile fotovoltaice sunt distribuite uniform pe fiecare MPPT. Intrucât există 19 șiruri fotovoltaice la majoritatea invertoarelor, conectați-le conform figurii următoare .

Numărul de șiruri fotovoltaice	Selectarea terminalului
19	Conectați la PV2–PV4, PV6–PV12, PV16–PV18, PV21–PV23 și PV26–PV28.

4. Instalați dopuri de etanșare pe bornele de intrare CC care nu sunt conectate la șirurile fotovoltaice.

Conectați conectorii de pe șirurile fotovoltaice la conectorii de pe invertor și trageți înapoi conectorii de pe șirurile fotovoltaice de-a lungul direcției axiale pentru a verifica dacă sunt instalați corect.

La instalarea cablurilor de alimentare de intrare CC, lăsați un joc de cel puțin 150 mm. Tensiunea axială pe conectorii fotovoltaici nu trebuie să depășească 80 N. Nu trebuie generată tensiune radială sau cuplu pe conectorii fotovoltaici.

7. **Montarea liniilor electrice de curent alternativ de joasă tensiune-**

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune face legătura intre ieșirile de la invertoare și cele 2 puncte de transformare prin intermediul cablurilor de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 m

7.1. Liniile electrice de Joasă Tensiune (Invertoare → Posturi Trafo)

Specificație cablu: Se utilizează cabluri de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 m.

Traseu: Cablurile pleacă de la cele 12 invertoare către tablourile de 800 V din TM-1 (pentru inv. 3, 8-12) și TM-2 (pentru inv. 1, 2, 4-7).

Pozare: Cablurile sunt pozate în șanțuri LES pe pat de nisip

Pentru executarea liniei electrice subterane se vor executa următoarele operațiuni:

-se imprăștie o pătură de 10 cm de nisip fin;

-se pozează cablurile de curent alternativ în număr diferit, funcție de profilul șanțului cu respectarea distanței dintre ele;

-se imprăștie o pătură de 10 cm de nisip fin;

-se pozează alt rând de cabluri de curent alternativ în număr diferit, funcție de profilul șanțului;

-se imprăștie o pătură de 20 cm de pământ din excavație;

-se va instala banda de semnalizare peste acest strat de pământ;

-se vor împrăștia apoi straturi de pământ de 10 -15 cm bine tasate până la umplerea șanțurilor.

8. **Conectarea cablului de alimentare CA de ieșire de la invertor**

Precauții:

-Nu deschideți panoul dispozitivului.

-Înainte de a deschide ușa compartimentului de întreținere, asigurați-vă că nu există conexiuni electrice pentru invertor pe partea de curent alternativ sau continuu.

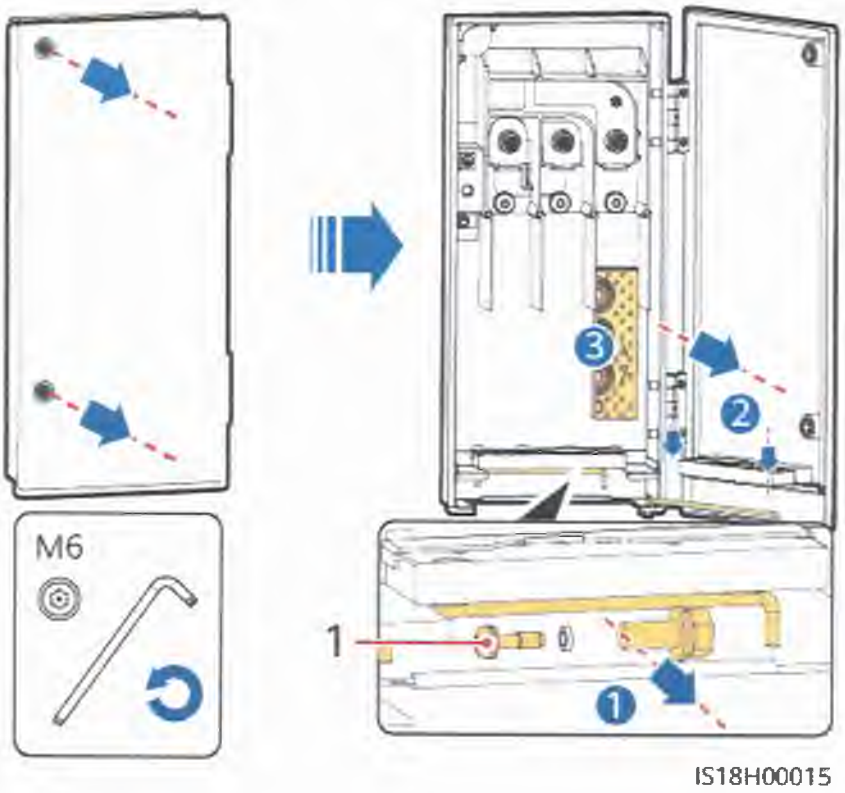
-Nu deschideți ușa compartimentului de întreținere în zilele ploioase sau cu zăpadă. Dacă este necesar, luați măsuri de protecție pentru a preveni pătrunderea ploii sau a zăpezii în compartimentul de întreținere. Dacă nu se pot lua măsuri de protecție, nu deschideți ușa compartimentului de întreținere.

-Nu lăsați șuruburile neutilizate în compartimentul de întreținere.

-Cablul de alimentare CA trebuie să fie poziționat vertical în compartimentul de întreținere.

Procedură:

1. Deschideți ușa compartimentului de întreținere și instalați lonjeronul de susținere. Scoateți accesoriile și puneți-le deoparte.



(1) Poziția pentru fixarea șurubului de împământare

2. **Conectați cablurile de alimentare de ieșire CA în funcție de tipul de cablu.**

Pentru ca se va utiliza un cablu multifilar, se recomandă ca lungimea de dezizolare a firului L2 să fie cu 15 mm mai scurtă decât cea a firelor L1 și L3.

Figura- Specificațiile terminalului OT/DT sertizat

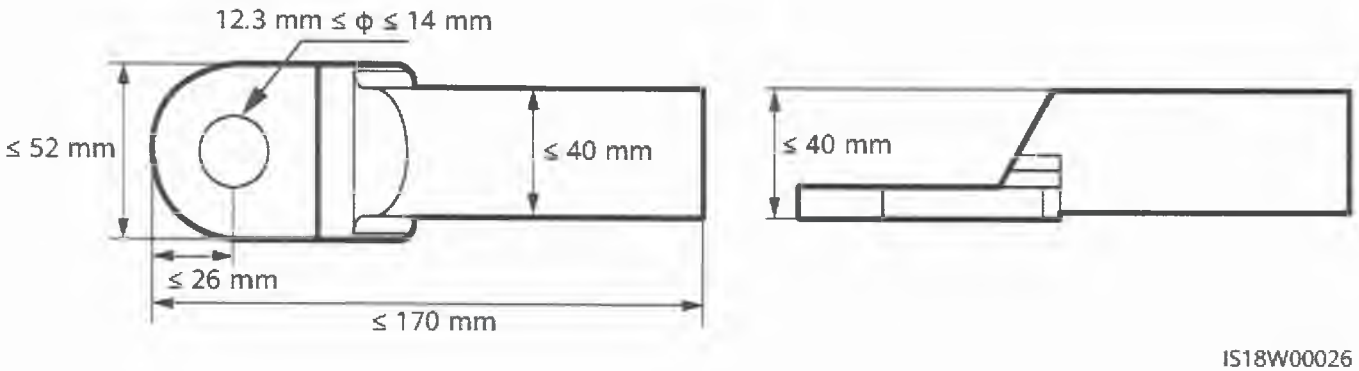
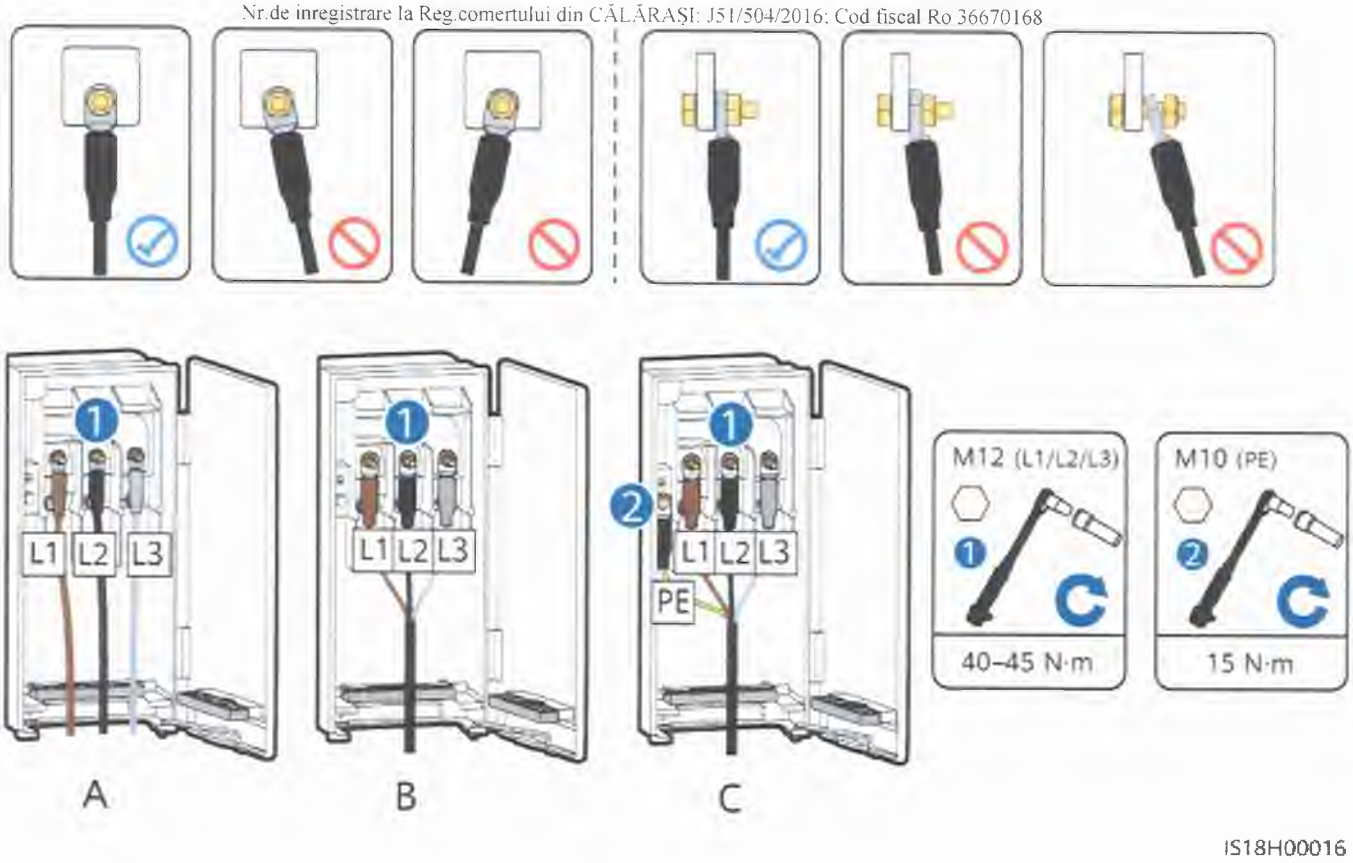


Figura- Conexiuni cablu



9. Conectarea cablului de alimentare CA la intrarea în TM

Această etapă vizează racordarea cablurilor de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 m care vin de la cele 12 invertoare către tablourile electrice de joasă tensiune (800V) din interiorul containerelor prefabricate.

1. Pregătirea și accesul în container

- **Introducerea prin fundație:** Cablurile pătrund în container prin cuva de beton, utilizând piesele de trecere etanșe. Se va lăsa o rezervă de cablu sub formă de buclă în interiorul cuvei pentru a permite eventuale reconectări sau pentru a prelua dilatările termice.
- **Raza de curbură:** Se va asigura că, la urcarea din cuvă către tabloul de 800V, cablul de 240mm^2 nu depășește raza minimă de curbură (aprox. 450-500 mm), pentru a nu tensiona bornele întreruptoarelor.

2. Pregătirea capetelor de cablu

- **Îndepărtarea armăturii (SWA):** Armătura din fire de oțel a cablului va fi secționată și fixată în presgarnituri metalice cu legare la pământ, asigurând astfel continuitatea ecranului și protecția împotriva smulgerii.
- **Sertizarea papucilor:** Având în vedere conductorul de **aluminiu** al cablului și bornele de **cupru** ale aparatajului, se vor utiliza obligatoriu **papuci bimetalici (Al-Cu).**

Sertizarea se va realiza cu presă hidraulică hexagonală, aplicând două presări pe lungimea tijei papucului.

- **Protecția la oxidare:** Înainte de sertizare, conductorul de aluminiu va fi periat și uns cu pastă neutră (vaselină neutră) pentru a preveni formarea stratului de alumină care crește rezistența de contact.

3. Conexiunea electrică și Strangularea la cuplu

- **Fazarea:** Se va respecta cu strictețe corespondența fazelor L1, L2, L3 între ieșirea invertorului și intrarea în tabloul TM, pentru a asigura sincronizarea corectă.
- **Strângerea mecanică:** Conectarea papucilor la bornele întreruptoarelor automate din tabloul de 800V se va face folosind șuruburi de clasa 8.8, șaibe plate și șaibe grower.
- **Verificarea cu cheia dinamometrică:** Fiecare conexiune va fi strânsă la cuplul specificat de producătorul aparatajului (ex: 30-45 Nm pentru M10/M12). După strângere, șurubul se va marca cu vopsea de marcaj (sigiliu) pentru a evidenția vizual eventualele slăbiri ulterioare.

4. Izolarea și Identificarea

- **Manșonarea:** Capetele de cablu vor fi izolate cu tub termocontractabil colorat (Maro, Negru, Gri) pentru identificarea rapidă a fazelor.
- **Etichetarea:** Fiecare cablu va fi prevăzut cu o brățară de identificare care să indice invertorul de proveniență (ex: "Sursă: INV 07").

5. Verificarea finală (Inspecția ITP)

- Se va verifica distanța de izolare în aer între faze și între faze și masă.
- Se va efectua testul de continuitate.

10. Montarea liniilor electrice de curent alternativ de medie tensiune. -

Instalația de curent alternativ de medie tensiune face legătura între PUNCTELE DE TRANSFORMARE și punctul de conexiune și intre punctul de conexiune și retea prin intermediul unor cabluri de tip cablu tip NA2XS (FL) 2Y 3x1x 95 mm^2.

10.1. Caracteristicile cablului utilizat

- **NA2XS (FL) 2Y:** Cablu cu conductor de aluminiu, izolație XLPE (polietilenă reticulată), protecție la pătrunderea longitudinală a apei (bandă higroscopică) și manta exterioară din polietilenă (PE) de culoare neagră, foarte rezistentă la solicitări mecanice și coroziune chimică în sol.
- **Secțiunea de 95 mm^2:** Este optim dimensionată pentru a transporta curentul nominal generat de cele două posturi de transformare către PC, limitând pierderile de tensiune și asigurând stabilitatea termică la scurtcircuit.

10.2. Execuția traseelor și pozarea (LES 20 kV)

Se vor executa următoarele operațiuni:

-se imprăștie o pătură de 10 cm de nisip fin;

-se pozează cablurile de curent alternativ cu respectarea distanței dintre ele;

-se imprăștie o pătură de 10 cm de nisip fin;

-se împrăștie un strat uniform de material de excavație de 20 cm;

-se va instala banda de semnalizare peste acest strat de pământ;

-se vor împrăștia apoi straturi de pământ de 10 -15 cm bine tasate până la umplerea șanțurilor.

10.3. Execuția capetelor terminale (Manșonarea)

- **Personal Autorizat:** Realizarea terminațiilor MT se va face exclusiv de către electricieni autorizați ANRE, specializați în lucrul cu kituri termocontractibile.
- **Pregătirea conductorului:** Se va acorda o atenție deosebită îndepărtării stratului semiconductor și curățării izolației XLPE cu șervețele degresante speciale. Orice impuritate sau zgârietură poate duce la descărcări parțiale și distrugerea manșonului în timp.
- **Legarea ecranelor:** Ecranele din fire de cupru ale cablurilor vor fi colectate și conectate la bara de pământ a fiecărui container (TM și PC) pentru a asigura scurgerea curenților de defect.

10.4. Conectarea în Celulele de Medie Tensiune

- **În TM-1 și TM-2:** Cablurile se conectează la celula de transformator și la celula de ieșire.
- **În Punctul de Conexiune:** Cablurile venite de la cele două posturi trafo se conectează la celulele de intrare linie.
- **Etanșarea:** Toate intrările de cablu în containere se vor sigila cu sisteme care să nu permită accesul umidității sau al rozătoarelor în compartimentul de medie tensiune.

10.5. Teste și Verificări Specifice

- **Testul VLF (Very Low Frequency):** Înainte de punerea sub tensiune, se va efectua testul de rigiditate dielectrică a mantalei și a izolației principale conform normativului PE 116.
- **Verificarea concordanței fazelor:** Se va confirma că fazele L1, L2, L3 sunt identice în toate cele trei containere pentru a evita scurtcircuitele la închiderea buclei de medie tensiune.

11. Montarea instalatiei electrice de protecţie împotriva electrocutării.- Împotriva electrocutării s-au prevăzut următoarele:

Pentru containerele modulare prefabricate pentru postul de transformare și punctul de conexiune:

-Realizarea unor prize de pământ artificiale pentru posturile de transformare și pentru punctul de conexiune

Priza de pamant exterioara va fi alcatuita din electrozi verticali de 1,6 m din profil de otel conform DR1015 si va fi realizata cu respectarea specificatiilor tehnice RER. Electrozii verticali se leaga intre ei cu electrozi orizontali din platbanda de otel zincat 40x4 mm, asezati orizontal la 0,5m adancime.

Pentru respectarea limitelor admise cu privire la tensiunile de atingere si de pas, priza de pamant artificiala se va realiza in exteriorul anvelopei de beton, la o distanta de 0,35m de fundatie si la adancimea de 0,4m....0,6 m fata de suprafata solului se va realiza contur in jurul cladirii;

Se impune ca valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ să fie Rp<1 ohm.

Pentru câmpul de panouri fotovoltaice:

-Realizarea unei instalații de legare la pământ pentru câmpul de panouri fotovoltaice, prin priza de pământ artificială montata pe traseele prevăzute în planșele cu detalii anexate la proiectul tehnic.

Aceasta va fi realizată din electrozi orizontali din platbandă din oțel galvanizat cu dimensiunea de 40x4 mm îngropați la 80 cm adâncime

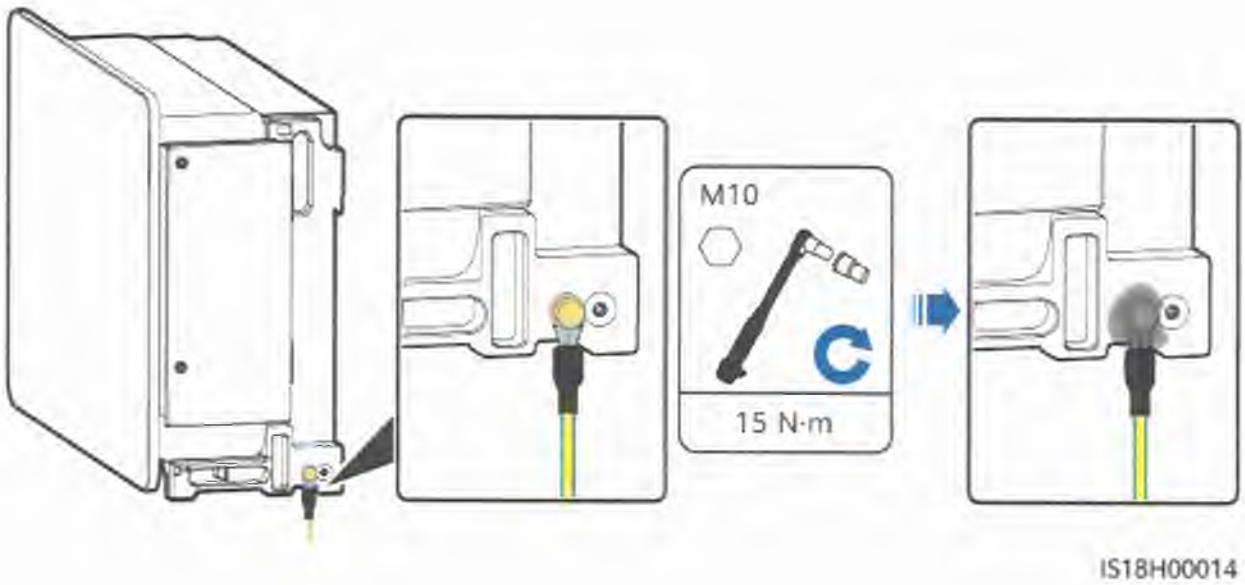
La priza de pământ vor fi racordate structurile de susținere metalice a panourilor fotovoltaice, prin intermediul unor platbande 40x4 mm conform planșelor anexate la proiectul tehnic.

Structurile de susținere a panourilor vor fi legate între ele la nivelul solului cu o platbandă din oțel galvanizat cu dimensiunea de 40x4 mm sudată de stâlpii de susținere ai structurilor învecinate conform detaliilor din planșele anexate la proiectul tehnic. De asemenea la priza de pământ vor fi racordate și structurile de menținere a invertoarelor și gardul metalic de imprejmuire, conform planșelor cu detalii anexate la proiectul tehnic.

Carcasa metalică a invertoarelor va fi legată la structura de menținere prin intermediul unui conductor flexibil de cupru de 95 mm^2.

Se impune ca valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ să fie Rp<1 ohm.

Figura- Conectarea unui cablu PE la punctul de împământare (pe carcasă)



Pentru sistemul de iluminat perimetral

Pentru municipiul **Constanța**, unde solul poate fi coroziv (salinitate ridicată) sau calcaros, schema de împământare trebuie să asigure o rezistență de dispersie stabilă sub **4 Ohmi** pentru protecția echipamentelor CCTV și a lămpilor LED.

Iată detalierea soluției tehnice pentru cei 12 stâlpi:

1. Schema de Conectare (Tip "Inel" sau "Raze")

Deoarece este un traseu lung, cea mai sigură metodă este conectarea tuturor stâlpilor la o **centură de împământare unică**, care însoțește cablul electric în șanț.

- **Conductor principal:** Platbandă din oțel zincat la cald (OLZN) cu dimensiunea de **40 x 4 mm**.
- **Pozare:** Platbanda se așază pe fundul șanțului (sub stratul de nisip al cablului), la adâncimea de **0.8 - 1.0 m**. Se montează "pe cant" pentru un contact mai bun cu solul.

2. Conexiunea la Stâlp (Derivația)

Fiecare din cei 12 stâlpi trebuie legat electric la platbanda din șanț:

- **Piesa de separație:** La baza fiecărui stâlp, deasupra solului sau în fereastra de vizitare, se montează o piesă de separație (pentru a putea măsura rezistența individuală a stâlpului la revizii).
- **Legătura interioară:** Din piesa de separație, se pleacă cu un conductor galben-verde (min. 16 mm^2) la borna de împământare sudată în interiorul stâlpului.
- **Protecția anticorozivă:** Toate îmbinările platbenzii din pământ (suduri sau cruci de mufare) trebuie protejate cu **pastă anticorozivă** sau bandă bitumată pentru a preveni rugina.

3. Electrozi Suplimentari (Țepușe) - Specific Constanța

Dacă solul este foarte uscat sau pietros și platbanda nu scade rezistența sub 4 Ohmi:

- Se montează câte un **electrod vertical (țeavă zincată sau cruce)** de 2 metri lungime la baza fiecărui stâlp (sau la fiecare al doilea stâlp).
- Electrozii se bat în pământ și se sudează de platbanda principală.

4. Integrarea cu Parcul Fotovoltaic

- **Echipotențializare:** Centura stâlpilor trebuie conectată la **priza generală de pământ a parcului fotovoltaic**. Acest lucru previne apariția diferențelor de potențial în timpul unei descărcări electrice.

12. Montarea instalației de protecție la trăsnete

Pentru containerele modulare prefabricate:

Această instalație cuprinde un dispozitiv de amorsare, montat in vârful catarg de 2 m lungime, piesa de fixare a catargului pe container, adaptorul captator-conductor de coborâre, conductor de coborâre, element de fixare pentru conductor de coborâre, piese de separație pentru coborâre, priză de pământ. Catargul este montat pe partea laterală sus, in zona mediană din spate a containerului cu ajutorul piesei de fixare a catargului.

PDA va fi din oțel inox iar vârful PDA va fi la 2 m deasupra zonei pe care o protejează (partea superioara a containerelor) și la 5 m deasupra solului.

PDA este legat la conductorul de coborâre realizat din oțel rotund zincat de 10 mm prin intermediul adaptorului captator-conductor și apoi la pământ. Traiectoria de coborâre a conductorului va fi pe catarg și pe exteriorul containerului având cel mai scurt traseu de coborâre oferind o cale de scurgere cu impedanță mică de la punctul de captare la pământ.

Conductorul de coborâre va fi fixat pe catarg cu ajutorul unor coliere de strângere cu șurub, iar pe container cu ajutorul unor clipsuri de otel inoxidabil. După ce clipsul este prins de suprafața exterioară a containerului este introdus și apăsat în clips. Fixarea conductorului

de coborâre pe container va fi realizată cu trei fixări pe metru (distanța dintre două fixări va fi de 0,5 m).

Coborârea va fi echipată cu o piesă de separație ce permite deconectarea sistemului de împământare în scopul efectuării măsurătorilor. Piesa de separație se montează la o înălțime de 2 m față de sol și se prevede o cutie pentru protejarea acesteia.

Conductorul de coborâre va fi protejat în țeavă sau profil metalic pe o lungime de 1,8 m deasupra solului și 0,3 m sub pământ. Acesta se va conecta cu priza de pământare a containerului prin intermediul unei piese de separație cruce astfel că priza de pământare devine comuna cu a containerului.

Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ este sub Rp<1 ohm.

Pentru câmpul de panouri fotovoltaice:

Având în vedere că structurile metalice de sustinere a panourilor sunt construite din cadre de metal interconectate putem considera acestea ca fiind componente naturale complementare instalației de protecție la trăsnete

Pentru a interconecta structurile metalice intre ele și a crea un captator pasiv din întreaga structură, acestea vor fi legate între ele la nivelul solului cu o platbandă din oțel galvanizat cu dimensiunea de 40x4 mm sudată de stâlpii de susținere învecinati conform detaliilor din planșele anexate la proiect.

1. Interconectarea prin Sudură (Continuitate Electrică)

- **Procedura:** Fiecare rând de structuri metalice va fi legat de rândul vecin prin platbanda de **40x4 mm**. Sudura se va executa direct pe stâlpii de susținere, asigurând o suprafață de contact mare și o rezistență electrică minimă.
- **Protecția sudurii:** Având în vedere mediul coroziv din Constanța, imediat după răcire, fiecare punct de sudură va fi curățat de zgură și protejat cu un strat generos de **vopsea bogată în zinc (zinc rece)** sau bitum, pentru a preveni ruginirea zonelor unde galvanizarea a fost îndepărtată prin topire.

2. Crearea Rețelei Echipotențiale la Nivelul Solului

- **Efectul de dispersie:** Prin legarea tuturor stâlpilor structurii (care sunt deja bătuți la 1,6 m în sol), curentul de trăsnet este "fragmentat" și descărcat în pământ prin sute de puncte simultan, scăzând drastic riscul de apariție a tensiunilor de pas periculoase în interiorul parcului.

3. Conexiunea Panou-Structură

- Pentru ca sistemul să funcționeze ca un captator natural, ramele de aluminiu ale panourilor trebuie să aibă continuitate electrică cu structura metalică. Se vor folosi **cleme de fixare cu pini de împământare** (grounding clips) care străpung stratul de eloxare al ramei panoului în momentul strângerii, asigurând legătura la masă a fiecărui modul.

4. Legătura cu Sistemul Activ (PDA)

- Această rețea pasivă a câmpului de panouri va fi interconectată cu priza de pământ a containerelor (unde sunt montate paratrăsnetele PDA). Astfel, se creează un sistem unitar de împământare pentru întreaga centrală, menținând un potențial electric zero pe toate componentele metalice expuse.

5. Verificarea Continuității

- După finalizarea sudurilor și înainte de acoperirea șanțurilor, se va efectua un test de continuitate cu un micro-ohmmetru între punctele cele mai îndepărtate ale câmpului de panouri, pentru a confirma că rezistența rețelei este conform limitelor de proiectare.

Beneficiu major: Această soluție nu doar că protejează împotriva trăsnetului, dar elimină și riscul de acumulare a energiei electrostatice pe panouri, care ar putea duce la fenomenul de degradare indusă de potențial prelungind astfel durata de viață a celulelor fotovoltaice.

13. Punerea in funcțiune a containerelor modulare prefabricate

Punerea in functiune se va realiza dupa ce s-au efectuat toate masuratorile si incercarile prevazute de NORMATIVUL DE VERIFICARI SI PROBE PRIVIND MONTAJUL, PUNEREA IN FUNCTIUNE SI DAREA IN EXPLOATARE A INSTALATIILOR ELECTRICE, precum si reglajele protectiilor la echipamentele de medie si joasa tensiune, conform fiselor de reglaje intocmite de proiectant, functie de pozitionarea postului in sistemul energetic si nivelul de consum pe joasa tensiune.

Nu se admite punerea in functiune inainte de legarea prizei de pamint si masurarea acesteia.

Nu se admite punerea in functiune inainte de efectuarea tuturor masuratorilor si incercarilor prevazute in normativ, precum si efectuarea reglajelor protectiilor la echipamentele de medie si joasa tensiune.

Personalul va folosi toate mijloacele de protectie a muncii prevazute in „Normele specifice de protectie a muncii pentru transportul si distributia energiei electrice".

Incercarile si masuratorile se executa conform prevederilor normativulor PE 116 / E-Distributie precum si indicatiilor furnizorului pentru echipamente. Dupa incercari se intocmesc buletine de verificari din care sa rezulte certitudinea respectarii valorilor de control din normativule PE 116 / E-Distributie, sau a instructiunilor furnizorului.

Daca aceste valori corespund, se poate trece la efectuarea manevrelor pentru punerea sub tensiune a postului trafo prin activarea celulelor de medie tensiune (M.T.).

Acest lucru se poate realiza prin actionarea separatoarelor de punere la pamant si a separatorelor de sarcina / intreruptoarelor conform cu instructiunile de punere in functie .

Sistemul de interblocaj mecanic asigura corectitudinea manevrelor de inchidere - deschidere a separatoarelor, astfel incat personalul de exploatare este absolvit de riscul efectuarii unor manevre gresite.

Vor fi respectate ordinea operatiilor privind efectuarea manevrelor, conform „Regulamentului general de manevre in instalatiile electrice" PE 118/92.

Etapele punerii in functiune vor fi urmatoarele:

13.1. Verificări mecanice și de integritate post-montaj

- Poziționarea Trafo: Se verifică fixarea transformatorului de 2000 kVA pe șinele din interiorul containerului și starea amortizoarelor de vibrații.

- Etanșeitatea Cuvei: Verificarea vizuală a transformatorului pentru a detecta eventuale scurgeri de ulei electroizolant apărute în timpul transportului sau manipulării.
- Conexiuni flexibile: Legătura între bornele de joasă tensiune ale transformatorului și tabloul de 800V se va realiza cabluri multifilare, pentru a preveni transmiterea vibrațiilor de la transformator către aparataj.

13.2. Probele de Medie Tensiune (conform PE 116)

Înainte de punerea sub tensiune din rețeaua de 20 kV, un laborator autorizat ANRE trebuie să efectueze următoarele teste:

1. Testul de izolație (Megger MT): Măsurarea rezistenței de izolație între faze și față de masă pentru toate celulele MT și pentru înfășurările transformatorului.
2. Testul VLF (Very Low Frequency): Aplicarea unei tensiuni mărite (de regulă 3 x Uo) la frecvența de 0.1 Hz pe cablurile de 20 kV tip NA2XS(FL)2Y timp de 15-60 minute, pentru a confirma că manșoanele și izolația rezistă la stres electric.
3. Verificarea raportului de transformare: Confirmarea raportului 20/0.8 kV și a grupului de conexiuni Dyn 11.
4. Testul uleiului electroizolant: Prelevarea unei probe de ulei pentru verificarea rigidității dielectrice (minim 50-60 kV/2.5mm).

13.3. Verificarea circuitelor de protecție și automatizare

- Protecția de Gaze (Buchholz): Simularea declanșării releului Buchholz pentru a verifica dacă semnalul oprește întreruptorul de MT.
- Protecția de Temperatură: Verificarea contactelor termometrului cu contacte (alarmă și declanșare).
- Protecția de Interfață (Anti-islanding): Testarea releului din Punctul de Conexiune pentru a confirma că, la pierderea tensiunii de referință, timpul de declanșare este conform normelor (<200ms).

13.4. Punerea sub tensiune (Manevrele)

- Se execută conform PE 118 (Regulamentul de manevre).
- Se verifică succesiunea fazelor la borna de joasă tensiune (800V) înainte de cuplarea invertoarelor, pentru a asigura sincronizarea perfectă cu rețeaua.

13.5. Documentație finală

- Toate rezultatele vor fi consemnate în Buletine de Încercări, care vor face parte din Cartea Tehnică a centralei. Fără aceste buletine, operatorul de distribuție nu va permite închiderea separatorului din punctul de delimitare.

14. Montarea sistemului de monitorizare/operare al centralei

Sistemul de monitorizare, achiziție de date și control al energiei electrice pentru cele două posturi de transformare (TM-1 și TM-2) este proiectat pe o arhitectură industrială de tip cascadă, utilizând protocoale de comunicație standardizate (Modbus-RTU prin RS485 și Modbus-TCP prin Ethernet). Pentru optimizarea traseelor și reducerea lungimilor de cablu, topologia rețelei utilizează Postul de Transformare nr. 2 (TM-2) ca nod central de colectare înainte de trimiterea datelor către Punctul de Conexiune (PC).

1. Conectarea și Configurația Invertoarelor la Nivelul TM-1

În zona de influență a postului de transformare TM-1, invertoarele fotovoltaice identificate cu numerele **1, 2, 4, 5, 6 și 7** se conectează în serie (topologie de tip bus/cascadă).

- Comunicația dintre aceste echipamente se realizează prin porturile RS485 integrate.
- Traseul de legătură pornește de la invertorul nr. 1, trece succesiv prin invertoarele 2, 4, 5, 6 și se închide la invertorul nr. 7.
- De la invertorul final (nr. 7), legătura de date este direcționată către managerul de date local, respectiv **SmartLogger 1**, amplasat în tabloul electric de curent alternativ de joasă tensiune al punctului de transformare **TM-1**.

2. Conectarea și Configurația Invertoarelor la Nivelul TM-2

În mod similar, în zona de influență a postului de transformare TM-2, invertoarele fotovoltaice identificate cu numerele **3, 12, 11, 10, 9 și 8** se conectează în serie (topologie de tip bus/cascadă).

- Comunicația se realizează tot prin intermediul protocolului RS485.
- Traseul de comunicație pornește de la invertorul nr. 3, trece prin invertoarele 12, 11, 10, 9 și se finalizează la invertorul nr. 8.
- De la invertorul final (nr. 8), magistrala de date este direcționată către managerul de date local, respectiv **SmartLogger 2**, amplasat în tabloul electric de curent alternativ de joasă tensiune al punctului de transformare **TM-2**.

3. Specificații Cabluri Bus RS485 și Reguli de Împământare

Pentru toate conexiunile RS485 dintre invertoare și până la SmartLogger-ele aferente, se utilizează **cabluri de comandă și control ecranate tip LIYCY 8x0,5**.

- Cablurile sunt pozate în linii electrice subterane, respectând cu strictețe traseele și planșele de detaliu anexate la prezentul proiect tehnic.
- **Măsură de protecție împotriva interferențelor (EMI):** Pentru a preveni apariția buclelor de masă, ecranajul cablului LIYCY va fi legat la pământ **într-un singur punct.** Această legare la masă se realizează exclusiv la nivelul fiecărui manager de date (SmartLogger) din postul de transformare corespunzător. La capătul dinspre invertoare, ecranul rămâne izolat.

4. Interconectarea Rețelei de Comunicație și Topologia Datelor (Nod Central în TM-2)

Având în vedere distanța redusă dintre TM-1 și TM-2, precum și faptul că centurile de împământare ale celor două incinte sunt interconectate direct (asigurând o masă electrică comună), arhitectura de rețea se centralizează în TM-2 conform următorului flux:

- **Centralizarea datelor în TM-2: Switch-ul Core (Switch-ul principal al rețelei locale)** este amplasat în tabloul electric din **TM-2**.
- **Legătura TM-1 către TM-2:** Din portul Ethernet (LAN/WAN) al **SmartLogger-ului 1** (amplasat în TM-1) pleacă un cablu direct de date, prin traseul subteran de 11 metri, până în TM-2, unde se conectează într-un port al Switch-ului Core.
- **Specificație cablu interconectare:** Acest cablu este de exterior, ecranat, de tip **S/FTP Cat. 6 (sau Cat. 6A) cu manta exterioară din Polietilenă (PE).** Mufa RJ45 ecranată va avea continuitatea ecranului legată la pământ **doar în capătul din Switch-ul din TM-2**, fiind izolată la capătul din SmartLogger 1 (TM-1) pentru a preveni buclele de curent.

- **Conectarea locală în TM-2:** În același Switch Core (din TM-2) se conectează, printr-un cablu Ethernet scurt de cupru, și **SmartLogger-ul 2** local.

5. Trunchiul Principal către Punctul de Conexiune (PC)

- **Traseul principal:** Din Switch-ul central amplasat în **TM-2** pleacă cablul magistrală direct către Punctul de Conexiune (PC) pe un traseu subteran.
- **Specificație cablu magistrală:** Având în vedere distanța de sub 100 de metri, legătura se realizează printr-un cablu de date de exterior de înaltă performanță, ecranat, de tip **S/FTP Cat. 6A** (sau Cat. 6) cu **manta exterioară din Polietilenă (PE)**, rezistent la umiditate, variații de temperatură și acțiuni mecanice specifice mediului subteran.
- **Regula de împământare a ecranului** Pentru a asigura o protecție electromagnetică maximă fără a crea bucle de masă între posturile de transformare și clădirea PC, mantaua metalică (ecranul) a acestui cablu se va lega la pământ **într-un singur capăt**, de preferință în Switch-ul central din TM-2, rămânând izolată la intrarea în Routerul din PC.
- **Configurația din Punctul de Conexiune (PC):** Cablul sosit de la TM-2 intră direct în portul WAN/LAN al **Routerului Central Industrial / Gateway** al parcului fotovoltaic. În acest router se centralizează și restul echipamentelor din PC:
  - Analizorul de rețea;
  - Releele de protecție de medie tensiune (MT);
  - Sistemul de supraveghere video și securitate (CCTV).
- **Exportul datelor în Cloud:** Routerul Central Industrial transmite în timp real toate informațiile colectate către platforma de management **Cloud NetEco** prin intermediul unei conexiuni securizate (4G LTE prin modem industrial cu SIM sau cablu WAN).

15.Montarea sistemului de supraveghere video

Sistemul de supraveghere video se va instala conform planurilor de detaliu anexate la proiectul tehnic.

16. Montarea sistemului de iluminat perimetral

Schema legăturilor electrice din Tabloul de Servicii Interne (TSI) este structurată pe două circuite principale: Protecție și Putere (Alimentare permanentă 24/7).

1. Etapa de Protecție (Intrarea în sistem)

Din barele de distribuție ale tabloului TSI (servicii auxiliare), alimentarea trece direct prin elementele de siguranță:

- **Întreruptor Automat Tetrapolar (16A, 4P):** Protejează întreaga magistrală perimetrală la scurtcircuit și suprasarcină. Acesta rămâne cuplat permanent.
- **Bloc Diferențial (RCD 30mA):** Atașat disjunctorului general, asigură protecția persoanelor împotriva electrocutării (decuplează instantaneu la curenți de scurgere pe stâlpi). Se va utiliza un **RCD de Tip A sau B** pentru a preveni declanșările false cauzate de armonicile driverelor LED și ale invertoarelor din apropiere.

- **Descărcător de Supratensiune (SPD Tip 2):** Montat în paralel, imediat după disjunctor, având rolul critic de a proteja nodurile inteligente Zhaga și driverele LED împotriva impulsurilor atmosferice (trăsnete) sau tranzitoriilor de comutație.

2. Etapa de Putere (Alimentare directă și Plecare spre stâlpi)

- **Conexiune Directă:** Cele 3 faze (L1, L2, L3) și Nulul (N) sunt preluate direct din ieșirea blocului diferențial tetrapolar.
- **Plecarea spre Teren:** Bornele cablului magistrală **CYY-F 5x6 mm²** pleacă subteran spre cei 12 stâlpi din perimetru. Magistrala se află **permanent sub tensiune (24/7).**

Logică de funcționare:

1. **Tranziția Zi / Noapte:** Algoritmul astronomic integrat în memoria controllerelor calculează zilnic orele exacte de apus și răsărit pe baza coordonatelor GPS setate pentru Constanța (44° 9' 49,71"N, 28° 34' 55.99"E).
2. **Funcționare pe Timp de Noapte:** La ora calculată pentru apus, microprocesoarele nodurilor Zhaga comandă driverele interne prin protocol DALI/DALI-2 să aprindă lămpile. Sistemul execută automat profilele de dimming stabilite (ex: 100% seara, reducere la 40-50% în miezul nopții pentru economie, revenire la 100% spre dimineață).
3. **Funcționare pe Timp de Zi:** La ora răsăritului, nodurile Zhaga trimit comanda DALI de „Turn Off". Lămpile se sting, dar magistrala de 400V rămâne activă, asigurând alimentarea electronică de standby (24V DC din driver către soclul Zhaga) necesară menținerii rețelei Radio-Mesh online pentru telemetrie și mentenanță.

Legătura în interiorul celor 12 stâlpi

Organizarea conexiunilor în fereastra de vizitare a stâlpului urmează o logică strictă pentru a asigura continuitatea magistralei trifazate și protecția locală:

1. **Schema de „Intrare-Ieșire" (In-Out):** Cablul de 5x6 mm² se dezbracă de manta în dreptul ferestrei fără a fi secționat. Cele 5 fire se inserează în regleta de conexiuni stradale din stâlp.
   - *Intrare:* Conexiunea de la stâlpul anterior.
   - *Ieșire:* Conexiunea către stâlpul următor.
   - *Derivație:* Firele de alimentare ce deservesc cele două lămpi ale stâlpului respectiv.
2. **Echilibrarea Fazelor:** Pentru asigurarea unui regim simetric de încărcare a rețelei trifazate pe lungimea perimetrului, conexiunea de derivație se va executa alternat:
   - *Stâlpii 1, 4, 7, 10:* Conectați pe faza **L1**.
   - *Stâlpii 2, 5, 8, 11:* Conectați pe faza **L2**.
   - *Stâlpii 3, 6, 9, 12:* Conectați pe faza **L3**.
   - Nulul (N) și Împământarea (PE) sunt conectate obligatoriu la fiecare stâlp.
3. **Protecția Locală (Siguranța din stâlp):** Între regleta de magistrală și cablul de urcare se montează o siguranță automată de **6A (1P+N, Curbă B)** pe șina DIN locală. În caz de defect la un driver LED sau scurtcircuit pe cablul vertical, va declanșa doar siguranța din acel stâlp, restul perimetrului rămânând complet funcțional.
4. **Ordinea legăturilor (de jos în sus):**

1. Magistrala generală (5x6 mm²) se fixează în regleta mare.

2. Din regletă (faza alocată + nul), se pleacă cu conductoare flexibile de 1.5 mm^2 în siguranța locală de 6A.
3. Din ieșirea siguranței, se pleacă cu cablul flexibil tip H07RN-F 3x1.5 mm^2 prin interiorul stâlpului până la cele două lămpi din vârf.
4. *Împământarea:* Conductorul galben-verde se conectează ferm la șurubul de masă al stâlpului metalic, asigurând continuitatea către carcasele lămpilor și platbanda zincată a parcului.

MONTAJ LĂMPI ȘI CONTROLLERE

Reglajul optic și configurarea rețelei sunt elemente esențiale pentru acoperirea uniformă a celor 850 m de perimetru:

1. **Unghiul de Înclinare Recomandat:** Lămpile se vor fixa pe consolă la un unghi de **10° - 15°** față de orizontală. O înclinare mai mare riscă să orbească lentila camerelor CCTV vecine, în timp ce un unghi de 0° (orizontal) va concentra lumina doar la baza stâlpului, creând zone de umbră la jumătatea intervalului de 70 m.
2. **Orientarea celor 2 Lămpi pe Consolă:** Brațul tip „T" sau va asigura orientarea divergentă a celor două corpuri LED. Fiecare lampă se orientează în lungul gardului perimetral (una spre stânga, una spre dreapta), urmărind linia proprietății, astfel încât conurile de lumină asimetrică să se suprapună controlat la jumătatea distanței dintre stâlpi.
3. **Montajul Nodurilor Zhaga:** Înainte de ridicarea stâlpului, nodurile se montează prin presare și răsucire (sistem push-and-turn) în soclul Zhaga Book 18 al lămpii.
    - *Nodul Master (cu MicroSIM):* Se va monta pe stâlpul cel mai apropiat de Punctul de Conexiune sau într-o zonă validată cu semnal GSM maxim.
    - *Nodurile Slave (Mesh):* Se montează pe restul lămpilor. Înainte de montaj, se scanează codul QR de pe fiecare nod și se notează ID-ul unic în raport cu numărul stâlpului pentru maparea ulterioară în aplicație.
4. **Înălțimea Camerelor vs. Lămpi:** Pentru a preveni fenomenul de "backscattering" (reflexia luminii în particulele de praf, ceață sau insecte care generează o imagine albă, opacă), camerele CCTV vor fi montate cu minimum **30-50 cm deasupra lămpilor** sau decalate pe brațe exterioare conului de lumină directă.
5. **Verificarea pe Teren (Proba de Noapte și Comisarea digitală):**

1. Se alimentează magistrala din TSI TM-1 (24/7).
2. Din aplicația software, se verifică formarea automată a topologiei Radio-Mesh (toate nodurile să comunice cu Master-ul).
3. Se execută un test de aprindere manuală (Override) din interfață pentru calibrarea fluxului luminos și reglarea fizică a unghiului lămpilor, asigurându-se că nivelul de iluminare la sol menține camerele CCTV în mod Color fără a genera pete albe de reflexie.

MONTAJ CONSOLE

Fixarea consolelor pe stâlpii de 5 m trebuie să asigure imunitate totală la vibrații, vânt puternic (specific municipiului Constanța) și coroziune marină:

1. **Fixarea prin Mufare în Capăt de Stâlp:** Elementul cilindric de mufare al consolei va îmbrăca vârful stâlpului pe o adâncime de **200-300 mm**.

2. **Blocarea Mecanică:** Fixarea rigidă se realizează prin strângerea uniformă a **3 sau 4 șuruburi de presiune (M10/M12)** poziționate simetric pe circumferința mufei. Contactul trebuie să fie strict metal-pe-metal, fără garnituri elastice care ar putea slăbi în timp sub acțiunea vântului.
3. **Trecerea Cablurilor și Etanșarea Zhaga:** Cablul flexibil H07RN-F 3x1.5 mm^2 și cablurile de date CCTV vor fi trecute exclusiv prin interiorul stâlpului și al consolei, ferite de radiațiile UV și acțiuni mecanice. Orificiile de ieșire spre lămpi și camere vor fi protejate cu manșoane din cauciuc și etanșate cu mastic rezistent la intemperii.
4. **Protecție Anticorozivă O&M:** Toate șuruburile de presiune și zonele de strângere se vor trata la final cu vaselină grafitată sau spray de zinc, fiind acoperite cu capace de protecție din plastic tehnic, asigurând posibilitatea demontării la reviziile viitoare.

17. Montarea SISTEMULUI DE PROTECȚIE ȘI CONTROLUL INSULARIZĂRII

Realizarea fizică a sistemului de anti-insularizare și transmiterea semnalelor se bazează pe o ierarhie de comenzi electrice și digitale, de la Punctul de Conexiune până la invertoare.

1. Arhitectura Fizică a Semnalelor

Există două căi prin care se realizează deconectarea: **Calea Hardwired** (siguranță maximă, viteză mare) și **Calea Software/Comunicație** (control și monitorizare).

A. Deconectarea Fizică (Hardwired) - În Punctul de Conexiune

Aceasta este conexiunea critică cerută de normativ.

1. **Senzorul:** În Celula de Măsură din PC, sunt **Transformatoarele de Tensiune (TT).** Acestea scot o tensiune redusă care intră în **Releul de Protecție de Interfață (RPI).**
2. **Decizia:** Releul monitorizează constant tensiunea. Când rețeaua pică (frecvența fuge sau tensiunea dispare), un contact intern al releului se închide.
3. **Acțiunea:** Acest contact închide un circuit de 110V sau 220V DC care alimentează **Bobina de Declanșare (Trip Coil)** a întreruptorului general de 20kV.
4. **Rezultatul:** Întreruptorul „sare" mecanic, izolând complet tot parcul de rețeaua operatorului local (PPC Rețele Electrice Dobrogea) în < 200 ms.

B. Transmiterea semnalului către Invertoare (Prin SmartLogger)

Pentru ca invertoarele să nu continue să producă „în gol" (ceea ce ar putea duce la supratensiuni interne pe cablurile tale), ele trebuie să primească și o comandă de oprire (Shutdown).

1. **De la Releu la SmartLogger:** Un contact auxiliar din Releul de Protecție sau din Întreruptor este legat prin două fire (cupru 1.5 mm^2) la o **Intrare Digitală (DI - Digital Input)** a SmartLogger-ului din PC.
2. **De la SmartLogger la Invertoare:** SmartLogger-ul din PC, detectând intrarea activată, transmite prin rețeaua de comunicație (fibra sau cablul FTP de care am discutat anterior) o comandă tip **"Broadcast Rapid"** prin protocol Modbus TCP/RS485 către toate cele 12 invertoare.
3. **Reacția Invertorului:** În mai puțin de o secundă, invertoarele își opresc puntea de putere (IGBT-urile nu mai comută), intrând în starea de „Grid Loss".

2. Schema de conexiuni (Drumul semnalului)

Pasul 1 (Detecție): Rețea 20kV -> TT -> Releu Protecție (PC).

Pasul 2 (Comandă Locală): Releu Protecție -> Cablu multifilar -> Bobină Declanșare Întreruptor 20kV (PC).

Pasul 3 (Comandă la distanță):

Releu Protecție (PC) -> Contact uscat -> SmartLogger (PC).

SmartLogger (PC) --[Cablu Ethernet/Fibră]--> Switch-uri (TM1 / TM2).

Switch-uri --[Ethernet]--> SmartLoggere (TM1 / TM2).

SmartLoggere --[RS485]--> Invertoare (Comandă STOP).

Îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate

Toate instalațiile electrice aferente construcției se vor proiecta în conformitate cu legislația în vigoare asigurându-se performanțele tehnice prin care sunt realizate cerințele esențiale de calitate după cum urmează:

A. Rezistența și stabilitate

Analiza abordeaza dualitatea sistemului: integritatea structurală a suportului și stabilitatea parametrilor electrici sub solicitare.

- **Stabilitatea la solicitări climatice (Vânt și Zăpadă):**
  - Structura hibridă (batere directă la 1,60m + 4 ancore de beton/rând) este proiectată pentru a contracara **forța de portanță (smulgere)** generată de vânt sub panourile înclinate la 20°.
  - Factorul de siguranță calculat de **1,64** depășește pragul unitar, asigurând stabilitatea chiar și în cazul rafalelor extreme specifice Dobrogei (conform normativului CR 1-1-4/2012).
- **Rezistența Materialelor și Coroziunea:**
  - Utilizarea profilelor metalice **zincate termic** este esențială pentru menținerea rezistenței secțiunilor pe durata de viață de 25 de ani. În mediul salin din Constanța, coroziunea ar putea reduce secțiunea utilă a stâlpilor, afectând stabilitatea structurală; zincul oferă protecția necesară.
  - Fundațiile din beton **C25/30** pentru containere și **C16/20** pentru ancore asigură o bază rigidă care previne tasările diferențiate (critice pentru alinierea celulelor de medie tensiune).
- **Stabilitatea Geotehnică:**
  - Compactarea pământului la **95-97% Proctor** deasupra ancorelor transformă masa pământului în greutate de stabilizare. Fără această compactare, stabilitatea la răsturnare a întregii structuri ar fi compromisă.
- **Stabilitatea Conexiunilor și Rezistența la Scurtcircuit:**
  - Cablurile de medie tensiune **NA2XS(FL)2Y 95 mm²** și cele de joasă tensiune de **240 mm²** sunt dimensionate pentru a rezista la eforturile electrodinamice și termice în caz de scurtcircuit (capacitate de rupere de 16 kA în celule).

- Utilizarea papucilor **bimetalici Al-Cu** asigură o rezistență de contact stabilă în timp, prevenind supraîncălzirea punctelor de conexiune (care ar putea duce la incendiu sau instabilitatea tensiunii).

- **Stabilitatea Parametrilor (Tensiune/Frecvență):**
  - Configurația asimetrică a stringurilor și limitarea software a Invertorului nr. 7 la **222,5 kW** garantează că centrala nu va depăși puterea aprobată de **3.515 kW**, asigurând stabilitatea punctului de injecție în rețeaua publică.
  - Sistemul de monitorizare prin **SmartLogger** menține stabilitatea operării prin ajustarea automată a producției în funcție de parametrii rețelei.
- **Rezistența la Supratensiuni (Împământare și PDA):**
  - Stabilitatea dielectrică a instalației este protejată de priza de pământ cu **Rp < 1 Ohm**. Aceasta asigură că, în cazul unei descărcări electrice (trăsnet), potențialul instalației revine instantaneu la zero, prevenind distrugerea echipamentelor electronice sensibile.
  - Interconectarea structurilor metalice ca "captator natural" creează o zonă echipotențială, eliminând diferențele de tensiune între diferite părți ale centralei.

B. Siguranța în exploatare

1. **Din punct de vedere Electric (Protecția împotriva electrocutării)**
   - **Protecția împotriva atingerii directe:**
     - Toate echipamentele aflate sub tensiune sunt izolate și carcasate în containere de beton (TM-1, TM-2, PC) sau carcase metalice cu grad de protecție ridicat (IP65/66 pentru invertoare).
     - Cablurile sunt îngropate la adâncimi regulamentare (0,8 - 1,1 m), fiind marcate cu benzi de avertizare pentru a preveni accidentele la excavări ulterioare.
   - **Protecția împotriva atingerii indirecte (Echipotențializarea):**
     - Realizarea prizei de pământ unice cu **Rp < 1 Ohm** asigură scurgerea rapidă a curenților de defect.
     - Legarea la pământ a tuturor componentelor metalice (structuri, gard, carcase, stâlpi CCTV) elimină riscul apariției unor tensiuni periculoase pe elementele care, în mod normal, nu sunt sub tensiune.
   - **Sisteme de Interblocaj (Safety Interlocks):**
     - În containerele de medie tensiune, sistemul de interblocaj mecanic și mecanismul antireflex previn manevrele greșite (de exemplu, deschiderea unui separator sub sarcină sau punerea la pământ a unei linii sub tensiune), protejând direct viața operatorului.
2. **Din punct de vedere al Structurii Constructive (Riscuri mecanice)**
   - **Siguranța structurilor de susținere:**
     - Calculul riguros la smulgere (factor 1,64) garantează că, în cazul unor vânturi extreme în Constanța, panourile sau elemente ale structurii nu se vor desprinde pentru a deveni proiectile periculoase pentru zonele învecinate.

- Verificarea periodică a cuplului de strângere a clemelor face parte din planul de siguranță în exploatare.

- **Siguranța circulației în incintă:**
  - Drumurile de acces interior și platformele betonate din jurul containerelor sunt proiectate pentru a permite accesul autospecialelor de intervenție fără risc de blocare sau răsturnare.
  - Sistemul de iluminat perimetral și de siguranță pe cei 12 stâlpi asigură vizibilitatea necesară pentru intervenții pe timp de noapte, reducând riscul de împiedicare sau accidentare mecanică.

3. **Din punct de vedere al Securității Perimetrale**
   - **Împrejmuirea de înaltă securitate:**
     - Gardul de 2,00 m înălțime cu sârmă lamată **Concertina NATO** și sârmă suport are rolul de a împiedica accesul persoanelor neautorizate și a animalelor în zonele cu risc de electrocutare (lângă transformatoare sau posturi de conexiune).
   - **Monitorizarea Video (CCTV):**
     - Sistemul supraveghează în permanență zonele critice. În cazul unei intruziuni, personalul este alertat în timp util pentru a preveni un accident (de exemplu, cineva care încearcă să escaladeze gardul sau să vandalizeze tablourile electrice).
4. **Semnalizarea de Securitate**
   - Instalarea de indicatoare de avertizare standardizate: „Atenție! Pericol de electrocutare", „Accesul interzis persoanelor neautorizate", „Echipament sub tensiune".
   - Marcarea clară a zonelor de medie tensiune în interiorul containerelor.

C. Securitatea intrisecă a instalației prin asigurarea:

- protecției împotriva regimului anormal (suprasarcină, scurtcircuit, defecte de izolare, etc.) în elementele componente;
- protecția împotriva incendiilor;
- asigurarea rezistenței și stabilității (conform punctului A).

D. Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

1. **Protecția Mediului (Prevenirea Poluării)**
   - **Gestionarea Uleiului Dielectric (Riscul de Poluare a Solului):**
     - Cele două posturi de transformare sunt prevăzute cu **cuve de retenție prefabricate din beton armat**. Acestea au rolul de a colecta integral uleiul electroizolant în cazul unei avarii majore sau al unei fisurări a cuvei transformatorului, împiedicând infiltrarea acestuia în sol sau în pânza freatică.
     - Sistemul de etanșare cu **Ceresit CT83** între anvelopă și fundație asigură că nicio scurgere accidentală nu părăsește perimetrul securizat al containerului.
   - **Managementul Deșeurilor în timpul Construcției:**
     - Deșeurile rezultate din ambalajele panourilor, resturile de cabluri (aluminiu/cupru) și materialele de construcție vor fi colectate selectiv și predate centrelor de reciclare autorizate din județul Constanța.

2. **Sănătatea Oamenilor și Igiena (Impactul Producției)**
   - **Emisii Zero:** Centrala fotovoltaică produce energie electrică fără a genera emisii de CO2, oxizi de azot (NOx) sau pulberi în suspensie (PM), contribuind direct la îmbunătățirea calității aerului în municipiul Constanța și la atingerea obiectivelor PNIESC.
   - **Poluarea Fonică:**
     - Echipamentele care generează zgomot (transformatoarele de 2000 kVA și ventilatoarele invertoarelor) sunt amplasate în zona de VEST a municipiului, într-o subzonă predominant industrială (**ZRA2a**), la distanță de zonele rezidențiale.
     - Anvelopele de beton armat ale containerelor acționează ca ecrane fonoabsorbante, reducând zgomotul la limita perimetrului centralei sub pragurile admise pentru zone industriale.
   - **Câmpuri Electromagnetice (EMF):**
     - Echipamentele sunt proiectate și ecranate conform standardelor europene pentru a menține radiația electromagnetică la niveluri mult sub pragurile de risc pentru sănătatea umană.
3. **Refacerea Mediului și Estetica Urbană**
   - **Impact Minim asupra Solului:**
     - Utilizarea sistemului de fixare a gardului tip „tree" și baterea stâlpilor structurii fotovoltaice (fără turnare masivă de beton pe toată suprafața) permite solului să "respire" și menține permeabilitatea acestuia pentru apele pluviale.
     - După finalizarea lucrărilor, terenul de 35.195 mp va fi curățat de resturi de materiale, iar zonele afectate de șanțurile de cablu vor fi nivelate și compactate pentru a preveni eroziunea.
   - **Estetica Proiectului:**
     - Sistemul de iluminat perimetral LED și camerele CCTV discrete asigură un aspect modern și ordonat al zonei, eliminând senzația de teren viran abandonat și crescând nivelul de siguranță socială în zonă.

E. Protecția termică, hidrofugă și economia de energie

1. Protecția Hidrofugă (Hidroizolația)

Într-un oraș de coastă precum Constanța, umiditatea ridicată și ploile cu vânt puternic reprezintă un risc major pentru instalațiile electrice.

- **Etanșarea Containerelor:** Anvelopele din beton armat (TM-1, TM-2, PC) sunt proiectate cu acoperișuri tip terasă cu pante de scurgere și etanșeizări cu spumă poliuretanică și masticuri speciale (Ceresit CT83) la îmbinări.
- **Managementul Condensului:** Pentru a preveni condensul în interiorul posturilor de transformare (care poate duce la descărcări electrice în celulele de 20 kV), containerele sunt prevăzute cu sisteme de ventilație naturală și, unde este cazul, rezistențe de încălzire anticondens comandate de higrostate.

- **Etanșeitatea la Sol:** Cuvele de fundație sunt tratate cu membrane hidroizolante pentru a împiedica infiltrarea apei capilare din sol în spațiul unde sunt pozate cablurile de medie tensiune.

2. Protecția Termică (Managementul Căldurii)

Eficiența panourilor și a invertoarelor scade odată cu creșterea temperaturii.

Ventilația Invertorului: Cele 12 invertoare de 300 kW folosesc răcire forțată cu ventilatoare cu viteză variabilă. Montarea lor în zone umbrite (în spatele panourilor) protejează electronica de radiația solară directă, menținând temperatura de lucru în plaja optimă.

- **Disiparea Căldurii în Posturile Trafo:** Transformatoarele de 2000 kVA generează căldură semnificativă. Containerele prefabricate sunt dotate cu grile de ventilație dimensionate astfel încât să asigure un flux de aer suficient pentru răcirea uleiului dielectric, prevenind degradarea izolației acestuia.
- **Inerția Termică a Betonului:** Utilizarea containerelor din beton armat oferă o inerție termică superioară față de structurile metalice, protejând echipamentele de variațiile bruște de temperatură zi/noapte specifice climatului dobrogean.

3. Economia de Energie (Eficiența Sistemului)

Deși centrala produce energie, ea trebuie să consume cât mai puțin pentru funcționarea proprie (servicii interne).

- **Maximizarea Producției (MPPT):** Utilizarea a 12 invertoare cu multiple trackere MPPT permite optimizarea curbei de producție chiar și în condiții de înnorare parțială sau praf depus pe panouri, minimizând pierderile de conversie.
- **Reducerea Pierderilor în Transport (Cablare):**
  - Utilizarea tensiunii de **800V AC** (în loc de 400V) între invertoare și transformatoare reduce curentul și, implicit, pierderile prin efect Joule pe cablurile de 240 mm^2.
  - Dimensionarea cablurilor DC la **6 mm^2** și a celor MT la **95 mm^2** a fost făcută pentru a menține pierderile totale de transport sub pragul de **1.5% - 2%.**
- **Consumul Serviciilor Interne:** Iluminatul perimetral utilizează tehnologie **LED** cu consum redus, iar transformatoarele de servicii interne (0.8/0.4 kV) sunt din clasa de eficiență ridicată (pierderi reduse în gol).

F. Protecția împotriva zgomotului prin:

- amplasarea echipamentelor și instalațiilor electrice astfel încât să se limiteze zgomotul

transmis în afara acestora;

- alegerea aparatelor și echipametelor electrice este astfel făcută încât să se reducă nivelul de zgomot la utilizare.

EXIGENTA DE VERIFICARE

Proiectul va fi supus verificarii de catre un verificator de proiecte, atestat A.N.R.E. pentru lucrarile electrice.

Deoarece proiectul implică și lucrări de geniu civil, fundații și confecții metalice supuse acțiunii seismice și climatice (vânt/zăpadă), este obligatorie verificarea proiectului pe partea de structură și de către un Verificator de Proiecte Atestat de Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (MDLPA).

SECȚIUNEA III
BREVIARE DE CALCUL

A. CALCULUL INSTALAȚIEI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU

Instalația de curent continuu este instalația care conectează panourile fotovoltaice între ele până la intrarea în invertor. Instalația de curent continuu este realizată în funcție de numărul de panouri fotovoltaice, caracteristicile electrice ale acestora, repartiția panourilor pe teren, caracteristicile tehnice ale invertorului. De asemenea se ține cont de criteriile de optimizare a producției cu minimizarea pierderilor de putere privind transportul energiei generate. În tabelul de mai jos sunt prezentate caracteristicile electrice nominale în condiții de măsurare 1000 W/m², 25 °C al generatorului fotovoltaic.

PARAMETRII	MODUL PV	SERIE
NR MODULE		26
Pmmp (W)	625	16250
Vmmp (V)	40,96	1064,96
Immp (A)	15,26	15,26
Voc (U)	49,30	1281,8
Isc (A)	16,12	16,12

Instalația electrică de curent continuu se împarte în trei tronsoane:

- *Instalația electrică dintre panourile unui string:* este formată din cabluri speciale, ce se livrează odată cu panoul, rezistent la intemperii și radiații ultraviolete. Conductor unipolar de 1x4 mm² Cu, cu conectori de tipul MC4.
- *Instalația electrică de la capetele stringurilor până la intrarea in invertor:* pentru această secțiune se folosesc cabluri de 1x6 mm² Cu, cu conectori de tipul MC4.

Secțiunea aceasta de circuit este protejata prin separatoare pe amândouă fazele, pozitiv cât și negativ.

Calculele sunt efectuate mai jos:

Formulele folosite în calculele secțiunii conductorului sunt următoarele:

$$St=\frac{2*l*I}{\gamma*Ucirc*\frac{Uval}{100}}$$ unde:

St =secțiunea teoretică (m²)
I=intensitatea curentului permanent maxim admisibil (A)
I>1,25Isc=19,07 A
Isc=curentul de scurtcircuit specificat fișa tehnică a panoului=15,26 A
L=lungimea circuitului (m)
Uval= valoarea procentajului căderii de tensiune impus (%)
Ucirc=tensiunea circuitului (V)
γ =conductivitatea materialului din care este fabricat conductorul (cupru =5,96*10⁷ S/m)

1. Calculul circuitului electric de curent continuu de la gruparea de 26 panouri fotovoltaice la invertor

Dacă impunem ca valoarea maximă a căderii de tensiune în curent continuu să nu depășească 1%, rezultă:

$$St=\frac{2*19,07*70}{5,96*10\ 000000*1064,96*\frac{1}{100}}=0,0000042\ m^2=4,20mm^2$$

Adoptăm secțiunea de 6 mm^2 și verificăm conductorul la căderea de tensiune conform tabelului anexat.

$$\Delta U=\frac{2*L*I}{\gamma*Sad}$$ unde:

ΔU = căderea de tensiune (V)
L= lungimea conductorului (m)
I= intensitatea curentului permanent maxim admisibil (A)
γ =conductivitatea materialului din care este fabricat conductorul
S= secțiunea adoptată (m^2)

Căderile de tensiune corespund impunerii <1% conform anexei nr.1

Calculul dispozitivelor de protecție la supracurent

Ca dispozitiv de protecție la supracurent vom utiliza siguranțe fuzibile de curent continuu de 16 A. Calculul este prezentat mai jos:
- Curentul nominal **In** al dispozitivului de protecție trebuie să îndeplinească următoarea condiție:

1,1 Isc max ≤ In ≤ Maximum series fuse, unde:

Isc max este curentul maxim de scurtcircuit
Maximum series fuse este specificat în fișa tehnică a panoului

1,1*14 ≤ In ≤ 25 rezultă 15,4≤ In ≤ 25

Această cerință va fi îndeplinită datorită faptului că invertorul din construcție este prevăzut cu protecție la supracurent.

Calculul dispozitivelor de protecție la supratensiune

Protecția la supratensiune este efectuată cu ajutorul dispozitivelor de protecție la supratensiune SPD (Surge Protection Device) sau descărcătoare externe pentru fiecare string.

Ca și alegere a specificațiilor unui SPD avem următoarele:

- Ucpv, adică tensiunea maximă de regim permanent, se alege în funcție de VOC max, și trebuie să fie mai mare sau egală cu aceasta Ucpv ≥ VOC max.
- In, adică curentul nominal de descărcare, trebuie să fie minim 5ka pentru SPD tip

Această cerință va fi îndeplinită datorită faptului că invertorul din construcție este prevăzut cu protecție la supratensiune.

Este necesar un separator care să oprească curentul continuu către invertor. Aceasta este o cerință obligatorie în standard. Siguranțele fuzibile nu pot fi folosite ca și separator, deoarece nu sunt făcute să fie deconectate în sarcină. Separatorul trebuie să poată fi acționat și în sarcină, în caz de urgență.

Această cerință va fi îndeplinită de un separator de sarcină 2P, I500 V, 16 A montat pe fiecare sir. În plus invertorul din construcție este prevăzut cu separatoare de sarcină pentru câte 4 șiruri de panouri.

B. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV DE JOASĂ TENSIUNE

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune face legătura intre ieșirile de la invertoare și tablourile electrice de curent alternativ de joasa tensiune din punctele de transformare. Conform schemei electrice monofilare și planșelor anexate se vor executa linii electrice subterane.

Dimensionarea circuitelor

a) Circuitul de la invertor până la PTAB

Deteminarea curentului de calcul pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$Ic=\frac{Pn}{\sqrt{3}*Ul*cos\varphi*\eta}$, unde:

Pn- puterea nominală a circuitului (W)

Ul-tensiunea de linie 800 V

Cosφ-factorul de putere

η -randamentul

$Ic=\frac{300000}{\sqrt{3}*800*1}$=216,76 A

Alegerea secțiunii cablului pentru pozare in pamant, se face din normativul NTE 007/2011 astfel încât să se respecte relațiile:

Ic≤Imax, unde Imax reprezintă curentul maxim admisibil pentru cablul respectiv,

Ic<Imax*f1*f2, unde, pentru grad de incarcare 0,7 si rezistenta termica specifica a solului este 1,0 K*m/W:

- f1 = 1,0 - pentru cabluri cu izolatie XLPE - tabel A.1.14,

- f2 = 0,63 - pentru un flux de 6 cabluri in pat de nisip - tabel A.1.19

Alegem cablu trifazat cu conductoare de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp, cu Imax = 401 A.

Verificari: Ic≤Imax - 216,76<401

Ic<Imax*f1*f2 - 216,76<401*1*0,63 216,76<252,63

Verificarea la căderea de tensiune și rezistență termică

Conform anexei nr.2.

Protecție la supracurent și scurtcircuit

Pentru protecția circuitelor de curent alternativ alegem un dispozitiv de protecție tip intrerupător automat 3P+N/250A/800 V și un intrerupător automat motorizat 3P+N/1250A/800 V.

Protecția la supratensiune

Pentru protecția la supratensiune folosim descărcătoare la supratensiune.

Alegem un dispozitiv de protecție tip descărcător de supratensiune AC 800V/3P+N, tip 2

C. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV DE MEDIE TENSIUNE TENSIUNE

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune face legătura intre ieșirile de la PUNCTELE DE TRANSFORMARE și PUNCTUL DE CONEXIUNE. Conform schemei electrice monofilare și planșelor anexate se vor executa linii electrice subterane.

Dimensionarea circuitelor

b) Circuitul de la TM până la PC

Deteminarea curentului de calcul pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$Ic=\frac{Pn}{\sqrt{3}*Ul*cos\varphi*\eta}$, unde:

Pn- puterea nominală a circuitului (W)

Ul-tensiunea de linie 20000 V

Cosφ-factorul de putere

η -randamentul

$Ic=\frac{2000000}{\sqrt{3}*20000*1}=57,80$ A

Alegerea secțiunii conductei se face din normativul NTE 007/2011 astfel încât să se respecte relația:

Ic≤Imax, unde Imax reprezintă curentul maxim admisibil pentru conducta respectivă.

Imax= 72,25 A

Alegem o secțiune de 95 mm^2 a conductorului de aliuminiu.

Verificarea la căderea de tensiune și rezistență termică

Conform anexei nr.3.

D. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII

La dimensionarea prizei de pământ s-a impus valoarea rezistenței de dispersie de maxim 1 ohm și s-au folosit formulele:

Rezistența de dispersie TOTALĂ

$$Rp = Rpo$$

unde :
Rpo- Rezistența de dispersie la priza orizontală;

Rezistența de dispersie la priza orizontală:

$$Rpo = \frac{rpo}{ku*n}, \text{ unde}$$

$$rpo = 0,366 * \frac{\rho}{l} * \log_{10}\frac{2*l*l}{b*q}, \text{ unde}$$

ρ-rezistivitatea de calcul al solului Ω/m, (în cazul nostru 50 Ω/m,)
l-lungimea electrodului orizontal, (în cazul nostru aproximativ 1260 m)
b-lățimea sau diametrul barei (b=0,04m)
q-adâncimea de îngropare a prizei (q=0,8m)
r_{po}-rezistența de dispersie a prizei orizontale simple
ku-coeficient de corecție (ku=0,75 la priza orizontală)
n- numărul de prize simple

r_{po} =0,366*50*log (2*1260*1260/0,04*0,8)/1260=0,366*50*7.99/1260=0,1 Ω

Rpo=0,1/0,75=0,13 Ω

Având în vedere că rezistența de dispersie a prizei este impusă ca fiind sub 1 Ω rezultă că se îndeplinește cerința.

PROEX INSTAL CONSULTING

Calculul rezistentei de dispersie a prizei de pamant

Nume proiect: CEF CONSTANTA
Proiectant: ing. Dumbravă Virgil Marian
Beneficiar: CĂLĂRASI

Date de intrare :

Nume priza de pamant: Priza PP 1

Electrozi circulari din teava zincata, montati vertical:

Numarul de electrozi: n= buc
Lungimea electrodului: L= m
Diametrul electrodului: D=33 50mm sau 1"

Electrozi din bare rotunde sau platbanda de legatura, cu montare orizontala:

Numarul de electrozi: n=1 buc
Lungimea electrodului: L=1260 m
Diametrul sau latimea electrodului: D sau b=40 mm

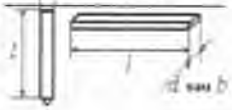
Tipul solului (rezistivitatea electrica): Pamant argilos, argila adica
ρ=80 Ωm

Alegeti cea mai apropiata valoare a rezistivitatii solului din acest tabel:

Tipul solului	Rezistivitatea solului	
	Domeniul de valori	Valoare medie
Sol mlastinos	2 - 50	30
Argila	8 - 200	40
Mal si argila nisipoasa, humus	20 - 200	100
Nisip si pamant nisipos	50 - 3000	200 (umed)
Turba	- 200	1200
Piatra (uscata)	50 - 3000	1000 (umed)
Piatra si pamant pietros	100 - 3000	2000
Beton: 1 parte ciment - 3 parti nisip	50 - 300	140
Beton: 1 parte ciment - 5 parti nisip	200 - 3000	400

Formula folosita :

$$r = 0.366 \frac{\rho}{l} \lg \frac{4l}{d}$$



Date de iesire (calculate) :

Rezistenta de dispersie: R=0.12 Ω (Calculul este aproximativ, din cauza variatiei in limite largi a rezistivitatii solului!)

E. CALCULUL INSTALATIEI DE PROTECTIE IMPOTRIVA TRASNETULUI

1. Determinarea necesitatii prevederii instalatiei de paratrasnet

1.1 Calcularea parametrilor :

Nd - frecvența loviturilor directe de trăsnet

Nc - frecvența anuală acceptată de lovituri de trăsnet

Densitatea trăsnetelor la sol exprimată în număr de lovituri de trăsnet pe km^2 și an

$Ng = 0,04 \cdot Nk^{1,25}$ [nr. impact/km^2 an]

unde : Nk este indicele keraunic din harta keraunică sau :

Valorile Ng în funcție de indicele keraunic

Indicele keraunic Nk	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Ng	1.18	1.69	2.24	2.81	3.41	4.02	4.66	5.32	6.6

Frecvența loviturilor directe de trăsnet (Nd) pe o construcție se determină cu relația:

$$Nd = Ng \times Ae \times C_1 \times 10^{-6} \text{ [lovituri/an]} = 2,81 \times 397,46 \times 1 \times 10^{-6} = 0,001116826$$

unde : Ng este densitatea anuală a loviturilor de trăsnet (nr. impact./km^2 an)= 2,81 conform unui Nd=29 conform hărții

Ae este suprafața echivalentă de captare a construcției (m^2);

$Ae = L \times l + 6H(L + l) + 9\pi H^2 = 7,5x2,5+6x2,75x(7,5+2,5)+9x3,14x2,75x2,75=$

$= 397,46 \text{ m}^2$

C_1 este un coeficient ce ține seama de mediul înconjurător

Valorile coeficientului C_1

Amplasarea construcție	
Construcție amplasată într-o zonă cu alte construcții sau cu arbori	0,25
Construcție înconjurată de construcții cu înălțimi mai mici	0,5

Construcție izolată, fără alte construcții pe o rază de cel puțin 3H	1
Construcție izolată pe vârful unei coline sau promontoriu	2

Nc - frecvența anuală acceptată de lovituri de trăsnet

Nc =5,5x10^{-3}/C= 5,5/ 1000x25= 0,00022
unde C = C2 x C3 x C4 x C5= 2,5x2x0,5x10=25

Valorile coeficientului C2 în funcție de natura construcției:

acoperiș / Structura	Metal	Beton	Combustibil
Metal	0,5	1	2
Beton	1	1	2,5
Combustibil	2	2,5	3

Valorile coeficientului C3 în funcție de conținutul construcției:

Fără valori și incombustibile	0,5
Valori obișnuite și normal combustibile	1
Valori importante sau combustibile	2
Valori inestimabile, de patrimoniu sau ușor combustibile, explozive	3

Valorile coeficientului C4 în funcție de gradul de ocupare al construcției:

Neocupate	0,5
Normal ocupate	1
Evacuare dificilă sau risc de panică	3

Valorile coeficientului C5 în funcție de consecințele trăsnetului:

Nu necesită continuarea lucrului și fara efecte dăunătoare asupra mediului	1
Necesită continuitatea lucrului și fara efecte dăunătoare asupra mediului	5
Efecte dăunătoare asupra mediului	10

Dacă Nd ≤ Nc atunci nu este necesară instalarea unei IPT sau se instalează la cererea expresă a beneficiarului.

Dacă Nd > Nc , atunci este necesară instalarea unei IPT a cărei eficacitate se determină cu relația:

E = 1 - (Nc /Nd)

DATE DE CALCUL :

Dimensiunile cladirii :L=7,5 m

l=2,5m

H=2,75m

Destinatia cladirii :transformare energie electrică

Ae = 397,46 mp

Nd = 0,001116826 lovituri/an
Nc = 0,00022 lovituri/an

Rezultă că Nd > Nc

CONCLUZIE : **CLADIREA NECESITA INSTALATIE DE PROTECTIE**

Eficacitatea necesara : E = 1 - (Nc /Nd) =0,80

Determinarea nivelului de protecţie al IPT în funcţie de eficacitatea E calculată:

E	Nivel de protecţie corespunzător	I (kA)	Distanţa de amorsare (raza sferei fictive) R (m)
0,95 < E ≤ 0,98	Întărit (I)	2.8	20
0,90 < E ≤ 0,95	Întărit (II)	5.2	30
0,80 < E ≤ 0,90	Normal (III)	9,5	45
0 < E ≤ 0,80	Normal (IV)	14,7	60

NIVELUL DE PROTECȚIE ESTE NORMAL (III)

2. VERIFICARI

CALCULUL PDA. Prezenta se aplică la IPT cu dispozitive de amorsare (PDA) împotriva loviturilor directe de trăsnet ale tuturor construcţiilor cu înălţimi mai mici de 60 m, precum și a zonelor deschise la care considerentele economice și estetice impun această soluție.

Se alege un dispozitiv cu ΔT = 15 μs;

1. Lungimea suplimentara ΔL = 15.00 m
2. Inaltimea de montaj a PDA h = 2.00 m fata de elementul protejat

Raza de protectie se calculeaza (având in vedere că înălțimea de montaj a captatorului este mai mică de 5 m) conform tabelului de mai jos

h (m)	2	3	4	5	6	8	10	20	45	60
S 6.60	43	64	85	107	107	108	109	113	119	120
S 4.50	38	57	76	95	96	97	98	102	109	110
S 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 2.25	26	39	52	65	66	67	69	75	84	85
TS 2.10	17	26	34	43	45	47	49	57	68	70

3. Raza de protectie Rp1 = 43 m la nivelul parții superioare a containerului
4. Raza de protectie la sol Rp2 =107 m

Cum L<Rp1, rezultă că toate elementele containerului sunt în raza de protecție a dispozitivului de captare, inclusiv containerul auxiliar amplasat în proximitatea invertorului.

Cum L<Rp1, rezultă că toate elementele containerului sunt în raza de protecție a dispozitivului de captare.

E. CALCULUL STRUCTURII METALICE

Calculul forței exercitate de vânt asupra panourilor fotovoltaice în România se realizează conform normativului **CR 1-1-4/2012** (care a înlocuit vechiul NP 082-04) și standardului european Eurocod 1 (SR EN 1991-1-4).

Formula de calcul a forței vântului Fw

Forța totală exercitată de vânt se calculează în general cu formula:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$$

Unde:

$c_s c_d$: Coeficient structural (pentru structuri rigide/mici este de regulă **1.0**).

c_f: Coeficient aerodinamic de forță. Acesta depinde de înclinația panoului și de tipul de acoperiș (terasă sau înclinat). Pentru panourile montate pe acoperișuri, se folosesc adesea coeficienți de presiune netă $c_{p,net}$

$q_p(z_e)$: Presiunea dinamică de vârf la înălțimea z_e
Aceasta include densitatea aerului, viteza de bază a vântului în zona geografică și rugozitatea terenului.
A_{ref}: Aria de referință (suprafața panoului expusă).

Factori critici de influență

1. **Zona Geografică:** Viteza vântului variază semnificativ (de exemplu, Dobrogea are valori mult mai mari decât zonele adăpostite din interiorul arcului carpatic).

2. **Înclinația Panoului:** Un unghi mai mare crește forța de presiune, dar poate influența și forța de ridicare (uplift).

3. **Tipul Structurii:** Rezistența maximă a suporturilor fotovoltaice este proiectată teoretic să reziste la vânturi de până la **150 - 216 km/h**, în funcție de model.

Pentru a determina rezistența la smulgere, trebuie să calculăm forța de ridicare (uplift) generată de vânt și să o comparăm cu forța de stabilizare (greutate proprie +greutate contragreutați+ frecare în sol). Conform normativului CR 1-1-4/2012, municipiul Constanța se află în zona de vânt cu presiunea de referință q_b = 0,5 kPa (viteza vântului aprox 30m/s).

1. Calculul presiunii dinamice a vântului (q_p)

Presiunea de vârf la înălțimea de 2,43m se calculează aplicând coeficientul de expunere $c_e(z)$. Pentru categoria de teren II (câmp deschis), la această înălțime joasă $c_e \approx 1{,}8$

$$q_p(z) = q_b \cdot c_e(z) = 0{,}5 \cdot 1{,}8 = 0{,}9 \text{ kN/m}^2$$

2. Calculul forței de ridicare (Uplift)

Pentru panouri fotovoltaice înclinate la 20°, coeficientul de presiune netă ($c_{p,net}$) pentru smulgere (vânt din spate/lateral) este critic. Conform CR 1-1-4/2012, o valoare medie conservatoare pentru structuri deschise este: $c_{p\,net} \approx -1{,}3$

$$F_{uplift} = q_p \cdot A_{ref} \cdot c_{p\,net} = 0{,}9 \cdot 142{,}82 \cdot (-1{,}3) = 167 \text{ kN}$$

Convertit în forță gravitațională echivalentă: $G_{vânt} \approx 17.023$ kgf

3. Calculul forței de stabilizare gravitaționale

Suma maselor care se opun ridicării:

- Greutate structură: 3233,3kg
- Greutate contragreutăți (110 buc): 5826,7kg
- Greutate fundatie de beton (4 buc): 1556 kg
  Volum per bloc: $0{,}6 \times 0{,}9 \times 0{,}3 = 0{,}162\text{m}^3$
  Greutate per bloc: $0{,}162 \times 2400\text{kg/m}^3 \approx 389$kg

4. Calculul rezistenței prin mobilizarea solului (R_{sol})

La o adâncime de 1,3m, pentru o placă de $0{,}6 \times 0{,}9$m, volumul de pământ dislocuit se calculează ca o piramidă trunchiată (cu un unghi de dispersie a forțelor de aproximativ $15°$ în sol compactat).

- Înălțimea coloanei de pământ: $1{,}6\text{m} - 0{,}3\text{m} = 1{,}3\text{m}$
- Folosind un unghi de dispersie conservator de $15°$ în sol compactat, volumul de pământ dislocuit per fundatie este de aproximativ $1{,}6\ \text{m}^3$
- Masă pământ mobilizată: $1{,}6\text{m}^3 \cdot 1800\text{kg/m}^3 \approx 2880$ kg per fundatie.
- Total rezistență fundații (4 buc): $4x2880$ kg $= 11\,520$ kg

5. Rezistența tărușilor la smulgere

Cei 18 tăruși tip C introduși la $1{,}53$ m oferă rezistență prin frecare laterală. Într-un sol mediu (argilos-nisipos), un profil C90 bătut la această adâncime are o capacitate de smulgere de aproximativ $2{,}5 - 3{,}5$ kN per tăruș.

$$R_{sol} = 18 \text{ tăruși} \cdot 3\text{kN/tăruș} = 54 \text{ kN} \approx 5504 \text{ kgf}$$

6. Bilanțul forțelor (Total General)

- Masa totală gravitațională (Structură +Contragreutați + fundații): ≈ 10.616kgf
- Rezistența suplimentară (Pământ mobilizat + Frecare tăruși): ≈ 17.024kgf
- Capacitate totală de opunere la smulgere: ≈ 27.640kgf
- Forța maximă a vântului (Constanța): ≈ 17.023 kgf
- Factor de Siguranță (FS): $27.640/17.023 \approx 1{,}62$

✅ Concluzie Tehnică

Configurația proiectata este foarte sigură. Factorul de siguranță de 1,6 acoperă cu succes rafalele severe de vânt specifice zonei litoralului.

B. Rezistenta profilului C90

Pentru a evalua rezistența profilului **C90x50x17x3** în contextul structurii, trebuie să verificăm capacitatea secțiunii conform SR EN 1993-1-3 (Eurocod 3 - Profile formate la rece).

Caracteristici geometrice pentru o grosime de **3 mm**:

- Aria secțiunii (A): ~6,42 cm²
- Moment de inerție (I_y- axa puternică): ~81,4 cm⁴
- Modul de rezistență elastic ($W_{el,y}$): ~18,1 cm³

- Raza de giratie (i_y): ~3,56 cm

Orientarea profilului C90x50x17x3 cu latura de 50 mm pe direcția principală a vântului înseamnă că forța vântului acționează perpendicular pe talpa profilului, solicitându-l pe axa puternică (y-y). Aceasta este orientarea optimă pentru rezistența la încovoiere.

1: Determinarea momentului de calcul (M_{Ed})

Vântul în Constanța generează o presiune de vârf

$$q_p = 0{,}9\ \text{kN/m}^2$$

Pentru un tăruș înalt (1,91 m) care susține o arie tributară de aproximativ $6{,}5\text{m}^2$:

- Forța orizontală pe tăruș (F_h):

$$6{,}5\text{m}^2 \times 0{,}9\ \text{kN/m}^2 \times \cos(20°) \approx 5{,}49\text{kN}$$

- Momentul la bază (fără contravântuiri):

$$M_{Ed} = F_h \times \frac{H}{2} \approx 5{,}49 \times 0{,}95 \approx 5{,}21\text{kNm}$$

2. Calculul momentului rezistent ($M_{c,Rd}$)

Folosind modulul de rezistență elastic $W_{el,y} \approx 18{,}1\text{cm}^3$și limita de curgere a oțelului $f_y = 235\text{MPa}$:

$$M_{c,Rd} = W_{el,y} \cdot f_y/\gamma_{M0} = 18{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6/1{,}0 \approx 4{,}25\text{kNm}$$

4. Analiza interacțiunii cu sistemul în X

Deoarece $M_{Ed}(5{,}21\text{kNm}) > M_{c,Rd}(4{,}25\text{kNm})$, profilul singur ar risca deformări plastice.

ntroducerea sistemului de legături în "X" (contravântuiri transversale și longitudinale) transformă structura dintr-o sumă de console izolate într-un **cadru spațial rigid (truss system)**.

- **Redistribuirea eforturilor:** Forța orizontală a vântului ($F_h = 5{,}49\text{kN}$) nu mai este preluată doar prin încovoierea tărușului, ci este transmisă prin tracțiune și compresiune către tărușii adiacenți și către punctele de ancoraj (cele 4 fundații betonate de 1,3 m adâncime).
- **Reducerea înălțimii libere:** Contravântuirile scurtează lungimea efectivă de încovoiere a stâlpului, mutând punctul de efort maxim și reducând drastic valoarea momentului MEd la baza profilului.

3. Impactul asupra momentului rezidual

Într-o structură corect contravântuită, momentul încovoietor la baza tărușului poate scădea cu **40-60%** față de modelul teoretic de consolă.

$$M_{Ed,\text{real}} \approx M_{Ed\,\text{consolă}} \times 0{,}5 = 2{,}6\text{kNm}$$

În acest scenariu real, raportul de utilizare scade la aproximativ **61%**$(2{,}6/4{,}25)$, ceea ce oferă o rezervă structurală considerabilă și confirmă viabilitatea profilului **C90x50x17x3**.

C. CALCULUL LA VÂNT, ZĂPADĂ, SEISM pentru STRUCTURA situata în Constanța, conform normativelor românești în vigoare (CR 1-1-3/2012, CR 1-1-4/2012 și P100-1/2013).

1. Calculul la încărcarea cu zăpadă (CR 1-1-3/2012)

Pentru municipiul Constanța, valoarea caracteristică a încărcării cu zăpadă la sol este

$$s_k = 1{,}5\text{kN/m}^2$$

- **Formula:** $s = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$
- **Coeficient de formă (μ_1):** Pentru un unghi de $20°$, $\mu_1 = 0{,}8$
- **Calcul:** $s = 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}5 = 1{,}2\text{kN/m}^2$
- **Forța totală pe structură:** $F_{zăpadă} = 142{,}82\text{m}^2 \cdot 1{,}2\text{kN/m}^2 = 171{,}38\text{kN} \approx 17.470\text{kgf}$
- **Solicitare pe grinzi:** Cele 4 grinzi longitudinale preiau câte $\approx 4{,}3\text{kN/m}$

  Profilul **C100x2,5** rezistă cu o săgeată sub limita admisibilă de $L/200$

2. Calculul amănunțit la vânt (CR 1-1-4/2012)

Vântul este acțiunea determinantă în Constanța ($q_b = 0{,}5\text{kPa}$).

Presiunea dinamică de vârf (q_p): La $z = 2{,}43\text{m}$ în teren expus (cat. II), $c_e \approx 1{,}8$

$$q_p = 0{,}5 \cdot 1{,}8 = 0{,}9\text{kN/m}^2$$

Forța de ridicare (Sucțiune - vânt din spate): Coeficient $c_{p\,net} = -1{,}3$

$$F_{up} = 0{,}9 \cdot 142{,}82 \cdot (-1{,}3) = -167\text{kN}(\approx 17.000\text{kgf})$$

Forța de apăsare (Vânt din față): Coeficient $c_{p\,net} = +0{,}8$.

$$F_{down} = 0{,}9 \cdot 142{,}82 \cdot 0{,}8 = 102.83\text{kN}(\approx 10.500\text{kgf})$$

- Masa totală gravitațională (Structură +Contragreutați + fundații): $\approx 10.616\text{kgf}$
- Rezistența suplimentară (Pământ mobilizat + Frecare tăruși): $\approx 17.024\text{kgf}$
- Capacitate totală de opunere la smulgere: $\approx 27.640\text{kgf}$
- Forța maximă a vântului (Constanța): $\approx 17.023\text{kgf}$
- Factor de Siguranță (FS): $27.640/17.023 \approx 1{,}62$

3. Calculul la seism (P100-1/2013)

Municipiul Constanța are o accelerație seismică de vârf $a_g = 0{,}20g$

Masa totală (m): $\approx 10.616\text{kg}$ (structură + panouri + lest).

- **Forța seismică orizontală (F_s):** $F_s = m \cdot a_g \cdot \beta$, unde β este coeficientul de amplificare dinamică ($\approx 2{,}5$).
- **Calcul:** $F_s \approx 10.616 \cdot 0{,}20 \cdot 2{,}5 = 5.308\text{ kgf}$

- **Comparație:** Forța vântului (17023kgf) este de peste **3 ori mai mare** decât cea seismică. Prin urmare, dacă structura rezistă la vânt, rezistă implicit și la cutremur.

4. Rezistența profilului C90x50x17x3 (Picioare) la compresiune

- **Efort de compresiune:** Masa totală + Zăpadă = 28.086 kgf, distribuit la 22 de tăruși = 1.276kgf/tăruș
- **Capacitate:** Profilul C90x3 suportă axial peste 5.000kgf în condiții de flambaj redus (datorită contravântuirilor).
- **Stabilitate:** Sistemul în X transformă momentele de încovoiere în eforturi axiale, prevenind colapsul lateral.

5. Calculul Forțelor pe Elemente

Aria totală $A = 142.82\text{m}^2$
Forța totală de ridicare (smulgere) la o rafală extremă:

$$F_w = q_p \times A \times C_{p\,net} = 0.9 \times 142.82 \times (-1.3) = 167\text{kN}(\approx 17.000\text{kgf})$$

5.1 Rezistența Grinzilor Longitudinale (C100x50x15x2.5)

Cele 4 grinzi împart această forță. O grindă primește $\approx 41{,}75$kN pe toată lungimea.

- Încărcare liniară: 1.40kN/m
- Moment încovoietor pe deschiderea de 2.8 m:

$$M_{Ed} = (q \times L^2)/8 = (1.40 \times 2.8^2)/8 = 1.22\text{kNm}$$

- Capacitate profil C100x2.5:

$$M_{Rd} \approx 2.1\text{kNm}$$

Verdict: Grinzile rezistă la încovoiere (grad de utilizare ~58%).

6. Rezistența Sistemului în X (Transversal)

Forța orizontală (fricțiunea și presiunea laterală) tinde să răstoarne picioarele.

- Diagonala U45x40x2 preia efortul prin descompunerea forței orizontale. La un unghi de ~35-40°, forța de tracțiune în diagonală va fi de $\approx 8 - 10$kN

Verdict: Profilul U45 rezistă la tracțiune, dar punctele de prindere (șuruburile) sunt cele care preiau tot șocul.

7. Analiza Nodului de Legătură (C100 peste C125)

Prin suprapunerea grinzilor longitudinale peste cele transversale și fixarea lor cu șuruburi, se realizeaza o rețea de grinzi (grid).

- Avantaj: Această metodă „leagă" cele 11 picioare transversale într-un bloc unitar. Dacă un picior tinde să se încline, celelalte 10 se opun prin intermediul grinzilor longitudinale.
- Rezistența la forfecare: Șuruburile care fac legătura între C100 și C125 sunt solicitate la forfecare de către vântul longitudinal. Având 4 grinzi ×11 picioare = 44 de puncte de fixare, forța vântului se împarte generos, rezultând o solicitare de sub 2 kN pe șurub, mult sub capacitatea unui șurub M8/M12.

1. Calculul rezistenței la forfecare ($F_{v\,Rd}$)

Conform **Eurocod 3 (EN 1993-1-8)**, rezistența la tăiere pentru un șurub M8 (clasa 8.8) prin planul filetat se calculează astfel:

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0.6 \cdot 800 \cdot 36.6}{1.25} = 14.054N \approx 14{,}05\mathbf{kN}$$

Unde: $A_s = 36.6mm^2$(aria secțiunii filetate pentru M8).

- $f_{ub} = 800N/mm^2$(rezistența la rupere a oțelului 8.8).

2. Verificarea la strivire pe profil (Bearing)

Pentru profilul C100 cu grosime de **2,5 mm**, rezistența la strivirea peretelui găurii de către șurubul M8 este:

$$F_{b,Rd} \approx \frac{2.5 \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} = \frac{2.5 \cdot 360 \cdot 8 \cdot 2.5}{1.25} = 14.400N = 14,\mathbf{4kN}$$

✅ **Concluzie pentru M8 Solicitare vânt:** sub $2{,}0kN$per șurub.

- **Capacitate rezistență pentru un șurub:** $14{,}05kN$

Verdict: Șuruburile M8 sunt **sigure**, oferind un factor de siguranță de peste **7:1**.

D. CALCUL COMBINAT LA VÂNT, ZĂPADĂ, SEISM

Pentru a evalua siguranța structurii în **Constanța**, trebuie să analizăm **Gruparea Fundamentală** (Vânt + Zăpadă) și **Gruparea Seismică**, conform normativului Eurocod 0 (SR EN 1990).

1. Ipoteze de calcul (Constanța)

- **Greutate proprie (G):** $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2$

- **Zăpadă (S):** $1{,}2\text{kN/m}^2$(valoare de calcul pe panou).
- **Vânt (W):** $0{,}9\text{kN/m}^2$(presiune dinamică de vârf).
- **Seism (E):** $a_g = 0{,}20g, T_c = 0{,}7\text{s}$

2. Gruparea Fundamentală (Starea Limită Ultimă - SLU)

În această situație, verificăm structura la combinația cea mai defavorabilă de încărcări climatice.

A. Apăsare Maximă (Zăpadă + Vânt din față)
Formula: $1{,}35 \cdot G + 1{,}5 \cdot S + 1{,}5 \cdot (0{,}6 \cdot W)$

G(Greutate proprie): $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2$

S(Zăpadă): $1{,}2\text{kN/m}^2$

W(Vânt presiune): $0{,}8 \cdot 0{,}9 = 0{,}73\text{kN/m}^2$

- **Rezultat:** $0{,}09 + 1{,}8 + 0{,}64 = \mathbf{2}{,}53\text{kN/m}^2 \approx 257\text{kgf/m}^2$
- **Impact:** Aceasta este sarcina care solicită la **încovoiere** grinzile C100 și la **compresiune** picioarele C90.

Structura rezistă, având o capacitate portantă estimată la peste 350kgf/m^2

B. Ridicare Maximă (Smulgere - Vânt din spate)
Formula: $0{,}9 \cdot G + 1{,}5 \cdot W_{lift}$

G(Greutate proprie): $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2$

$Wlift$(Vânt sucțiune): $-1{,}3 \cdot 0{,}9 = -1{,}17\text{kN/m}^2$

- **Rezultat:** $0{,}06 - 1{,}78 = -1{,}69\text{kN/m}^2 \approx -173\text{kgf/m}^2$
- **Impact:** Aceasta este forța care încearcă să scoată tărușii din pământ. Forța totală de ridicare este de$\approx 25.000\text{kgf}$

Rezistența cumulată (greutate + frecare sol + fundații beton) de $\approx 29.000\text{kgf}$ oferă un factor de siguranță de **1,16** în condiții extreme de rafală (peste 140km/h).

3. Gruparea Seismică

Formula: $1{,}0 \cdot G + 0{,}4 \cdot S + E$

- Seismul acționează asupra masei structurii. Deoarece structura este ușoară, forța seismică orizontală este de $\approx 5.000\text{kgf}$
- **Comparație:** Forța orizontală din vânt este de $\approx 12.000\text{kgf}$
- **Concluzie: Vântul domină proiectarea.** Dacă structura rezistă la vânt în Constanța, ea va rezista fără probleme la orice cutremur prevăzut de Normativul P100-1/2013.

4. Verificarea Elementelor la Calcul Combinat

4.1 Grinzi C100x50x15x2,5: Solicitate la încovoiere și torsiune. Momentul maxim sub zăpadă+vânt este de $2{,}1\text{kNm}$

Profilul este la **85% din capacitate**, fiind sigur dar solicitat.

4.2 Picioare C90x50x17x3: Solicitate la compresiune compusă. Sistemul în **X** elimină riscul de flambaj major.

Picioarele de pe rândul din spate sunt cele mai solicitate, fiind cele mai înalte ($H \approx 1{,}91\text{m}$).

- **Efort Axial de Proiectare (N_{Ed}):** Din calculul de apăsare maximă ($2{,}53\text{kN/m}^2$), un picior preia $\approx 16{,}5\text{kN} \approx 1.680\text{kgf}$

- **Moment Încovoietor de Proiectare (M_{Ed}):** Din forța orizontală a vântului combinată cu excentricitatea sarcinii, estimăm un moment redus de contravântuiri la $\approx 2{,}2\text{kNm}$
- **Verificarea la Interacțiune (Conform Eurocod 3):**

$$\frac{N_{Ed}}{\chi \cdot A \cdot f_y/\gamma_{M1}} + \frac{k_y \cdot M_{Ed}}{W_{el,y} \cdot f_y/\gamma_{M1}} \leq 1{,}0$$

  - Datorită grosimii de **3 mm** și sistemului în **X**, coeficientul de flambaj (χ) este ridicat (stabilitate bună).
  - **Rezultat estimat:** Raportul de utilizare este de aproximativ **0,75 - 0,80.** Structura rezistă cu o rezervă de **20%** în cel mai defavorabil punct.

4.3 Șuruburi minim M8 (8.8): Rezistă la forfecare combinată. Factorul de siguranță rămâne ridicat (>4).

4.4 Compresiune pe fundații

1: Determinarea încărcării totale de proiectare (q_d)
Calculăm presiunea totală care apasă pe structură în scenariul cel mai defavorabil (**Zăpadă + Vânt + Greutate proprie**), folosind coeficienții parțiali de siguranță:

- **Greutate proprie (G):** $0{,}20\text{kN/m}^2$
- **Zăpadă:** 1,2 kN/m2
- **Vânt (apăsare, W):** $0{,}9 \cdot 0{,}8 = 0{,}72\text{kN/m}^2$

$$q_d = 1{,}35 \cdot 0{,}20 + 1{,}5 \cdot 1{,}2 + 1{,}5 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}72 = 0{,}27 + 1{,}8 + 0{,}64 = \mathbf{2{,}57}\text{kN/m}^2$$

2: Determinarea ariei tributare per picior (A_{trib})
Lungimea totală a panourilor pe pantă (2 rânduri portret) este de aproximativ $4{,}76\text{m}$
Deoarece avem două picioare pe direcție transversală (unul sus și unul jos), fiecare preia jumătate din această lungime:

- **Lungime pe pantă per picior:** $4{,}76/2 = 2{,}38\text{m}$
- **Distanța longitudinală (între cadre):** $2{,}8\text{m}$

3: Calculul forței verticale de compresiune ($F_{v\,d}$)
Forța care apasă pe un singur picior (cel mai solicitat) este:

$$F_{v\,d} = q_d \cdot A_{trib} = 2{,}57 \cdot 6{,}66 = 17{,}13\text{kN} (\approx 1.746\text{kgf})$$

4: Verificarea presiunii pe sol (σ_{sol}) pentru fundații

Pentru cele 4 picioare de pe rândul de sus care au fundații de beton ($0,9 \times 0,6 \times 0,3$m):

- **Greutate fundație beton:** $G_f = 0,9 \cdot 0,6 \cdot 0,3 \cdot 25\text{kN/m}^3 = \mathbf{4},05\text{kN}$

  Gf=0,9·0,6·0,3·25 kN/m3=**4,05** kN
- **Forța totală pe talpa fundației:** $N = 17,13 + 4,05 = 21,15\text{kN}$
- **Suprafața tălpii:** $A = 0,9 \cdot 0,6 = \mathbf{0},54\text{m}^2$

$$\sigma_{sol} = \frac{N}{A} = \frac{21,15}{0,54} = 39,16\text{kPa}(\mathbf{kN/m^2})$$

✅ **Răspuns:**

Forța de compresiune pe cele 4 fundații de beton este de **21,15 kN**, generând o presiune pe sol de **39,16 kPa**. Această valoare este mult sub capacitatea portantă a solului din Constanța (estimată la minim **150 kPa**), ceea ce înseamnă că sistemul este **stabil și sigur** împotriva tasării.

Cei 18 tăruși simpli (C90) preiau o forță de **17,92 kN** fiecare, fiind verificați pozitiv prin frecare laterală pe adâncimea de **1,53 m**. Distanța de **2,5 m** transversală la sol oferă o bază de sprijin largă, ceea ce crește considerabil stabilitatea la **răsturnare** a întregului sistem.

Calcul săgeata maximă (deformația) grinzilor C100 pe deschiderea de 2,8 m pentru a vedea dacă panourile pot fi afectate de încovoiere

Calculul săgeții (deformației) este esențial pentru a preveni microfisurile în celulele de siliciu ale panourilor fotovoltaice. Sticla panourilor este rigidă, iar o încovoiere excesivă a grinzilor de susținere poate duce la pierderea garanției și scăderea randamentului în timp. Conform normativelor, limita admisibilă pentru structuri metalice este de regulă (L/200), iar pentru suportul panourilor solare se recomandă o rigoare de (L/250).

1. Calculul sarcinii liniare pe grindă (q_{SLS})

Pentru verificarea deformațiilor folosim încărcările fără coeficienți de multiplicare.

- **Zăpadă** ($1,2\text{kN/m}^2$)**:** $1,2 \times 1,05\text{m} = 1,26\text{kN/m}$
- **Greutate proprie (Panou + Profil):** $\approx 0,07\text{kN/m}^2 \times 1,05\text{m} = 0,1\text{ kN/m}$
- **Sarcina totală** (q)**:** $1,26 + 0,1 = \mathbf{1},36\text{kN/m}$ sau $1,36\text{N/mm}$

2. Caracteristicile secțiunii și materialului

Pentru profilul **C100x50x15x2,5**:

- **Moment de inerție** (I_y)**:** $\approx 92\text{cm}^4 = 920.000\text{mm}^4$
- **Modul de elasticitate oțel** (E)**:** 210.000N/mm^2

- **Deschiderea (L):** 2,8m = 2800mm

3. Calculul săgeții maxime (f)
Folosim formula pentru o grindă simplu rezemată cu sarcină uniform distribuită:

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

$$f = \frac{5 \cdot 1{,}36 \cdot 2800^4}{384 \cdot 210.000 \cdot 920.000}$$

$$f = \frac{417.966.080.000.000}{74.188.800.000} \approx \mathbf{5,67}\text{mm}$$

✅ **Răspuns:**

Săgeata maximă calculată este de 5,67mm

Verificarea conformității:

- **Limita admisibilă ($L/200$):** $2800/200 = 14$mm
- **imita recomandată ($L/250$):** $2800/250 = 11,\mathbf{2}$mm

Rezultatul de 5,67mm este mult sub limitele critice, ceea ce înseamnă că panourile sunt **în siguranță** și nu vor suferi tensiuni mecanice periculoase. Structura este suficient de rigidă pentru a proteja integritatea celulelor fotovoltaice.

Dilatația termică pe lungimea de 30 de metri

Aceasta este o problemă mai serioasă decât zăpada, deoarece oțelul și aluminiul se dilată diferit.

- **Calcul dilatație (Oțel vs. Aluminiu):**
  - Oțelul (grinzile C100) are un coeficient de$\approx 12 \times 10^{-6}/°C$
  - La o variație de temperatură de $50°C$ (iarnă vs. vară), grinda de 30 m se lungeste cu $18\mathbf{mm}$.
  - Aluminiul (rama panourilor) are un coeficient dublu ($\approx$23×10−6/∘C).

Utilizarea **elementelor de conectare (eclise)** și a **găurilor ovale** transformă structura de 30 de metri dintr-un bloc rigid într-un ansamblu flexibil, capabil să "respire".

1. Analiza rostului de dilatație de 5 mm
2. La un tronson de **2,73 m**, dilatația termică a oțelului pentru o diferență de temperatură de 60∘C (de la $-20°C$ iarna la $+40°C$vara la umbră, cu metalul ajungând la $+70°C$ la soare) este:

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T = 2730\text{mm} \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot 60 \approx \mathbf{1},96\text{mm}$$

- **Verdict:** Spațiul de **5 mm** este mai mult decât suficient pentru a absorbi dilatarea individuală a fiecărei grinzi fără ca acestea să intre în contact și să genereze tensiuni de compresiune în șuruburi.

2. Rolul găurilor ovale și al șuruburilor M12

- **Funcționare:** Acestea permit șuruburilor să culiseze. Sub rafalele de vânt din Constanța, această libertate de mișcare previne apariția unor eforturi de forfecare enorme în șuruburile de legătură.
- **Rezistența M12:** Folosirea a **4 șuruburi M12** (2 pe fiecare parte) per îmbinare oferă o capacitate de forfecare de peste **120 kN** per nod, ceea ce depășește cu mult orice sarcină de vânt calculată anterior.

3. Calculul rezistenței elementului de conectare (Eclisa)

1. Verificarea Geometriei și Adaptării

Profilul **U 90** intră în interiorul profilului **C100**.

- **Jocul tehnologic:** Având 90 mm înălțime față de 100 mm (exterior), eclisa are suficient spațiu pentru a trece de razele de îndoire interioare ale grinzii C100 (care are $\approx$ 94mm interior).
- **Grosimea de 2,5 mm:** Este identică cu a grinzii, asigurând o distribuție uniformă a presiunii pe peretele găurilor ovale.

2. Rezistența la Forfecare a Îmbinării (Vânt Longitudinal)

Forța principală care solicită eclisa este forța de tăiere generată de vântul care bate pe lungimea structurii de 30 m.

- **Capacitatea celor 4 șuruburi M12:** Așa cum am calculat anterior, acestea rezistă la peste **120 kN**.
- **Rezistența la strivire a eclisei (Bearing):** Pentru un perete de 2,5 mm și șurub M12:

$$F_{b,Rd} \approx 25{,}92\text{kN per urub}$$

- **Total nod (4 șuruburi):** $\approx$ 103kN
- **Solicitare estimată:** Vântul în Constanța pe direcția longitudinală generează o forță de fricțiune/presiune mult mai mică decât capacitatea de 103 kN a nodului. **Verdict: Sigur.**

3. Rezistența la Moment Încovoietor (Zăpadă + Greutate)

Deoarece eclisa este plasată deasupra tărușilor C90 (puncte de reazem), momentul încovoietor în acea zonă este teoretic negativ sau minim (în funcție de continuitatea grinzii).

Determinarea Momentului Încovoietor de Calcul (M_{Ed})

Considerăm sistemul ca o grindă continuă pe mai multe reazeme (tărușii la distanță de 2,8m). Momentul maxim negativ apare exact deasupra reazemului, unde este amplasată eclisa.

- **Sarcina de calcul (SLU):**

$$q_{Ed} \approx 2{,}53\text{kN/m}$$

(calculată anterior pentru gruparea Zăpadă + Greutate).

- **Formula momentului pe reazem (conservator):**

$$M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot L^2}{10}$$

- **Calcul:**
- $\boldsymbol{M_{Ed} = \frac{2{,}53\text{kN/m}\ (2{,}8\text{m})^2}{10} = \frac{2{,}53\ 7{,}84}{10} \approx 1{,}98\text{kNm}}$

Capacitatea Rezistentă a Secțiunii (M_{Rd})

Deoarece eclisa $U90$ este introdusă în interiorul profilului $C100$, în zona reazemului avem o suprapunere de material. Chiar dacă profilele nu sunt sudate, ele sunt solidarizate prin **4 șuruburi M12**, lucrând împreună la încovoiere.

- **Modulul de rezistență elastic ($W_{el,y}$):**
  - Profil $C100 \times 2{,}5$: $\approx 18{,}4\text{cm}^3$
  - Profil $90 \times 2{,}5$(eclisa): $\approx 14{,}2\text{cm}^3$
  - **Total combinat W_{total}:** $\approx 32{,}6\text{cm}^3$(în zona de suprapunere).
- **Limita de curgere a oțelului (f_y):** 235N/mm^2(oțel S235).
- **Calculul Momentului Rezistent:**

$$\boldsymbol{M_{Rd} = \frac{W_{total} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{32{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1{,}0} \approx 7{,}66\text{kNm}}$$

3. Verificarea la Starea Limită Ultimă (SLU)

Comparăm solicitarea generată de zăpadă cu rezistența profilului în punctul de îmbinare:

- **Raport de utilizare:**

$$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{1{,}98\text{kNm}}{7{,}66\text{kNm}} \approx \mathbf{0{,}26}$$

Acest rezultat indică o rezervă de rezistență masivă (peste **70%**). Chiar dacă am considera că eclisa preia singură tot efortul (în cazul unui joc tehnologic mare), ea tot ar rezista:

$$M_{Rd,eclisa} \approx 3{,}3\text{kNm} > 1{,}98\text{kNm}$$

4. Funcționarea Găurilor Ovale (Dilatarea)

Lungimea eclisei de **280 mm** oferă o zonă de suprapunere de **137,5 mm** pe fiecare parte a rostului de 5 mm.

- **Poziționarea șuruburilor:** Cele două șuruburi M12 pe fiecare parte la o distanță de 70 mm între ele.

- **Efectul termic:** Găurile ovale trebuie să permită cei **1,96 mm** de dilatare calculați. Dacă lungimea ovalului este cu mimim 4-5 mm mai mare decât diametrul șurubului sistemul va funcționa perfect ca un **compensator termic**.

Efectul presiunii vântului asupra structurii

Pentru un calcul riguros conform **CR 1-1-4/2012** (bazat pe **Eurocod 1**), trebuie să abandonăm ideea unei presiuni uniforme. Vântul care lovește o structură de 30m lungime și 4,7m lățime (aria de 142,82 m^2) creează **vârtejuri la extremități**, unde forțele de smulgere sunt mult mai mari decât în centru.

Structura se încadrează la categoria "Copertine izolate cu o singură pantă".

1. Zonarea Presiunii (Distribuția pe suprafață)

Conform normativului, suprafața panourilor se împarte în 3 zone de presiune distincte, pornind de la marginea de atac a vântului (bordul de atac):

Distributia Zonelor de Presiune pe Masa Fotovoltaica (30m)

2. Analiza forțelor pe rânduri

Având 52 de panouri așezate pe două rânduri în format portret:

1. **Panourile de la extremități (Colțurile):** Sunt cele mai expuse. Aici, o singură clemă de fixare poate simți o forță de ridicare marita.
2. **Panourile centrale:** Beneficiază de un regim de vânt mai stabil. Aici, structura de sprijin și clemele lucrează la parametri nominali.

3. Efectul de pârghie (Excentricitatea forței)

Vântul nu apasă exact în centrul panoului. Conform normativului, centrul de presiune este situat la **1/4 din lățimea structurii** față de marginea de atac.

- Acest lucru înseamnă că **rândul de sus** (partea mai înaltă, la 2.43m) și **grinda C100 superioară** vor prelua aproximativ **65-70%** din forța totală de ridicare atunci când vântul bate din spate.
- **Implicație structurală:** Grinda de sus și clemele superioare sunt mult mai solicitate decât cele de jos.

4. Calculul forței rezultante totale (F_w)
pentru a obține forța totală, integrăm presiunile pe zone:

$$F_w = q_p \times \sum(A_{zona} \times C_{p,net,zona})$$

Pentru structura de 30m, rezultanta medie este dominată de Zona A, dar Zonele B și C (capetele) adaugă un "vârf" de sarcină de aproximativ **15%** peste calculul simplificat.

✅ **Răspuns:**

Deși masa totală este suficientă pentru a preveni ridicarea întregii structuri, **distribuția neuniformă a presiunii** pune o presiune disproporționată pe rândul de picioare din spate.

In acest sens cele 4 fundații de beton sunt conectate de picioarele din spate nu de cele din față, deoarece acolo este punctul unde structura va încerca să se ridice prima dată.

SECȚIUNEA IV
LISTA CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Listele cu cantitatile de lucrari -anexa la proiect

CAPITOLUL II
B. PĂRȚI DESENATE

1. PLANURI GENERALE

1.1. Plan de încadrare în teritoriu

IE 200/1-0 Plan de incadrare in zona

1.2. Planuri de situatie

IE 200/1-1 Plan de situatie-amplasament existent
IE 200/1-1-1P Plan de situatie-amplasament propus

1.3. Planuri de detaliu

IE 200/1-2 Plan amplasare PV si invertoare
IE 200/1-3 Plan amplasare stringuri
IE 200/1-4 Plan trasee cabluri subterane curent alternativ de JT și MT
IE 200/1-5 Plan trasee cabluri comunicații
IE 200/1-6 Plan trasee cabluri curent continuu
IE 200/1-7 Detalii conectare electrică panouri fotovoltaice
IE 200/1-8 Plan trasee impământare
IE 200/1-9 Plan sistem de iluminat perimetral
IE 200/1-9-1 Plan sistem de iluminat interior
IE 200/1-10 Plan de imprejmuire
IE 200/1-11 Plan amplasare structura
IE 200/1-12 Plan țărușare
IE 200/1-13 Plan alimentare sistem CCTV
IE 200/1-14 Plan transmisiuni FO CCTV
IE 200/1-15 Plan transmisiuni CAT6 CCTV

1.3.1 Planuri de poartă

200-02-00 Poartă
200-02-02.00 Structură poartă
200-02.01.00 Stâlp poartă
200-02-01.03 Capac
200-02-03 Saibă de bronz
200-02-02.04 Balama mama

200-02-01.03 Balama tata
200-02-02.05 Plasă sudată
200-01-01.05 Suport concertina Y

2.3. STRUCTURA

STR01-00-00_Masa A52 PV
STR01-00-07_Dala din beton nearmat
STR01-00-08_Brida scurta
STR01-00-09_Profil C90x50x17x3_3600
STR01-00-10_Prezon M12x370
STR01-00-13_Brida lunga
STR01-01-00_Structura
STR01-01-01.00_Picior structura
STR01-01-01.01_Profil C90x50x17x3_2600
STR01-01-01.02_Profil C90x50x17x3_3500
STR01-01-01.03_Profil U45x40x2_2800
STR01-01-01.04_Profil C125x65x20x3_3884
STR01-01-02_Profil C100x50x15x2.5_3840
STR01-01-03_Profil U90x42x2.5_280
STR01-01-06_Profil U90x42x2.5_2975
STR01-01-07_Profil C100x50x15x2.5_3840
STR01-01-08_Profil U45x40x2_3200
STR01-15-00_Fundatie
STR02-Plan detaliu fundație stalp CCTV-iluminat
STR03-1 Plan fundație PUNCT DE TRANSFORMARE
STR03-4 Plan vedere ansamblu PUNCT DE TRANSFORMARE.
STR05-Sectiune acces incinta
STR06-Sectiune platforma betonata

2.3. INSTALAȚII

IE 200/1-16 - Schema electrica monofilara statie fotovoltaica-PT
IE 200/1-17 - Schema electrica monofilara PC
IE 200/1-18 - Plan amenajare anvelopa PC
IE 200/1-19 - Plan amenajare anvelopa PT
IE 200/1-20 - Priza de pamânt PC/PT

Sef proiect / Proiectant
Ing Dumbrava Virgil

Proiectant
Ing. Petrache Ion

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F1 - CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv

Nr. cap./ subcap. deviz general	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Valoarea cheltuielilor pe obiect (exclusiv TVA)	Din care: C+M
		lei	lei
1	2	3	4
1.2	**Amenajarea terenului**	**0.00**	**0.00**
1.3	**Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala**	**0.00**	**0.00**
1.4	**Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor**	**0.00**	**0.00**
2	**Realizarea utilităților necesare obiectivului**	**0.00**	**0.00**
3.5	**Proiectare**	**0.00**	**0.00**
3.5.1	**Tema de proiectare**	**0.00**	**0.00**
3.5.2	**Studiu de prefezabilitate**	**0.00**	**0.00**
3.5.3	**Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general**	**0.00**	**0.00**
3.5.4	**Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor**	**0.00**	**0.00**
3.5.5	**Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie**	**0.00**	**0.00**
3.5.6	**Proiect tehnic si detalii de executie**	**0.00**	**0.00**
4	**Investiția de bază**	**25,848,001.01**	**13,699,001.01**
4.1	**Constructii si instalatii**	**13,699,001.01**	**13,699,001.01**
4.1.1.1	[0046.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1	4,864,003.48	4,864,003.48
4.1.2.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1	201,379.17	201,379.17
4.1.3.1	[0046.3] IMPREJMUIRE CEF 1	301,002.20	301,002.20
4.1.4.1	[0046.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1	334,100.35	334,100.35
4.1.5.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1	1,938,157.08	1,938,157.08
4.1.6.1	[0046.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1	224,907.37	224,907.37
4.1.7.1	[0046.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1	13,784.30	13,784.30
4.1.8.1	[0046.8] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	208,207.41	208,207.41
4.1.9.1	[0046.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1	35,892.44	35,892.44
4.1.10.1	[0046.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII	26,677.92	26,677.92
4.1.11.1	[0046.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1	91,773.41	91,773.41
4.1.1.2	[0048.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2	1,533,694.74	1,533,694.74
4.1.2.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2	109,025.12	109,025.12
4.1.3.2	[0048.3] IMPREJMUIRE CEF 2	194,730.43	194,730.43
4.1.4.2	[0048.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2	181,987.47	181,987.47
4.1.5.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2	631,673.30	631,673.30
4.1.6.2	[0048.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2	191,010.63	191,010.63
4.1.7.2	[0048.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2	9,165.66	9,165.66
4.1.8.2	[0048.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2	16,070.95	16,070.95
4.1.9.2	[0048.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2	26,677.92	26,677.92
4.1.10.2	[0048.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2	41,950.53	41,950.53
4.1.11.2	[0048.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	129,959.88	129,959.88
4.1.1.3	[0049.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3	1,238,392.88	1,238,392.88
4.1.2.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3	130,485.47	130,485.47
4.1.3.3	[0049.3] IMPREJMUIRE CEF 3	170,801.14	170,801.14

4.1.4.3	[0049.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3	128,891.01	128,891.01
4.1.5.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3	354,241.51	354,241.51
4.1.6.3	[0049.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3	161,552.40	161,552.40
4.1.7.3	[0049.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3	9,165.66	9,165.66
4.1.8.3	[0049.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3	24,701.35	24,701.35
4.1.9.3	[0049.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3	26,677.92	26,677.92
4.1.10.3	[0049.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3	40,117.03	40,117.03
4.1.11.3	[0049.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	108,142.88	108,142.88
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale**	**0.00**	**0.00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj**	**12,149,000.00**	**0.00**
4.3.1.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1	1,720,000.00	0.00
4.3.1.1.1	[0046.2] Lista echipamente	1,720,000.00	0.00
4.3.2.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1	5,159,880.00	0.00
4.3.2.1.1	[0046.5] Lista echipamente	5,159,880.00	0.00
4.3.1.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2	1,120,000.00	0.00
4.3.1.1.2	[0048.2] Lista echipamente	1,120,000.00	0.00
4.3.2.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2	1,637,800.00	0.00
4.3.2.1.2	[0048.5] Lista echipamente	1,637,800.00	0.00
4.3.1.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3	1,120,000.00	0.00
4.3.1.1.3	[0049.2] Lista echipamente	1,120,000.00	0.00
4.3.2.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3	1,391,320.00	0.00
4.3.2.1.3	[0049.5] Lista echipamente	1,391,320.00	0.00
4.4	**Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport**	**0.00**	**0.00**
4.5	**Dotari**	**6,000.00**	**0.00**
4.6	**Active necorporale**	**54,000.00**	**0.00**
5.1	**Organizare de santier**	**145,663.92**	**145,663.92**

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv: CONSTANTA -CEF1

1	2	3	4
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	145,663.92	145,663.92
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	20,000.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	126,219.40	0.00
6.2	Probe tehnologice si teste	7,794.51	0.00
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA)		26,053,664.93	13,844,664.93
TVA	21 %	5,471,269.64	2,907,379.64
TOTAL VALOARE (inclusiv TVA)		31,524,934.57	16,752,044.57

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F2cp - CENTRALIZATORUL
cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari

Nr. cap./ subcap. deviz general	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoare (exclusiv TVA) lei
1	2	3
	I. Lucrari de constructii si instalatii	
4.1	Constructii si instalatii	**13,699,001.01**
4.1.1.1	[0046.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1	4,864,003.48
4.1.2.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1	201,379.17
4.1.3.1	[0046.3] IMPREJMUIRE CEF 1	301,002.20
4.1.4.1	[0046.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1	334,100.35
4.1.5.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1	1,938,157.08
4.1.6.1	[0046.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1	224,907.37
4.1.7.1	[0046.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1	13,784.30
4.1.8.1	[0046.8] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	208,207.41
4.1.9.1	[0046.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1	35,892.44
4.1.10.1	[0046.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII	26,677.92
4.1.11.1	[0046.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1	91,773.41
4.1.1.2	[0048.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2	1,533,694.74
4.1.2.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2	109,025.12
4.1.3.2	[0048.3] IMPREJMUIRE CEF 2	194,730.43
4.1.4.2	[0048.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2	181,987.47
4.1.5.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2	631,673.30
4.1.6.2	[0048.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2	191,010.63
4.1.7.2	[0048.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2	9,165.66
4.1.8.2	[0048.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2	16,070.95
4.1.9.2	[0048.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2	26,677.92
4.1.10.2	[0048.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2	41,950.53
4.1.11.2	[0048.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	129,959.88
4.1.1.3	[0049.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3	1,238,392.88
4.1.2.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3	130,485.47
4.1.3.3	[0049.3] IMPREJMUIRE CEF 3	170,801.14
4.1.4.3	[0049.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3	128,891.01
4.1.5.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3	354,241.51
4.1.6.3	[0049.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3	161,552.40
4.1.7.3	[0049.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3	9,165.66
4.1.8.3	[0049.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3	24,701.35
4.1.9.3	[0049.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3	26,677.92
4.1.10.3	[0049.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3	40,117.03
4.1.11.3	[0049.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	108,142.88
4.1.1.1	[0046.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1	4,864,003.48
4.1.2.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1	201,379.17
4.1.3.1	[0046.3] IMPREJMUIRE CEF 1	301,002.20
4.1.4.1	[0046.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1	334,100.35
4.1.5.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1	1,938,157.08
4.1.6.1	[0046.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1	224,907.37
4.1.7.1	[0046.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1	13,784.30
4.1.8.1	[0046.8] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	208,207.41

4.1.9.1	[0046.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1	35,892.44
4.1.10.1	[0046.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII	26,677.92
4.1.11.1	[0046.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1	91,773.41
4.1.1.2	[0048.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2	1,533,694.74
4.1.2.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2	109,025.12
4.1.3.2	[0048.3] IMPREJMUIRE CEF 2	194,730.43
4.1.4.2	[0048.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2	181,987.47
4.1.5.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2	631,673.30
4.1.6.2	[0048.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2	191,010.63
4.1.7.2	[0048.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2	9,165.66
4.1.8.2	[0048.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2	16,070.95
4.1.9.2	[0048.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2	26,677.92
4.1.10.2	[0048.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2	41,950.53
4.1.11.2	[0048.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	129,959.88
4.1.1.3	[0049.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3	1,238,392.88
4.1.2.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3	130,485.47
4.1.3.3	[0049.3] IMPREJMUIRE CEF 3	170,801.14
4.1.4.3	[0049.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3	128,891.01
4.1.5.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3	354,241.51
4.1.6.3	[0049.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3	161,552.40
4.1.7.3	[0049.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3	9,165.66
4.1.8.3	[0049.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3	24,701.35
4.1.9.3	[0049.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3	26,677.92
4.1.10.3	[0049.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3	40,117.03
4.1.11.3	[0049.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	108,142.88
	TOTAL I	**13,699,001.01**
	II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice	
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0.00
	TOTAL II	**0.00**
	III. Procurare	
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	**12,149,000.00**
4.3.1.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1	1,720,000.00
4.3.1.1.1	[0046.2] Lista echipamente	1,720,000.00
4.3.2.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1	5,159,880.00
4.3.2.1.1	[0046.5] Lista echipamente	5,159,880.00
4.3.1.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2	1,120,000.00
4.3.1.1.2	[0048.2] Lista echipamente	1,120,000.00
4.3.2.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2	1,637,800.00
4.3.2.1.2	[0048.5] Lista echipamente	1,637,800.00
4.3.1.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3	1,120,000.00
4.3.1.1.3	[0049.2] Lista echipamente	1,120,000.00
4.3.2.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3	1,391,320.00
4.3.2.1.3	[0049.5] Lista echipamente	1,391,320.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00
4.5	Dotari	6,000.00

1	2	3
4.6	Active necorporale	54,000.00
	TOTAL III	**12,209,000.00**
	IV. Probe tehnologice si teste	
6.2	Probe tehnologice si teste	7,794.51
	TOTAL IV	**7,794.51**

TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):	**25,915,795.52**
TVA 21%:	**5,442,317.06**
TOTAL VALOARE:	**31,358,112.58**

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F3cp - LISTA cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

- lei -

Nr.	SECTIUNEA TEHNICA Capitolul de lucrari		U.M.	Cantitatea	SECTIUNEA FINANCIARA Pretul unitar (exclusiv TVA) - lei -	TOTALUL (exclusiv TVA) - lei -
0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1						
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare						
	RLE1RC561 [1]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor picioarelor structurii	**buc**	**2,442.00**	**180.0000**	**439,560.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0000	439,560.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	222222	inginer topograf	ora	1.50	60.0000	90.00
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	1.50	60.0000	90.00
	TSC02B1 [11]	Sapatura mecanica/MANUALA pentru fundatii-ancora [2]	**mc**	**382.95**	**130.4168**	**49,943.11**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	34.2000	13,096.89
				utilaj:	96.2168	36,846.22
				transport:	0.0000	0.00
.1	19812	Muncitor necalificat - drumuri	ora	0.57	60.0000	34.20
.2	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	0.43	223.7600	96.22
	TSD01A1 [2]	Decaparea si nivelarea pamantului in zonele de asezare a dalelor [1]	**mc**	**999.00**	**270.0000**	**269,730.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	270.0000	269,730.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19621	Sapator categoria a II-a	ora	4.50	60.0000	270.00
	RCSS12A% [2]	Batere stalp metalic profilat zincat in sol [1]	**buc**	**1,998.00**	**164.0000**	**327,672.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	24.0000	47,952.00
				utilaj:	140.0000	279,720.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	0 20	60.0000	12.00
.2	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.20	60.0000	12.00
.3	22222	Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	ora	0.20	700.0000	140.00
	2501452	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	**buc**	**1,221.00**	**130.0000**	**158,730.00**
				material:	130.0000	158,730.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**777.00**	**180.0000**	**139,860.00**
			material:	180.0000	139,860.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CZ0301A1 [2]	Confectionarea armaturilor din otel beton pentru FUNDATIE ANCORA STALP	**kg**	**1,554.00**	**14.6259**	**22,728.59**
			material:	13.5450	21,048.93
			manopera:	1.0200	1,585.08
			utilaj:	0.0609	94.58
			transport:	0.0000	0.00
.1 200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	3.50	3.8700	13.55
.2 11111	Fierar beton categoria I	ora	0.02	60.0000	1.02
.3 4203	Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	ora	0.00	30.4300	0.06
200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	**kg**	**1,554.00**	**3.8700**	**6,013.98**
			material:	3.8700	6,013.98
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CA02B1 [1]	Pozitionarea stalpilor in ancore si turnarea betonului armat in fundatii pahar	**mc**	**72.15**	**434.4890**	**31,348.38**
			material:	0.4090	29.51
			manopera:	420.0000	30,303.00
			utilaj:	14.0800	1,015.87
			transport:	0.0000	0.00
.1 10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2 6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	4.0900	0.41
.3 10211	Betonist categoria I	ora	2.00	60.0000	120.00
.4 10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	2.00	60.0000	120.00
.5 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	3.00	60.0000	180.00
.6 3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	1.00	14.0800	14.08
20019261	Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	**mc**	**72.15**	**475.3000**	**34,292.90**
			material:	475.3000	34,292.90
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**444.00**	**180.0000**	**79,920.00**
			material:	180.0000	79,920.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CFMCA101 A [8]	Asamblarea picior complet structura [1]	**buc.**	**1,221.00**	**160.0000**	**195,360.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	60.0000	73,260.00
			utilaj:	100.0000	122,100.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.50	60.0000	30.00
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.50	60.0000	30.00
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.40	250.0000	100.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501454	PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	**buc**	**1,221.00**	**260.0000**	**317,460.00**
			material:	260.0000	317,460.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501455	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	**buc**	**1,221.00**	**60.0000**	**73,260.00**
			material:	60.0000	73,260.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**2,442.00**	**1.4000**	**3,418.80**
			material:	1.4000	3,418.80
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**4,884.00**	**0.2300**	**1,123.32**
			material:	0.2300	1,123.32
			manopera:	0 0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**2,442.00**	**0.7000**	**1,709.40**
			material:	0.7000	1,709.40
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**2,442.00**	**1.3600**	**3,321.12**
			material:	1.3600	3,321.12
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**2,442.00**	**2.9000**	**7,081.80**
			material:	2.9000	7,081.80
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**55.50**	**18.0600**	**1,002.33**
			material:	18.0600	1,002.33
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CFMCA101 A [9]	Montarea contravantuiri longitudinale in V	**buc.**	**444.00**	**92.5000**	**41,070.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	13,320.00
			utilaj:	62.5000	27,750.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.25	60.0000	15.00
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.25	60.0000	15.00
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.25	250.0000	62.50

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501456	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	**buc**	**444.00**	**80.0000**	**35,520.00**
			material:	80.0000	35,520.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**2,442.00**	**1.4000**	**3,418.80**
			material:	1.4000	3,418.80
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**4,884.00**	**0.2300**	**1,123.32**
			material:	0.2300	1,123.32
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**2,442.00**	**0.7000**	**1,709.40**
			material:	0.7000	1,709.40
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CFMCA101 A [10]	Asamblarea liniei de pana longitudinala (suport panouri) si fixarea pe grinzi	**buc.**	**444.00**	**490.0000**	**217,560.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	240.0000	106,560.00
			utilaj:	250.0000	111,000.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	2.00	60.0000	120.00
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	2.00	60.0000	120.00
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	1.00	250.0000	250.00
2501457	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	**buc**	**222.00**	**160.0000**	**35,520.00**
			material:	160.0000	35,520.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501458	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	**buc**	**888.00**	**130.0000**	**115,440.00**
			material:	130.0000	115,440.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501459	PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5 -280	**buc**	**999.00**	**20.0000**	**19,980.00**
			material:	20.0000	19,980.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
4201083	SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	**buc**	**5,217.00**	**4.0000**	**20,868.00**
			material:	4.0000	20,868.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**					
	SPVA12A [1]	Reumplerea ?i compactarea mecanica in starturi succesive a gropii ancorei	**buc.**	**444.00**	**211.4300**	**93,874.92**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	53,280.00
				utilaj:	91.4300	40,594.92
				transport:	0.0000	0.00
.1	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	1.00	60.0000	60.00
.2	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	1.00	60.0000	60.00
.3	2054	Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	ora	1.00	91.4300	91.43
	CFMCA101 A [11]	Montarea profil transversal de presare DALE	**buc.**	**1,221.00**	**73.5000**	**89,743.50**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	36.0000	43,956.00
				utilaj:	37.5000	45,787.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.30	60.0000	18.00
.2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.30	60.0000	18.00
.3	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.15	250.0000	37.50
	2501460	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	**buc**	**1,221.00**	**200.0000**	**244,200.00**
				material:	200.0000	244,200.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**2,442.00**	**1.3600**	**3,321.12**
				material:	1.3600	3,321.12
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**2,442.00**	**2.9000**	**7,081.80**
				material:	2.9000	7,081.80
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**55.00**	**18.0600**	**993.30**
				material:	18.0600	993.30
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CFMCA101 A [6]	Manipularea, asezarea celor 110 dale si strangerea prezoanelor	**buc.**	**111.00**	**1,680.0000**	**186,480.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	840.0000	93,240.00
				utilaj:	840.0000	93,240.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	6.00	60.0000	360.00
.2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	6.00	60.0000	360.00
.3	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	2.00	60.0000	120.00
.4	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	2.00	250.0000	500.00
.5	20000846	Autoincarcator frontal pana la 1mc	ora	2.00	170.0000	340.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1**				
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**				
2611729	DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	**buc**	**12,210.00**	**40.0000**	**488,400.00**
			material:	40.0000	488,400.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5107218	BRIDA SOL MICA 800mm	**buc**	**1,221.00**	**40.0000**	**48,840.00**
			material:	40.0000	48,840.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5107219	BRIDA SOL MARE 1112mm	**buc**	**1,221.00**	**60.0000**	**73,260.00**
			material:	60.0000	73,260.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033728	PREZOANE M12x370mm	**buc**	**10,989.00**	**25.0000**	**274,725.00**
			material:	25.0000	274,725.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**10,989.00**	**0.2300**	**2,527.47**
			material:	0.2300	2,527.47
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**21,978.00**	**0.7000**	**15,384.60**
			material:	0.7000	15,384.60
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		2,240,584.89	1,185,842.97	758,149.09	0.00	**4,184,576.96**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	26,681.47	0.00	0.00	26,681.47
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**2,240,584.89**	**1,212,524.44**	**758,149.09**	**0.00**	**4,211,258.42**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	224,058.49	121,252.44	75,814.91	0.00	421,125.84
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**2,464,643.38**	**1,333,776.88**	**833,964.00**	**0.00**	**4,632,384.27**
Profit	5.0000 %	123,232.17	66,688.84	41,698.20	0.00	231,619.21
Total inclusiv Beneficiu:		**2,587,875.55**	**1,400,465.72**	**875,662.20**	**0.00**	**4,864,003.48**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**4,864,003.48**
TVA:	21.00%					**1,021,440.73**
TOTAL GENERAL:						**5,885,444.21**

OBIECTUL: **AMPLASARE PT, PC CEF 1**
STADIUL FIZIC: **AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR						
	TSC02B1 [7]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru FUNDATIE PT, PC	**100 mc**	**1.20**	**982.3066**	**1,178.77**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	982.3066	1,178.77
				transport:	0.0000	0.00
.1	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39	223.7600	982.31
	DA06A1 [4]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie perna PT si PC	**mc**	**33.00**	**219.4820**	**7,242.91**
				material:	131.1320	4,327.36
				manopera:	69.6000	2,296.80
				utilaj:	18.7500	618.75
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31	99.3000	130.18
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	CA01A1 [1]	Turnarea betonului simplu C8/10 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**3.12**	**197.8790**	**617.38**
				material:	0.0390	0.12
				manopera:	190.8000	595.30
				utilaj:	7.0400	21.96
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48	60.0000	28.80
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35	60.0000	21.00
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06	60.0000	3.60
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29	60.0000	137.40
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50	14.0800	7.04
	CA01A1 [2]	Turnarea betonului simplu C16/20 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**6.27**	**197.8850**	**1,240.74**
				material:	0.0390	0.24
				manopera:	190.8060	1,196.35
				utilaj:	7.0400	44.14
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48	60.0000	28.81
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35	60.0000	21.00
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06	60.0000	3.60
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29	60.0000	137.40
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50	14.0800	7.04

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR						
	W1MC04C# [6]	Punct de transformare montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT fara transformator - montare -	**buc**	**2.00**	**1,653.4941**	**3,306.99**
				material:	15.9941	31.99
				manopera:	1,200.0000	2,400.00
				utilaj:	437.5000	875.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00	9.0000	9.00
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00	5.5400	5.54
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00	14.5401	1.45
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00	60.0000	1,200.00
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25	350.0000	437.50
	W1MC04C# [7]	Punct de CONEXIUNE montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT	**buc**	**1.00**	**1,653.4941**	**1,653.49**
				material:	15.9941	15.99
				manopera:	1,200.0000	1,200.00
				utilaj:	437.5000	437.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00	9.0000	9.00
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00	5.5400	5.54
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00	14.5401	1.45
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00	60.0000	1,200.00
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25	350.0000	437.50
	W1MB01D1 # [7]	Transformator de putere 20/0,8KV, -în ulei etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie si joasa tensiune; : putere aparenta-2000 kVA; tensiunea primara-20 kVA; tensiunea secundara 800 V;	**buc**	**2.00**	**1,052.0120**	**2,104.02**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	429.0120	858.02
				utilaj:	623.0000	1,246.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	7.15	60.0000	429.01
.2	5617	Tractor cu remorca 5tf	ora	1.62	150.0000	243.00
.3	6751	Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	ora	1.90	200.0000	380.00
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**50.00**	**25.0003**	**1,250.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	25.0003	1,250.01
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00	25.0000	25.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		4,375.70	8,546.47	4,422.12	1,250.01	**18,594.31**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	192.30	0.00	0.00	192.30
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**4,375.70**	**8,738.77**	**4,422.12**	**1,250.01**	**18,786.61**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	437.57	873.88	442.21	125.00	1,878.66
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**4,813.28**	**9,612.65**	**4,864.34**	**1,375.01**	**20,665.27**
Profit	5.0000 %	240.66	480.63	243.22	68.75	1,033.26
Total inclusiv Beneficiu:		**5,053.94**	**10,093.28**	**5,107.55**	**1,443.76**	**21,698.53**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**21,698.53**
TVA:	21.00%					**4,556.69**
TOTAL GENERAL:						**26,255.22**

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA

	W1MN07A# [1]	Priza de pamânt zincata cu 2 contururi pentru PTAB	**buc**	**3.00**	**1,617.0000**	**4,851.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1,617.0000	4,851.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19081	Lista: Prize de pamant zincate cu contururi	buc	1.00	0.0000	0.00
.2	7815006	Material marunt (benzina,bumbac,vaselina)	%	0.31	0.0000	0.00
.3	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	26.95	60.0000	1,617.00
	W1MN14A#	Electrod din teava de otel zincata pentru priza de legare la pamânt ...teren normal	**m**	**75.00**	**58.8981**	**4,417.36**
				material:	0.6981	52.36
				manopera:	52.2000	3,915.00
				utilaj:	6.0000	450.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19078	Lista: Bada si conductuare din otel zincat	kg	0.20	0.0000	0.00
.2	19082	Lista: Electrod din teava din otel zincata	m	1.02	0.0000	0.00
.3	5900815	Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	0.05	13.9600	0.70
.4	7815017	Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%	0.01	0.6980	0.00
.5	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	0.87	60.0000	52.20
.6	3006	Grup termic de sudura 28-35kw	ora	0.04	150.0000	6.00
	5900013	Electrod vertical DR 1015 RO	**buc**	**30.00**	**50.0000**	**1,500.00**
				material:	50.0000	1,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
	W2I09A# [1]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [1]	**kg**	**189.44**	**4.2000**	**795.65**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	4.2000	795.65
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	0.0000	0.00
.2	20111	Electrician linii electrice aeriene categoria I-a	ora	0.07	60.0000	4.20
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**148.00**	**15.0000**	**2,220.00**
				material:	15.0000	2,220.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	W1MN06A#	Piesa de separatie pentru priza de pamânt... - montare -	**buc**	**6.00**	**57.5737**	**345.44**
				material:	39.5737	237.44
				manopera:	18.0000	108.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	5805482	Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	4.00	0.4800	1.92
.2	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	4.00	0.3400	1.36
.3	5882193	Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.03	17.4000	0.56
.4	5884024	Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.02	30.0000	0.54
.5	7309965	Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	1.00	35.0000	35.00
.6	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	0.50	39.3768	0.20
.7	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	0.30	60.0000	18.00
	W2J03A#	Verificarea prizelor ...de pamânt	**buc**	**6.00**	**108.0000**	**648.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	108.0000	648.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20141	Electrician linii electrice aeriene categoria a IV-a	ora	1.80	60.0000	108.00
	ATD18XC [1]	Racord.cu papuci a cond.elect.din al de la invertor la tabloul de JT al PT	**buc**	**48.00**	**69.7050**	**3,345.84**
				material:	3.7050	177.84
				manopera:	66.0000	3,168.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12218	Lista: Papuc stantati conduct cupru	buc	1.02	0.0000	0.00
.2	5904782	Aliaj de lipit staniu-plumb marca lp 60	kg	0.05	53.5300	2.68
.3	7306661	Bumbac de sters	kg	0.01	4.7000	0.02
.4	7362079	Pasta de lipit	kg	0.03	40.2000	1.01
.5	30	Instalator electrician	ora	1.10	60.0000	66.00
	5219580	Papuci cablu CU-AL 185 mm	**buc**	**48.00**	**30.0000**	**1,440.00**
				material:	30.0000	1,440.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**					
	RPEJ04A# [4]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. MEDIE tensiune [1]	**mc**	**35.20**	**340.0000**	**11,968.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	300.0000	10,560.00
				utilaj:	40.0000	1,408.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2	19629	Sapator 2b	ora	5.00	60.0000	300.00
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
	EC04D# [1]	Cablu pentru energie electrica 20 kV cu sectiunea...95 mmp montat liber prin asezare pe fundul canalelor	**m**	**396.00**	**12.6000**	**4,989.60**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	12.6000	4,989.60
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12842	Lista: Cabluri de energie electrica	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.21	60.0000	12.60
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**70.00**	**0.5000**	**35.00**
				material:	0.5000	35.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700027	CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	**m**	**396.00**	**50.0000**	**19,800.00**
				material:	50.0000	19,800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**28.80**	**129.5890**	**3,732.16**
				material:	0.5890	16.96
				manopera:	129.0000	3,715.20
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2	20029919	Nisip	kg	1.00	0.5500	0.55
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**6.40**	**287.3200**	**1,838.85**
				material:	198.9700	1,273.41
				manopera:	69.6000	445.44
				utilaj:	18.7500	120.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	150	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	150.0000	196.65
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	10.0000	2.32
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**					
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**28.80**	**53.2000**	**1,532.16**
				material:	1.0000	28.80
				manopera:	52.2000	1,503.36
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10	10.0000	1.00
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70	60.0000	42.00
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17	60.0000	10.20
	W1MO30B# [1]	Set de trei terminale pentru cabluri monofazate de 20 KV cu izolatie din MP...1x70 - 1x185mmp - montare -	**set**	**4.00**	**696.0000**	**2,784.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	696.0000	2,784.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19005	Lista: Papuc CU	buc	1.00	0.0000	0.00
.2	19090	Lista: Seturi Accesoriu materiale termocontractibile pentru terminale int/ext.	buc	1.00	0.0000	0.00
.3	19091	Lista: Accesoriu legare la pamant	buc	1.00	0.0000	0.00
.4	20251	Electrician cabluri subterane categoria a V-a	ora	11.60	60.0000	696.00
	5208610	Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	**buc**	**24.00**	**400.0000**	**9,600.00**
				material:	400.0000	9,600.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	W1MF06C#	Încercare echipamente comutatie primara si secundara din celulele 20KV...cu separator	**buc**	**6.00**	**3,390.1386**	**20,340.83**
				material:	5.1386	30.83
				manopera:	1,740.0000	10,440.00
				utilaj:	1,645.0000	9,870.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	4829040	Conductor myf 2,5 s	m	0.50	2.2000	1.10
.2	6718520	Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.08	10.2000	0.82
.3	7301154	Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	0.20	8.0800	1.62
.4	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	0.29	5.5400	1.61
.5	20361	Electrician post trafo categoria a VI-a	ora	29.00	60.0000	1,740.00
.6	4806	Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	ora	4.70	350.0000	1,645.00
	EH01A1	Încercarea cablurilor de energie electrica, de maximum 1 kV	**buc**	**12.00**	**133.7000**	**1,604.40**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	46.2000	554.40
				utilaj:	87.5000	1,050.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.39	60.0000	23.40
.2	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.38	60.0000	22.80
.3	4803	Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	ora	0.25	350.0000	87.50

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
W2J04A#	Verificarea si încercarea tablourilor...firidelor de distributie, cutiilor de distributie		**buc**	**6.00**	**130.8000**	**784.80**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	130.8000	784.80
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1 20241	Electrician cabluri subterane categoria a IV-a		ora	2.18	60.0000	130.80
W1MF12A#	Masurarea tensiunii de atingere si de pas în posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20KV...posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20 kv		**buc**	**3.00**	**18,313.3700**	**54,940.11**
				material:	53.3700	160.11
				manopera:	8,460.0000	25,380.00
				utilaj:	9,800.0000	29,400.00
				transport:	0.0000	0.00
.1 4829040	Conductor myf	2,5 s	m	23.00	2.2000	50.60
.2 7333951	Pinza nealbita de bumbac 0,90m stas 322-49	latime	m	0.50	5.5400	2.77
.3 20361	Electrician post trafo categoria a VI-a		ora	141.00	60.0000	8,460.00
.4 4806	Autolaborator tip Im3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.		ora	28.00	350.0000	9,800.00
TRA01A03	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		**tona**	**15.00**	**25.0000**	**375.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	25.0000	375.00
.1 TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		tona	1.00	25.0000	25.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		36,572.75	74,642.45	42,298.00	375.00	**153,888.20**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	1,679.46	0.00	0.00	1,679.46
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**36,572.75**	**76,321.90**	**42,298.00**	**375.00**	**155,567.65**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	3,657.28	7,632.19	4,229.80	37.50	15,556.77
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**40,230.03**	**83,954.09**	**46,527.80**	**412.50**	**171,124.42**
Profit	5.0000 %	2,011.50	4,197.70	2,326.39	20.63	8,556.22
Total inclusiv Beneficiu:		**42,241.53**	**88,151.80**	**48,854.19**	**433.13**	**179,680.64**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**179,680.64**
TVA:	21.00%					**37,732.93**
TOTAL GENERAL:						**217,413.57**

OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE						
RLE1RC561 [2]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor STALPILOR IMPREJMUIRII		**buc**	**352.00**	**24.0000**	**8,448.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	24.0000	8,448.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1 222222	inginer topograf		ora	0.20	60.0000	12.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	0.20	60.0000	12.00
	RPDF31A# [2]	Montare stâlpi metalici prin sistemul de fixare mecanica tip „Tree"	**buc**	**350.00**	**18.0060**	**6,302.10**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	18.0060	6,302.10
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19920	Muncitor deserv.ctii montj. 2	ora	0.15	60.0000	9.01
.2	21430	Lacatus constr.m 3	ora	0.15	60.0000	9.00
	20033704	Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	**buc**	**350.00**	**500.0000**	**175,000.00**
				material:	500.0000	175,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2308730	Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	**buc**	**1,400.00**	**5.0000**	**7,000.00**
				material:	5.0000	7,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CO04XB-01 [2]	Imprejmuiri din plasa sirma cu stâlpi metalici plantati 2,5m interax cu h=2,00m - [1]	**m**	**853.00**	**3.6000**	**3,070.80**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	3.6000	3,070.80
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	100	Muncitor calificat	ora	0.03	60.0000	1.80
.2	49	Muncitor necalificat	ora	0.03	60.0000	1.80
	2004236	Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	**m**	**853.00**	**35.0000**	**29,855.00**
				material:	35.0000	29,855.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CK16A1 [3]	Confectionarea si montarea suport superior în forma de „Y" pe stalpi [1]	**buc**	**352.00**	**13.1851**	**4,641.14**
				material:	0.2924	102.92
				manopera:	12.0000	4,224.00
				utilaj:	0.8927	314.21
				transport:	0.0000	0.00
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	0.02	14.6200	0.29
.2	21411	Lacatus constructii metalice categoria I	ora	0.10	60.0000	6.00
.3	21431	Lacatus constructii metalice categoria a III-a	ora	0.10	60.0000	6.00
.4	2434	Aparat de sudura	ora	0.00	47.5500	0.14
.5	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.00	250.0000	0.75
	3100027	Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	**m**	**210.00**	**7.0000**	**1,470.00**
				material:	7.0000	1,470.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	3100028	Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	**m**	**87.50**	**8.0000**	**700.00**
				material:	8.0000	700.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE						
	2005898	Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	**buc**	**94.00**	**200.0000**	**18,800.00**
				material:	200.0000	18,800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2005897	Sarma zincata lisa de suport	**m**	**3,412.00**	**0.4000**	**1,364.80**
				material:	0.4000	1,364.80
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CK16A1 [4]	Porti metalice rame din otel profilat si cu impletitura de sarma zincata inclusiv accesoriile [2]	**buc**	**2.00**	**48.8200**	**97.64**
				material:	14.6200	29.24
				manopera:	34.2000	68.40
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	1.00	14.6200	14.62
.2	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.12	60.0000	7.20
.3	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.45	60.0000	27.00
	3100022	Teava rectangulara 40X60X3	**m**	**21.80**	**25.0000**	**545.00**
				material:	25.0000	545.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6310720	Balamale aparente	**buc**	**4.00**	**4.6700**	**18.68**
				material:	4.6700	18.68
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6311035	Zavor aplicat pentru usi	**buc**	**1.00**	**3.6300**	**3.63**
				material:	3.6300	3.63
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2004237	Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	**buc**	**4.00**	**100.0000**	**400.00**
				material:	100.0000	400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPDF31A# [4]	Protectia anticoroziva (Grunduire ?i vopsitorie în doua straturi) a elementelor sudate	**mp**	**250.00**	**6.0000**	**1,500.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	6.0000	1,500.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20000065	Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	ora	0.10	60.0000	6.00
	2600889	Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	**kg**	**15.00**	**20.0000**	**300.00**
				material:	20.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE					
6103211	Vopsea de protectie de exterior pentru metal	**kg**	**20.00**	**20.0000**	**400.00**
			material:	20.0000	400.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20017897	DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06 -VS 3123	**KG**	**5.00**	**12.2200**	**61.10**
			material:	12.2200	61.10
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**2.00**	**49.3900**	**98.78**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	49.3900	98.78
.1 TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00	49.3900	49.39

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		236,050.37	23,613.30	314.21	98.78	**260,076.67**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	531.30	0.00	0.00	531.30
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**236,050.37**	**24,144.60**	**314.21**	**98.78**	**260,607.97**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	23,605.04	2,414.46	31.42	9.88	26,060.80
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**259,655.41**	**26,559.06**	**345.63**	**108.66**	**286,668.76**
Profit	5.0000 %	12,982.77	1,327.95	17.28	5.43	14,333.44
Total inclusiv Beneficiu:		**272,638.18**	**27,887.01**	**362.92**	**114.09**	**301,002.20**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**301,002.20**
TVA:	21.00%					**63,210.46**
TOTAL GENERAL:						**364,212.66**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
TSC02B1 [6]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru debleu drum [1]	**100 mc**	**3.22**	**982.3066**	**3,163.03**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	982.3066	3,163.03
			transport:	0.0000	0.00
.1 3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39	223.7600	982.31
DA06A1 [5]	Strat de PAMANT, avand functia de fundatie, perna drum,	**mc**	**69.00**	**89.2997**	**6,161.68**
			material:	0.9497	65.53
			manopera:	69.6000	4,802.40
			utilaj:	18.7500	1,293.75
			transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**Amenajare teren, drumuri și platforme**					
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2205617	LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	1.30	0.0000	0.00
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	DA06A1 [3]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie din balast, perna drum,	**mc**	**92.00**	**219.4820**	**20,192.35**
				material:	131.1320	12,064.15
				manopera:	69.6000	6,403.20
				utilaj:	18.7500	1,725.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31	99.3000	130.18
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	DA11A1 [1]	Strat de piatra sparta pentru cilindrare pentru drum	**mc**	**69.00**	**1,974.3075**	**136,227.22**
				material:	1,836.7575	126,736.27
				manopera:	108.0000	7,452.00
				utilaj:	29.5500	2,038.95
				transport:	0.0000	0.00
.1	150	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	0.26	150.0000	38.42
.2	2201658	Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 15-25 mm.	mc	0.10	1,310.0000	133.62
.3	2201672	Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 40-63 mm.	mc	1.27	1,310.0000	1,663.70
.4	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.25	4.0900	1.02
.5	12811	Pavator categoria I	ora	1.25	60.0000	75.00
.6	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.55	60.0000	33.00
.7	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.26	100.0000	25.80
.8	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.03	150.0000	3.75
	TSC02B1 [12]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru PLATFORMA	**100 mc**	**6.30**	**982.3068**	**6,188.53**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	982.3068	6,188.53
				transport:	0.0000	0.00
.1	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39	223.7600	982.31
	DA06A1 [6]	Strat de PAMANT, avand functia de fundatie PLATFORMA	**mc**	**378.00**	**89.2998**	**33,755.32**
				material:	0.9498	359.02
				manopera:	69.6000	26,308.80
				utilaj:	18.7500	7,087.50
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**Amenajare teren, drumuri și platforme**					
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2205617	LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	1.30	0.0000	0.00
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	DA06A1 [7]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie din balast, PLATFORMA	**mc**	**120.00**	**219.4821**	**26,337.85**
				material:	131.1321	15,735.85
				manopera:	69.6000	8,352.00
				utilaj:	18.7500	2,250.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31	99.3000	130.18
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	CA02C1 [1]	Turnarea betonului armat in platforme;	**mc**	**132.00**	**230.1990**	**30,386.27**
				material:	0.0390	5.15
				manopera:	219.6000	28,987.20
				utilaj:	10.5600	1,393.92
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.19	60.0000	11.40
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.38	60.0000	22.80
.5	10231	Betonist categoria a III-a	ora	0.40	60.0000	24.00
.6	10241	Betonist categoria a IV-a	ora	0.12	60.0000	7.20
.7	10251	Betonist categoria a V-a	ora	0.05	60.0000	3.00
.8	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.16	60.0000	9.60
.9	11131	Fierar beton categoria a III-a	ora	0.17	60.0000	10.20
.10	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.19	60.0000	131.40
.11	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	14.0800	10.56
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**1,000.00**	**25.0003**	**25,000.25**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	25.0003	25,000.25
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00	25.0000	25.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		154,965.97	82,305.60	25,140.68	25,000.25	**287,412.50**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2.25					
Alte cheltuieli directe:					
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM) 2.2500 %	0.00	1,851.88	0.00	0.00	1,851.88
Total inclusiv Cheltuieli directe:	**154,965.97**	**84,157.48**	**25,140.68**	**25,000.25**	**289,264.37**
Cheltuieli indirecte 10.0000 %	15,496.60	8,415.75	2,514.07	2,500.03	28,926.44
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:	**170,462.56**	**92,573.22**	**27,654.75**	**27,500.28**	**318,190.81**
Profit 5.0000 %	8,523.13	4,628.66	1,382.74	1,375.01	15,909.54
Total inclusiv Beneficiu:	**178,985.69**	**97,201.88**	**29,037.49**	**28,875.29**	**334,100.35**
TOTAL GENERAL (fara TVA):					**334,100.35**
TVA: 21.00%					**70,161.07**
TOTAL GENERAL:					**404,261.42**

OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica

	ATA03A [2]	Montarea modulelor fotovoltaice pe structura metalica [1]	**buc**	**5,772.00**	**15.0000**	**86,580.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	15.0000	86,580.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.13	60.0000	7.50
.2	29931	Muncitor deservire constructii masini categoria I	ora	0.13	60.0000	7.50
	4208896	Clema prindere panou de capat	**buc**	**888.00**	**2.0000**	**1,776.00**
				material:	2.0000	1,776.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4208897	Clema prindere panou de mijloc	**buc**	**11,100.00**	**5.0000**	**55,500.00**
				material:	5.0000	55,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPEG02A# [1]	Montarea invertoarelor pe stelaj metalic [1]	**buc**	**12.00**	**57.4937**	**689.92**
				material:	12.4937	149.92
				manopera:	45.0000	540.00
				utilaj:	0 0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	3064291	Material marunt	%	1.00	12.3700	0.12
.2	5801187	Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	4.00	2.6200	10.48
.3	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	2.00	0.3200	0.64
.4	5884011	Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	5.00	0.2500	1.25
.5	320555	Electrician categoria a IV-a	ora	0.75	60.0000	45.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1					
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica					
EC03C# [1]	Cablu pentru energie electrica cu sectiunea 4-6 mmp montat cu cleme pe structura metalica	**m**	**34,562.00**	**30.0000**	**1,036,860.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	1,036,860.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 7801035	Material marunt	%	1.00	0.0000	0.00
.2 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.50	60.0000	30.00
4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**20,611.00**	**5.5000**	**113,360.50**
			material:	5.5000	113,360.50
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**13,951.00**	**5.5000**	**76,730.50**
			material:	5.5000	76,730.50
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**10,000.00**	**5.0000**	**50,000.00**
			material:	5.0000	50,000.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
RPEJ04A# [6]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.C.	**mc**	**28.80**	**70.0000**	**2,016.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	864.00
			utilaj:	40.0000	1,152.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2 19629	Sapator 2b	ora	0.50	60.0000	30.00
.3 20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
ATD10A5 [1]	Conducta electrica in teava de prot. cu sectiunea: 6 mmp. din cupru	**m**	**3,000.00**	**2.6388**	**7,916.40**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	2.6388	7,916.40
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	60.0000	1.32
.2 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.02	60.0000	1.32
2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**1,000.00**	**5.0000**	**5,000.00**
			material:	5.0000	5,000.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**1,500.00**	**5.5000**	**8,250.00**
			material:	5.5000	8,250.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1					
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica					
4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**1,500.00**	**5.5000**	**8,250.00**
			material:	5.5000	8,250.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**160.00**	**0.5000**	**80.00**
			material:	0.5000	80.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**28.80**	**129.5890**	**3,732.16**
			material:	0.5890	16.96
			manopera:	129.0000	3,715.20
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2 20029919	Nisip	kg	1.00	0.5500	0.55
.3 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
RPEJ04A# [7]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune [1]	**mc**	**134.40**	**70.0000**	**9,408.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	4,032.00
			utilaj:	40.0000	5,376.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2 19629	Sapator 2b	ora	0.50	60.0000	30.00
.3 20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
EC04E1	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor	**m**	**912.00**	**14.4598**	**13,187.34**
			material:	0.0598	54.54
			manopera:	14.4000	13,132.80
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2 6312106	Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	0.02	2.9900	0.06
.3 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10	60.0000	6.00
.4 11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.5 11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.6 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.10	60.0000	6.00
4700042	Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	**m**	**912.00**	**100.0000**	**91,200.00**
			material:	100.0000	91,200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**280.00**	**0.5000**	**140.00**
			material:	0.5000	140.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**					
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**100.80**	**129.5890**	**13,062.57**
				material:	0.5890	59.37
				manopera:	129.0000	13,003.20
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2	20029919	Nisip	kg	1.00	0.5500	0.55
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**33.60**	**287.3200**	**9,653.95**
				material:	198.9700	6,685.39
				manopera:	69.6000	2,338.56
				utilaj:	18.7500	630.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	150	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	150.0000	196.65
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	10.0000	2.32
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**140.00**	**53.2000**	**7,448.00**
				material:	1.0000	140.00
				manopera:	52.2000	7,308.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10	10.0000	1.00
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70	60.0000	42.00
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17	60.0000	10.20
	RPEG09B# [3]	Legaturi electrice (conexiuni) intre PANOURI FOTOVOLTAICE, cu conductor el. avand l = 0,51 - 1,5 m [1]	**buc**	**5,550.00**	**3.0000**	**16,650.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	3.0000	16,650.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11549	Instalator electrician 4b	ora	0.05	60.0000	3.00
	EF07D% [17]	Legatura electrica (conexiune) intre cablurile CC de la PV si INVERTOARE	**buc**	**888.00**	**21.6120**	**19,191.46**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	21.6120	19,191.46
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.36	60.0000	21.61
	20033654	CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	**buc**	**444.00**	**5.0000**	**2,220.00**
				material:	5.0000	2,220.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**					
	W1MM06A#	Verificarea si încercarea LES...	**buc**	**7.00**	**1,654.5000**	**11,581.50**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	342.0000	2,394.00
				utilaj:	1,312.5000	9,187.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	20231	Electrician cabluri subterane categoria a III-a	ora	5.70	60.0000	342.00
.2	4802	Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	ora	3.75	350.0000	1,312.50
	TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**5.00**	**49.3900**	**246.95**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	49.3900	246.95
.1	TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00	49.3900	49.39

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		419,613.19	1,214,525.62	16,345.50	246.95	**1,650,731.25**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	27,326.83	0.00	0.00	27,326.83
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**419,613.19**	**1,241,852.44**	**16,345.50**	**246.95**	**1,678,058.08**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	41,961.32	124,185.24	1,634.55	24.70	167,805.81
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**461,574.51**	**1,366,037.69**	**17,980.05**	**271.65**	**1,845,863.89**
Profit	5.0000 %	23,078.73	68,301.88	899.00	13.58	92,293.19
Total inclusiv Beneficiu:		**484,653.23**	**1,434,339.57**	**18,879.05**	**285.23**	**1,938,157.08**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**1,938,157.08**
TVA:	21.00%					**407,012.99**
TOTAL GENERAL:						**2,345,170.07**

OBIECTUL:	**SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	TSC02B1 [8]	Sapatura MANUALA pentru fundatii-stalpi iluminat	**mc**	**5.62**	**120.0000**	**674.40**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	674.40
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	49	Muncitor necalificat	ora	2.00	60.0000	120.00
	CA02A1 [2]	Turnarea betonului în fundatii si montarea de ankere	**mc**	**5.62**	**190.5990**	**1,071.17**
				material:	0.0390	0.22
				manopera:	180.0000	1,011.60
				utilaj:	10.5600	59.35
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10221	Betonist categoria a II-a	ora	1.00	60.0000	60.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
.4	10231	Betonist categoria a III-a	ora	1.00	60.0000	60.00
.5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.00	60.0000	60.00
.6	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	14.0800	10.56
	20033691	Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	**buc**	**48.00**	**20.0000**	**960.00**
				material:	20.0000	960.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	17000754298	Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	**mc**	**5.62**	**470.0000**	**2,641.40**
				material:	470.0000	2,641.40
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPEJ04A# [5]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune	**mc**	**264.00**	**70.0000**	**18,480.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	7,920.00
				utilaj:	40.0000	10,560.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	60.0000	30.00
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
	EC04E1 [1]	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor [1]	**m**	**850.00**	**3.6000**	**3,060.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	3.6000	3,060.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	60.0000	1.20
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.04	60.0000	2.40
	4700028	Cablu CYY-F 5x6 mm²	**m**	**850.00**	**26.0000**	**22,100.00**
				material:	26.0000	22,100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**830.00**	**5.0000**	**4,150.00**
				material:	5.0000	4,150.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**830.00**	**0.5000**	**415.00**
				material:	0.5000	415.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	RPCXA03A [3]	Umplutura...de pamant [2]	**mc**	**198.50**	**229.0390**	**45,464.24**
				material:	100.0390	19,857.74
				manopera:	129.0000	25,606.50
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2	20010473	Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	1.00	100.0000	100.00
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**67.00**	**287.3200**	**19,250.44**
				material:	198.9700	13,330.99
				manopera:	69.6000	4,663.20
				utilaj:	18.7500	1,256.25
				transport:	0.0000	0.00
.1	150	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	150.0000	196.65
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	10.0000	2.32
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	RLE1RC1411 [1]	Ridicarea, calarea ?i fixarea pe pozi?ie stâlpi metalici	**buc**	**12.00**	**60.0000**	**720.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	60.0000	720.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.50	60.0000	30.00
.2	21400	Lacatus constructii metalice	ora	0.50	60.0000	30.00
	20033692	Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	**buc**	**12.00**	**1,200.0000**	**14,400.00**
				material:	1,200.0000	14,400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033693	Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	**buc**	**96.00**	**0.4000**	**38.40**
				material:	0.4000	38.40
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033694	Saibe plate Ø16 marite	**buc**	**96.00**	**0.1000**	**9.60**
				material:	0.1000	9.60
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RLE1RC1411 [6]	Montarea si blocarea consolelor tip „T" în varf	**buc**	**12.00**	**45.0060**	**540.07**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	45.0060	540.07
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
.1	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.75	60.0000	45.01
	20033695	Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	**buc**	**12.00**	**100.0000**	**1,200.00**
				material:	100.0000	1,200.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5893659	Suruburi de presiune M12	**buc**	**48.00**	**1.0000**	**48.00**
				material:	1.0000	48.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RLE1RC1411 [5]	Montarea corpuri LED si cablarea verticala prin interiorul stâlpului [1]	**buc**	**24.00**	**80.0006**	**1,920.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0006	720.01
				utilaj:	50.0000	1,200.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	21711	Lacatus montaj masini electrice categoria I	ora	0.50	60.0000	30.00
.2	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.20	250.0000	50.00
	20033729	Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	**buc**	**24.00**	**1,800.0000**	**43,200.00**
				material:	1,800.0000	43,200.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700029	Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	**m**	**144.00**	**7.0000**	**1,008.00**
				material:	7.0000	1,008.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033697	Presgarnituri/Man?oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	**buc**	**24.00**	**2.0000**	**48.00**
				material:	2.0000	48.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [6]	Executarea conexiunilor si a protectiei locale în fereastra de vizitare a stâlpilor	**buc**	**12.00**	**45.0060**	**540.07**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	45.0060	540.07
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75	60.0000	45.01
	3019704	Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	**buc**	**12.00**	**15.0000**	**180.00**
				material:	15.0000	180.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033698	?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	**buc**	**12.00**	**1.0000**	**12.00**
				material:	1.0000	12.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	20033699	Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	**buc**	**12.00**	**40.0000**	**480.00**
				material:	40.0000	480.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033700	Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	**m**	**12.00**	**1.2000**	**14.40**
				material:	1.2000	14.40
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033701	Pini terminali izolati sertizabili	**buc**	**216.00**	**0.0100**	**2.16**
				material:	0.0100	2.16
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5219578	Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	**buc**	**12.00**	**15.0000**	**180.00**
				material:	15.0000	180.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [7]	Montarea componentelor de automatizare si putere în tabloul TSI / TSA din TM-1 [1]	**buc**	**12.00**	**120.0000**	**1,440.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	1,440.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	2.00	60.0000	120.00
	20033702	Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	**buc**	**1.00**	**60.0000**	**60.00**
				material:	60.0000	60.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2300372	Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	**buc**	**1.00**	**400.0000**	**400.00**
				material:	400.0000	400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5204206	Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	**buc**	**1.00**	**128.0000**	**128.00**
				material:	128.0000	128.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [8]	Proba de noapte, masuratori PRAM si validarea caderilor de tensiune	**buc**	**12.00**	**720.0060**	**8,640.07**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	720.0060	8,640.07
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	6.00	60.0000	360.01
.2	99	Specialist automatizari	ora	6.00	60.0000	360.00

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:		124,863.91	55,535.93	13,075.60	0.00	**193,475.44**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	1,249.56	0.00	0.00	1,249.56
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**124,863.91**	**56,785.49**	**13,075.60**	**0.00**	**194,725.00**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	12,486.39	5,678.55	1,307.56	0.00	19,472.50
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**137,350.30**	**62,464.04**	**14,383.16**	**0.00**	**214,197.50**
Profit	5.0000 %	6,867.52	3,123.20	719.16	0.00	10,709.87
Total inclusiv Beneficiu:		**144,217.82**	**65,587.24**	**15,102.31**	**0.00**	**224,907.37**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**224,907.37**
TVA:	21.00%					**47,230.55**
TOTAL GENERAL:						**272,137.92**

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1							
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE							
	ATA03A [3]	Montarea paratrasnetelor active PDA ?i a catargelor de 2 m pe containere	**buc**	**3.00**	**240.0000**	**720.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	240.0000	720.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	21600	Lacatus mont.agreg.energ.	ora	2.00	60.0000	120.00
.2	11500	Instalator electrician	ora	2.00	60.0000	120.00
	20033706	Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	**buc**	**3.00**	**2,500.0000**	**7,500.00**
				material:	2,500.0000	7,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033707	Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	**buc**	**3.00**	**150.0000**	**450.00**
				material:	150.0000	450.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2308731	Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	**buc**	**6.00**	**10.0000**	**60.00**
				material:	10.0000	60.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033708	Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	**buc**	**3.00**	**20.0000**	**60.00**
				material:	20.0000	60.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ATA03A [5]	Intinderea si fixarea conductorului de coborare din otel rotund de 10 mm	**m**	**3.00**	**12.0000**	**36.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	12.0000	36.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.20	60.0000	12.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ ȘI ELECTRICE**					
	2000017	Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	**m**	**25.00**	**11.0000**	**275.00**
				material:	11.0000	275.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033709	Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	**buc**	**40.00**	**5.0000**	**200.00**
				material:	5.0000	200.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033710	Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	**buc**	**12.00**	**10.0000**	**120.00**
				material:	10.0000	120.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ATA03A [6]	Montarea pieselor de separatie ?i a profilelor metalice de protectie la sol	**buc**	**3.00**	**270.0000**	**810.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	270.0000	810.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
1	11500	Instalator electrician	ora	4.50	60.0000	270.00
	2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**3.00**	**100.0000**	**300.00**
				material:	100.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033711	Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	**buc**	**3.00**	**100.0000**	**300.00**
				material:	100.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	3335528	Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	**buc**	**3.00**	**50.0000**	**150.00**
				material:	50.0000	150.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2308733	Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda-rotund în sol)	**buc**	**3.00**	**30.0000**	**90.00**
				material:	30.0000	90.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [5]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare pentru IPT	**buc**	**3.00**	**270.0000**	**810.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	270.0000	810.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	4.50	60.0000	270.00

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:		9,505.00	2,376.00	0.00	0.00	**11,881.00**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25				
Alte cheltuieli directe:					
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	53.46	0.00	0.00	53.46
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**9,505.00**	**2,429.46**	**0.00**	**0.00**	**11,934.46**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	950.50	242.95	0.00	0.00	1,193.45
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**10,455.50**	**2,672.41**	**0.00**	**0.00**	**13,127.91**
Profit	5.0000 %	522.78	133.62	0.00	0.00	656.40
Total inclusiv Beneficiu:		**10,978.28**	**2,806.03**	**0.00**	**0.00**	**13,784.30**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**13,784.30**
TVA:	21.00%					**2,894.70**
TOTAL GENERAL:						**16,679.00**

OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV							
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE							
	ES02E1+ [16]	ECHIPAMENTE VIDEO SI ACCESORII PRINDERE [2]	**buc**	**24.00**	**360.0000**	**8,640.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	360.0000	8,640.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	2.00	60.0000	120.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	2.00	60.0000	120.00
.3	20900	Electromecanic retele	ora	2.00	60.0000	120.00
	5729646	Camera Video bullet	**buc**	**24.00**	**1,100.0000**	**26,400.00**
				material:	1,100.0000	26,400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033737	Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	**m**	**40.80**	**3.4300**	**139.94**
				material:	3.4300	139.94
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6720089	Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	**buc**	**48.00**	**1.6100**	**77.28**
				material:	1.6100	77.28
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4124458	Conector RJ 45	**buc**	**48.00**	**1.5000**	**72.00**
				material:	1.5000	72.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033738	Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	**buc**	**24.00**	**151.0000**	**3,624.00**
				material:	151.0000	3,624.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**24.00**	**10.0000**	**240.00**
				material:	10.0000	240.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033740	Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	**buc**	**24.00**	**99.0000**	**2,376.00**
				material:	99.0000	2,376.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033741	Doza prindere	**buc**	**24.00**	**121.0000**	**2,904.00**
				material:	121.0000	2,904.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6720072	CONECTOR ECRANAT RJ 45	**buc**	**96.00**	**2.3000**	**220.80**
				material:	2.3000	220.80
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	PRAM121268 [1]	CUTIE TERMINALA PENTRU CABLURI URBANE- TABLOU CU BRANSARE SI IMPAMANT	**buc**	**4.00**	**599.7600**	**2,399.04**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	555.0000	2,220.00
				utilaj:	44.7600	179.04
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	2.75	60.0000	165.00
.2	20911	Electromecanic retele categoria I	ora	3.25	60.0000	195.00
.3	11500	Instalator electrician	ora	3.25	60.0000	195.00
.4	7101	Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	ora	2.00	22.3800	44.76
	2949421	Cutie transmisiuni 40X60X20	**buc**	**4.00**	**540.0000**	**2,160.00**
				material:	540.0000	2,160.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5209652	Presetupa 1	**buc**	**36.00**	**4.8100**	**173.16**
				material:	4.8100	173.16
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6720073	Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	**buc**	**4.00**	**15.6000**	**62.40**
				material:	15.6000	62.40
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5500339	Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	**buc**	**4.00**	**56.8100**	**227.24**
				material:	56.8100	227.24
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**				
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**				
5531808	Releu de protectie la tensiune si curent	**buc**	**4.00**	**122.3400**	**489.36**
			material:	122.3400	489.36
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033742	Breakers 1P+N 6A	**buc**	**4.00**	**60.0800**	**240.32**
			material:	60.0800	240.32
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720074	Regleta	**buc**	**4.00**	**3.9000**	**15.60**
			material:	3.9000	15.60
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5785755	Termostat racire	**buc**	**4.00**	**77.3500**	**309.40**
			material:	77.3500	309.40
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720075	Ventilator racire	**buc**	**4.00**	**377.0000**	**1,508.00**
			material:	377.0000	1,508.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720076	Cablu impamantare 10 MMP	**m**	**32.00**	**8.7400**	**279.68**
			material:	8.7400	279.68
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720077	Papuci de prindere cu M10	**buc**	**12.00**	**2.0000**	**24.00**
			material:	2.0000	24.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5200383	Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	**buc**	**4.00**	**18.0600**	**72.24**
			material:	18.0600	72.24
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
4208896	Clema impamantare	**buc**	**4.00**	**15.0000**	**60.00**
			material:	15.0000	60.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
4700043	Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	**m**	**696.00**	**7.2000**	**5,011.20**
			material:	7.2000	5,011.20
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720078	Cleme bransament	**buc**	**4.00**	**17.0000**	**68.00**
			material:	17.0000	68.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [3]	NETWORK VIDEO RECORDER 32 CANALE	**buc**	**1.00**	**60.0060**	**60.01**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	60.0060	60.01
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.50	60.0000	30.01
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50	60.0000	30.00
20033743	NVR 32 CH	**buc**	**1.00**	**3,750.0000**	**3,750.00**
			material:	3,750.0000	3,750.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720079	HDD 8 TB	**buc**	**3.00**	**1,500.0000**	**4,500.00**
			material:	1,500.0000	4,500.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [4]	PLANCARDE MONITORIZARE VIDEO	**buc**	**4.00**	**60.0120**	**240.05**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	60.0120	240.05
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.50	60.0000	30.01
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50	60.0000	30.00
20033744	Plancarde monitorizare video	**buc**	**4.00**	**304.0300**	**1,216.12**
			material:	304.0300	1,216.12
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [5]	SURSA COMUTATIE PENTRU REDUNDANTA	**buc**	**4.00**	**30.0000**	**120.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	120.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.25	60.0000	15.00
.2 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.25	60.0000	15.00
20033745	Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	**buc**	**4.00**	**420.0000**	**1,680.00**
			material:	420.0000	1,680.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033746	Acumulator 7A	**buc**	**4.00**	**66.6400**	**266.56**
			material:	66.6400	266.56
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
ES02E1+ [6]	UPS SURSA NEINTRERUPTIBILA PENTRU alimentare	**buc**	**1.00**	**120.0000**	**120.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	120.0000	120.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	1.00	60.0000	60.00
.2 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	1.00	60.0000	60.00
6720080	Sursa neintreruptibila 1000 VA	**buc**	**1.00**	**1,747.0000**	**1,747.00**
			material:	1,747.0000	1,747.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [7]	STEP UP DC-DC	**buc**	**4.00**	**15.0000**	**60.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	15.0000	60.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.25	60.0000	15.00
20033747	Step UP DC-DC 12V-48V 100W	**buc**	**4.00**	**462.0000**	**1,848.00**
			material:	462.0000	1,848.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [8]	TRIGGER USA	**buc**	**5.00**	**12.0000**	**60.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	12.0000	60.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.20	60.0000	12.00
6720081	Trigger usa deschisa	**buc**	**5.00**	**27.0000**	**135.00**
			material:	27.0000	135.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [9]	PDU 8 PRIZE SCHUKO 19'	**buc**	**1.00**	**7.3500**	**7.35**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	7.3500	7.35
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.12	60.0000	7.35
20033748	PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	**buc**	**1.00**	**150.0000**	**150.00**
			material:	150.0000	150.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EA02A3	Tub izolant, de protectie, etans, IPE, din policlorura de vinil neplastifiata, IPEY, montat îngropat sau aparent, având diametrul exterior de 25,8 mm, montat îngropat	**m**	**2,048.00**	**30.2175**	**61,885.46**
			material:	3.8175	7,818.26
			manopera:	26.4000	54,067.20
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
.1	2100830	Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	0.04	0.3900	0.01
.2	3805372	Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	0.00	6.6200	0.01
.3	4117796	Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	0.25	3.5700	0.89
.4	5886942	Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	0.00	6.5500	0.02
.5	6001965	Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	0.05	2.4200	0.12
.6	6110510	Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	0.00	77.7000	0.23
.7	6200573	Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	0.01	5.4600	0.03
.8	6704505	Tub izolat tip i.p.e.(pantzer) 25 stas 6990	m	1.03	1.6200	1.66
.9	7306661	Bumbac de sters	kg	0.00	4.7000	0.00
.10	7317232	Dicloretan cs. 17/73	kg	0.00	12.4700	0.04
.11	7319254	Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	0.15	5.2600	0.79
.12	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.32	60.0000	19.20
.13	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.06	60.0000	3.60
.14	11541	Instalator electrician categoria a IV-a	ora	0.05	60.0000	3.00
.15	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.01	60.0000	0.60
	2303567	Tub corugat	**m**	**2,048.00**	**4.2000**	**8,601.60**
				material:	4.2000	8,601.60
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**2,048.00**	**0.5000**	**1,024.00**
				material:	0.5000	1,024.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [10]	RACK DE TRANSMISIUNI 12 UNITATI	**buc**	**1.00**	**960.0000**	**960.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	960.0000	960.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	4.00	60.0000	240.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	8.00	60.0000	480.00
.3	20900	Electromecanic retele	ora	4.00	60.0000	240.00
	6720082	Rack perete 9U 19" 600x600	**buc**	**1.00**	**2,100.0000**	**2,100.00**
				material:	2,100.0000	2,100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2842728	Piulita captiva 6 MM	**buc**	**16.00**	**0.7200**	**11.52**
				material:	0.7200	11.52
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
5804402	Surub zincat M6x20mm	**buc**	**16.00**	**0.1200**	**1.92**
			material:	0.1200	1.92
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**5.00**	**10.0000**	**50.00**
			material:	10.0000	50.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [11]	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**4.00**	**180.0000**	**720.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	180.0000	720.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	1.50	60.0000	90.00
.2 20900	Electromecanic retele	ora	1.50	60.0000	90.00
20033753	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**4.00**	**1,000.0000**	**4,000.00**
			material:	1,000.0000	4,000.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033754	SFP optic TX 1310	**buc**	**4.00**	**140.0000**	**560.00**
			material:	140.0000	560.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [12]	Switch SFP CAGE FO	**buc**	**1.00**	**180.0060**	**180.01**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	180.0060	180.01
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	1.50	60.0000	90.01
.2 20900	Electromecanic retele	ora	1.50	60.0000	90.00
20033755	Switch cu SFP CAGE optic	**buc**	**1.00**	**1,200.0000**	**1,200.00**
			material:	1,200.0000	1,200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720084	SFP optic TX 1550	**buc**	**4.00**	**140.0000**	**560.00**
			material:	140.0000	560.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033756	SFP electric 1G/S	**buc**	**3.00**	**150.0000**	**450.00**
			material:	150.0000	450.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	ES02E1+ [13]	MONTARE ROUTER 4G CU ANTENA SI SIM	**buc**	**1.00**	**240.0000**	**240.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	240.0000	240.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	2.00	60.0000	120.00
.2	20900	Electromecanic retele	ora	2.00	60.0000	120.00
	6720085	Router 4G	**buc**	**1.00**	**2,100.0000**	**2,100.00**
				material:	2,100.0000	2,100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6720086	SIM 4G	**buc**	**1.00**	**54.9000**	**54.90**
				material:	54.9000	54.90
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6720087	Antena de retea SMA	**buc**	**1.00**	**36.3000**	**36.30**
				material:	36.3000	36.30
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EC04E1 [8]	POZARE Cablu electric CYABYcu 3 conductoare, 3x2,5mmp in traseu subteran tub corugat existent [1]	**m**	**696.00**	**6.0000**	**4,176.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	6.0000	4,176.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10	60.0000	6.00
	EC04E1 [7]	Montarea cablului subteran fibra optica in tubulatura existenta subterana	**m**	**696.00**	**6.6060**	**4,597.78**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	6.6060	4,597.78
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.04	60.0000	2.41
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.07	60.0000	4.20
	4700044	Cablu FO 4 SM subteran	**m**	**835.00**	**1.8000**	**1,503.00**
				material:	1.8000	1,503.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [15]	INSTALATIE TELECOMUNICATII FIBRA OPTICA [1]	**buc**	**8.00**	**130.0000**	**1,040.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	240.00
				utilaj:	100.0000	800.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50	60.0000	30.00
.2	2420	Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	ora	0.50	200.0000	100.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	5105830	CASETA FIBRA OPTICA	**buc**	**4.00**	**25.0000**	**100.00**
				material:	25.0000	100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033757	Pigtail LC/PC	**buc**	**8.00**	**20.0000**	**160.00**
				material:	20.0000	160.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EC04E1 [9]	INSTALAREA CABLURILOR DE telecomunicatii ftp/utp in tubulaturi existente de exterior	**m**	**696.00**	**6.0006**	**4,176.42**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	6.0006	4,176.42
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10	60.0000	6.00
	6720088	CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	**m**	**716.00**	**4.5000**	**3,222.00**
				material:	4.5000	3,222.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RLE1RC1411 [17]	- INTEGRARE ECHIPAMENTE, CONFIGURARE, CYBER SECURITY [1]	**buc**	**1.00**	**960.0000**	**960.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	960.0000	960.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	16.00	60.0000	960.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		95,600.80	81,844.80	979.04	0.00	**178,424.65**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	1,841.51	0.00	0.00	1,841.51
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**95,600.80**	**83,686.31**	**979.04**	**0.00**	**180,266.16**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	9,560.08	8,368.63	97.90	0.00	18,026.62
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**105,160.88**	**92,054.94**	**1,076.94**	**0.00**	**198,292.77**
Profit	5.0000 %	5,258.04	4,602.75	53.85	0.00	9,914.64
Total inclusiv Beneficiu:		**110,418.93**	**96,657.69**	**1,130.79**	**0.00**	**208,207.41**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**208,207.41**
TVA:	21.00%					**43,723.56**
TOTAL GENERAL:						**251,930.97**

OBIECTUL: **SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1**
STADIUL FIZIC: **MONTAJ SI ELECTRICE**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EC04E1 [4]	Intinderea si tragerea cablurilor de date ecranate LIYCY 8x0.5 în tuburi pe fundul santului	**m**	**470.00**	**1.8000**	**846.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1.8000	846.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	60.0000	0.90
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.02	60.0000	0.90
	4700033	Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	**m**	**470.00**	**30.0000**	**14,100.00**
				material:	30.0000	14,100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**450.00**	**5.0000**	**2,250.00**
				material:	5.0000	2,250.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**450.00**	**0.5000**	**225.00**
				material:	0.5000	225.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [9]	Executarea conexiunilor RS485 în invertoare si mufarea ecranelor într-un singur punct	**buc**	**12.00**	**45.0120**	**540.14**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	45.0120	540.14
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75	60.0000	45.01
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**96.00**	**2.0000**	**192.00**
				material:	2.0000	192.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EC04E1 [5]	Pozarea cablurilor de date ecranate de exterior S/FTP Cat. 6A/6 PE în tub flexibil	**m**	**130.00**	**9.0000**	**1,170.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	9.0000	1,170.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10	60.0000	6.00
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.05	60.0000	3.00
	4700040	Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	**m**	**130.00**	**3.0000**	**390.00**
				material:	3.0000	390.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EF07D% [21]	Conectorizare mufe RJ45 ecranate	**buc**	**6.00**	**27.0000**	**162.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	27.0000	162.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.45	60.0000	27.00
	2701630	Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	**buc**	**6.00**	**40.0000**	**240.00**
				material:	40.0000	240.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [10]	Montarea si conectarea celor doua managere de date (SmartLogger) ?i a switch-ului	**buc**	**3.00**	**180.0000**	**540.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0000	540.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00	60.0000	180.00
	20033732	Manager de date si control	**buc**	**2.00**	**2,900.0000**	**5,800.00**
				material:	2,900.0000	5,800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	**buc**	**1.00**	**600.0000**	**600.00**
				material:	600.0000	600.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [11]	Montarea Routerului Central Industrial / Gateway in Punctul de Conexiune (PC)	**buc**	**1.00**	**180.0000**	**180.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0000	180.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	99	Specialist automatizari	ora	3.00	60.0000	180.00
	20033734	Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	**buc**	**1.00**	**1,500.0000**	**1,500.00**
				material:	1,500.0000	1,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033735	Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	**buc**	**1.00**	**300.0000**	**300.00**
				material:	300.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [13]	Programare software, configurare retea LAN/WAN, limitare Invertor si export Cloud	**buc**	**1.00**	**1,920.0060**	**1,920.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1,920.0060	1,920.01
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	99	Specialist automatizari	ora	32.00	60.0000	1,920.01

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		25,597.00	5,358.15	0.00	0.00	**30,955.15**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	120.56	0.00	0.00	120.56
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**25,597.00**	**5,478.71**	**0.00**	**0.00**	**31,075.71**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	2,559.70	547.87	0.00	0.00	3,107.57
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**28,156.70**	**6,026.58**	**0.00**	**0.00**	**34,183.28**
Profit	5.0000 %	1,407.84	301.33	0.00	0.00	1,709.16
Total inclusiv Beneficiu:		**29,564.54**	**6,327.91**	**0.00**	**0.00**	**35,892.44**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**35,892.44**
TVA:	21.00%					**7,537.41**
TOTAL GENERAL:						**43,429.85**

OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII							
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE							
	EC03A1 [2]	-Pozarea cablurilor de comanda si semnalizare (CSYY si LiYCY) în canalete si paturi de cablu	**m**	**60.00**	**2.4060**	**144.36**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	2.4060	144.36
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02	60.0000	1.21
.2	91	Electrician automatizare	ora	0.02	60.0000	1.20
	4700034	Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	**m**	**20.00**	**10.0000**	**200.00**
				material:	10.0000	200.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700035	Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	**buc**	**20.00**	**15.0000**	**300.00**
				material:	15.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700037	Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	**buc**	**20.00**	**5.0000**	**100.00**
				material:	5.0000	100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [14]	Executarea conexiunilor la bornele releului RPI, ale blocului de test si la intrarile DI	**buc**	**60.00**	**270.0000**	**16,200.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	270.0000	16,200.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	4.50	60.0000	270.00
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**60.00**	**2.0000**	**120.00**
				material:	2.0000	120.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EF07D% [15]	Montarea în tabloul de comanda din PC a releului RPI si a blocului de borne de test	**buc**	**1.00**	**180.0000**	**180.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0000	180.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	3.00	60.0000	180.00
	5531807	Releu Digital Multifunc?ional de Protec?ie de Interfa?a	**buc**	**1.00**	**2,500.0000**	**2,500.00**
				material:	2,500.0000	2,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033736	Sursa operativa securizata de curent continuu	**buc**	**1.00**	**1,000.0000**	**1,000.00**
				material:	1,000.0000	1,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	7305981	Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	**buc**	**1.00**	**1,000.0000**	**1,000.00**
				material:	1,000.0000	1,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [16]	Incercari PRAM cu trusa de injectie, configurare logica Modbus si calibrare timpi	**buc**	**1.00**	**960.0060**	**960.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	960.0060	960.01
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	99	Specialist automatizari	ora	16.00	60.0000	960.01

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		5,220.00	17,484.37	0.00	0.00	**22,704.37**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	393.40	0.00	0.00	393.40
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**5,220.00**	**17,877.76**	**0.00**	**0.00**	**23,097.76**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	522.00	1,787.78	0.00	0.00	2,309.78
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**5,742.00**	**19,665.54**	**0.00**	**0.00**	**25,407.54**
Profit	5.0000 %	287.10	983.28	0.00	0.00	1,270.38
Total inclusiv Beneficiu:		**6,029.10**	**20,648.82**	**0.00**	**0.00**	**26,677.92**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**26,677.92**
TVA:	21.00%					**5,602.36**
TOTAL GENERAL:						**32,280.28**

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ ȘI ELECTRICE**					
	W2I09A# [4]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [4]	**m**	**1,260.00**	**9.0000**	**11,340.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	9.0000	11,340.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	0.0000	0.00
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.06	60.0000	3.60
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09	60.0000	5.40
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**1,260.00**	**15.0000**	**18,900.00**
				material:	15.0000	18,900.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	W2I09A# [5]	Fasonare si pozare ramificatii/racorduri din platbanda racorduri legaturi structuri, gard	**m**	**370.00**	**10.8000**	**3,996.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	10.8000	3,996.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	0.0000	0.00
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.09	60.0000	5.40
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09	60.0000	5.40
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**370.00**	**15.0000**	**5,550.00**
				material:	15.0000	5,550.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ABM08A1A [1]	Îmbinari prin sudura electrica prin suprapunere	**buc**	**232.00**	**31.8000**	**7,377.60**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	31.8000	7,377.60
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	22711	Sudor electric categoria I	ora	0.38	60.0000	22.80
.2	20000140	Instalator electrician	ora	0.15	60.0000	9.00
	20017782	Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	**kg**	**5.00**	**12.0000**	**60.00**
				material:	12.0000	60.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CN25A# [1]	Protectia anticoroziva a sudurilor	**buc**	**232.00**	**99.6100**	**23,109.52**
				material:	92.4100	21,439.12
				manopera:	7.2000	1,670.40
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7359292	Perii circulare de sarma	buc	1.00	92.4100	92.41
.2	20000140	Instalator electrician	ora	0.12	60.0000	7.20

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
6103622	Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	**kg**	**2.50**	**114.6800**	**286.70**
			material:	114.6800	286.70
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
TSD01C1 [1]	imprastiere pamânt fin cernut si tasare usoara peste platbanda	**mc**	**120.00**	**8.5800**	**1,029.60**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	8.5800	1,029.60
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.14	60.0000	8.58
EC03C# [5]	Pozare montare cablu flexibil de cupru invertor-platbanda	**m**	**30.00**	**18.0000**	**540.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	18.0000	540.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 7801035	Material marunt	%	1.00	0.0000	0.00
.2 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.30	60.0000	18.00
4700039	Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	**m**	**30.00**	**80.0000**	**2,400.00**
			material:	80.0000	2,400.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EI04XA [1]	Montare papuci de cablu	**buc**	**24.00**	**27.2057**	**652.94**
			material:	0.2057	4.94
			manopera:	27.0000	648.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 7306661	Bumbac de sters	kg	0.00	4.7000	0.00
.2 7362079	Pasta de lipit	kg	0.01	40.2000	0.20
.3 30	Instalator electrician	ora	0.45	60.0000	27.00
5219579	Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	**buc**	**24.00**	**10.0000**	**240.00**
			material:	10.0000	240.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ABM08A1A [2]	Sudura suruburi M10 pe platbanda	**buc**	**12.00**	**13.2000**	**158.40**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	13.2000	158.40
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 22711	Sudor electric categoria I	ora	0.22	60.0000	13.20
5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**12.00**	**0.4000**	**4.80**
			material:	0.4000	4.80
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE						
	EI04XA [3]	Montare piese de separatie pe stâlpii metalici	**buc**	**24.00**	**32.4000**	**777.60**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	32.4000	777.60
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	30	Instalator electrician	ora	0.54	60.0000	32.40
	5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**12.00**	**0.4000**	**4.80**
				material:	0.4000	4.80
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5894561	Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	**buc**	**24.00**	**1.1300**	**27.12**
				material:	1.1300	27.12
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EI04XA [4]	Montare piese de separatie pe stalpii metalici	**buc**	**12.00**	**32.4000**	**388.80**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	32.4000	388.80
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	30	Instalator electrician	ora	0.54	60.0000	32.40
	2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**12.00**	**100.0000**	**1,200.00**
				material:	100.0000	1,200.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [18]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare	**buc**	**16.00**	**48.0000**	**768.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	48.0000	768.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.80	60.0000	48.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		50,117.48	28,694.40	0.00	0.00	**78,811.88**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	645.62	0.00	0.00	645.62
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**50,117.48**	**29,340.02**	**0.00**	**0.00**	**79,457.50**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	5,011.75	2,934.00	0.00	0.00	7,945.75
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**55,129.22**	**32,274.03**	**0.00**	**0.00**	**87,403.25**
Profit	5.0000 %	2,756.46	1,613.70	0.00	0.00	4,370.16
Total inclusiv Beneficiu:		**57,885.69**	**33,887.73**	**0.00**	**0.00**	**91,773.41**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE

TOTAL GENERAL (fara TVA):					**91,773.41**
TVA:	21.00%				**19,272.42**
TOTAL GENERAL:					**111,045.83**

OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER

ORGANIZARE DE SANTIER

3	**DF26A1 [1]**	MARCAJ LONGITUDINAL CU BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**m**	**1,700.00**	**1.2000**	**2,040.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1.2000	2,040.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
3.1	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.02	60.0000	1.20
3	**6716998**	BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**M**	**1,700.00**	**3.5900**	**6,103.00**
				material:	3.5900	6,103.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CL20A1	Confectii metalice diverse, montate aparent parapeti panouri despartitoare balcon	**kg**	**1,600.00**	**8.3000**	**13,280.00**
				material:	0.5000	800.00
				manopera:	7.8000	12,480.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	10106	Lista: Confectie metal grile suport stelaje etc.	kg	1.00	0.0000	0.00
.2	1700075383 2	Material marunt pt constructii	lei	0.50	1.0000	0.50
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.01	60.0000	0.60
.4	222721	Sudor electric-b categoria a II-a	ora	0.01	60.0000	0.60
.5	22741	Sudor electric categoria a IV-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.6	26811	Montator constructii metalice categoria I-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.7	26821	Montator c-tii metalice categoria a II-a	ora	0.05	60.0000	3.00
.8	26831	Montator constructii metalice categoria a III-a	ora	0.01	60.0000	0.60
.9	26851	Montator constructii metalice categoria a V-a	ora	0.01	60.0000	0.60
	2960712	Panouri despar?itoare mobile	**buc**	**100.00**	**300.0000**	**30,000.00**
				material:	300.0000	30,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2700228	PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	**buc**	**1.00**	**1,500.0000**	**1,500.00**
				material:	1,500.0000	1,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:		**ORGANIZAREA DE SANTIER**				
STADIUL FIZIC:		**LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER**				
7	**2111008**	INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	**BUC**	**1.00**	**2,000.0000**	**2,000.00**
				material:	2,000.0000	2,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
7	**7100479**	PICHET P.S.I.	**BUC**	**2.00**	**1,500.0000**	**3,000.00**
				material:	1,500.0000	3,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
7	**7271677**	TRUSA DE PRIM AJUTOR	**BUC**	**2.00**	**100.0000**	**200.00**
				material:	100.0000	200.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
8	**TRA01A10**	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	**TONA**	**1.20**	**12.5800**	**15.10**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	12.5800	15.10
8.1	TRA01A10	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km.	tona	1.00	12.5800	12.58
8	**TRB05B13**	TRANSPORTUL MATERIALELOR PRIN PURTAT DIRECT.MATERIALE COMODE PESTE 25 KG DISTANTA 30M	**TONA**	**1.20**	**77.3994**	**92.88**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	77.3994	92.88
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
8.1	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.29	60.0000	77.40
9	**TRI1AA02F 1**	INCARCAREA MATERIALELOR,GRUPA A-GRELE IN BULGARI,PRIN TRAN.PINA LA 10M RAMPA SAU TEREN-AUTO CATE	**TONA**	**1.20**	**30.0000**	**36.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	36.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
9.1	319711	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria I	ora	0.50	60.0000	30.00
10	**TRI1AC13F 3**	DESCARCARE MAT.GR.C-AMBALATE,10-50 KG DEPLAS.PRIN PURTARE PINA LA 10M,FRAG.. AUTO -RAMPA,TEREN CTG	**TONA**	**1.20**	**30.0000**	**36.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	36.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
10.1	319731	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria a III-a	ora	0.50	60.0000	30.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		43,603.00	14,684.88	0.00	15.10	**58,302.98**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER						
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	330.41	0.00	0.00	330.41
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**43,603.00**	**15,015.29**	**0.00**	**15.10**	**58,633.39**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	4,360.30	1,501.53	0.00	1.51	5,863.34
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**47,963.30**	**16,516.82**	**0.00**	**16.61**	**64,496.72**
Profit	5.0000 %	2,398.17	825.84	0.00	0.83	3,224.84
Total inclusiv Beneficiu:		**50,361.47**	**17,342.66**	**0.00**	**17.44**	**67,721.56**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**67,721.56**
TVA:	21.00%					**14,221.53**
TOTAL GENERAL:						**81,943.09**

OBIECTUL: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE
STADIUL FIZIC: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE

	APR121211 [2]	PROBE TEHNOLOGICE,TESTE SI PREGATIREA PERSONALULUI DE EXPLOATARE [1]	**buc**	**1.00**	**2,200.0000**	**2,200.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	2,200.0000	2,200.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11257	specialist configurare/teste telegestiune	ora	10.00	80.0000	800.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	10.00	60.0000	600.00
.3	20000291	SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	ora	10.00	80.0000	800.00

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:		0.00	2,200.00	0.00	0.00	**2,200.00**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	49.50	0.00	0.00	49.50
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**0.00**	**2,249.50**	**0.00**	**0.00**	**2,249.50**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	0.00	224.95	0.00	0.00	224.95
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**0.00**	**2,474.45**	**0.00**	**0.00**	**2,474.45**
Profit	5.0000 %	0.00	123.72	0.00	0.00	123.72
Total inclusiv Beneficiu:		**0.00**	**2,598.17**	**0.00**	**0.00**	**2,598.17**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**2,598.17**
TVA:	21.00%					**545.62**
TOTAL GENERAL:						**3,143.79**

TOTAL Cheltuieli directe:	3,446,670.07	2,797,654.94	860,724.25	26,986.09	**7,132,035.34**
TOTAL Recapitulatie:	534,233.86	506,340.57	133,412.26	4,182.84	**1,178,169.52**
TOTAL GENERAL (fara TVA):	3,980,903.93	3,303,995.51	994,136.50	31,168.93	**8,310,204.86**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
TVA:	21.00%				**1,745,143.02**
TOTAL GENERAL:					**10,055,347.88**

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F4cp - LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari si active necorporale

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pret unitar -lei/um-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6
Lista echipamente						
1	PUNCT DE CONEXIUNE ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00	500,000.0000	500,000.00	
2	PUNCT DE TRANSFORMARE TM-1 ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00	400,000.0000	400,000.00	
3	PUNCT DE TRANSFORMARE TM-2 ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00	400,000.0000	400,000.00	
4	Transformator de putere 20/0,8 kV, 2000 kVA, in ulei, etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie și joasa tensiune;	buc	2.00	175,000.0000	350,000.00	
5	Stalp fotovoltaic autonom iluminat complet echipat conform proiect tehnic	buc	2.00	35,000.0000	70,000.00	
6	INVERTOR TRIFAZIC- 300 kW	buc	12.00	50,000.0000	600,000.00	
7	PANOURI FOTOVOLTAICE 625 W	buc	5,772.00	790.0000	4,559,880.00	
4.5 DOTARI						
1	PC DESKTOP	buc	1	3,000.00	3,000.00	
2	MONITOR TIP SMART TV	buc	1	3,000.00	3,000.00	
4.6 ACTIVE NECORPORALE						
1	SOFT TELEGESTIUNE	buc	1	54,000.00	54,000.00	
TOTAL:				**lei**	**6,939,880.00**	
TVA:			21.00 %	**lei**	**1,457,374.80**	
TOTAL cu TVA:				**lei**	**8,397,254.80**	

Ofertant

SOCIETATEA COMERCIALA
PROEX
INSTAL
CONSULTING
S.R.L.
CALARASI, ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C6cp - LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea resursei materiale	U.M.	Consumul cuprins in oferta	Pret unitar (exclusiv TVA) -lei-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Furnizorul	Greu-tatea -tone-
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
1	6720087 Antena de retea SMA	buc	1.00	36.3000	36.30		0.00
2	20033737 Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	m	40.80	3.4300	139.94		0.00
3	6720076 Cablu impamantare 10 MMP	m	32.00	8.7400	279.68		0.00
4	6720088 CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	m	716.00	4.5000	3,222.00		0.07
5	6720089 Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	buc	48.00	1.6100	77.28		0.00
6	6720078 Cleme bransament	buc	4.00	17.0000	68.00		0.00
7	6720072 CONECTOR ECRANAT RJ 45	buc	96.00	2.3000	220.80		0.01
8	20033741 Doza prindere	buc	24.00	121.0000	2,904.00		0.00
9	6720079 HDD 8 TB	buc	3.00	1,500.0000	4,500.00		0.00
10	6720077 Papuci de prindere cu M10	buc	12.00	2.0000	24.00		0.00
11	20033738 Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	buc	24.00	151.0000	3,624.00		0.00
12	6720082 Rack perete 9U 19" 600x600	buc	1.00	2,100.0000	2,100.00		0.00
13	6720074 Regleta	buc	4.00	3.9000	15.60		0.00
14	6720085 Router 4G	buc	1.00	2,100.0000	2,100.00		0.00
15	6720084 SFP optic TX 1550	buc	4.00	140.0000	560.00		0.00
16	6720086 SIM 4G	buc	1.00	54.9000	54.90		0.00
17	6720073 Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	buc	4.00	15.6000	62.40		0.00
18	20033740 Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	buc	24.00	99.0000	2,376.00		0.00
19	6720080 Sursa neintreruptibila 1000 VA	buc	1.00	1,747.0000	1,747.00		0.00
20	6720081 Trigger usa deschisa	buc	5.00	27.0000	135.00		0.00
21	6720075 Ventilator racire	buc	4.00	377.0000	1,508.00		0.00
22	20033698 ?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	buc	12.00	1.0000	12.00		0.00
23	20033746 Acumulator 7A	buc	4.00	66.6400	266.56		0.00
24	20033708 Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	buc	3.00	20.0000	60.00		0.00
25	6110510 Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	6.14	77.7000	477.39		0.01
26	7301154 Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	1.20	8.0800	9.70		0.00
27	5904782 Aliaj de lipit staniu- plumb marca lp 60	kg	2.40	53.5300	128.47		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
28	20033691 Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	buc	48.00	20.0000	960.00		0.00
29	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	177.94	4.0900	727.79		177.94
30	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	41.70	10.0000	417.04		41.70
31	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	50.40	0.3900	19.66		50.40
32	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	7.22	4.0900	29.51		7.22
33	6310720 Balamale aparente	buc	4.00	4.6700	18.68		0.00
34	2200393 Balast nespalat de riu 0-70 mm	mc	321.20	99.3000	31,894.66		546.03
35	2600486 Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	m	3,838.00	0.5000	1,919.00		0.38
36	6716998 BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	M	1,700.00	3.5900	6,103.00		1.70
37	6718520 Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.48	10.2000	4.90		0.00
38	6200535 Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	3.00	9.0000	27.00		0.00
39	6200573 Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	12.29	5.4600	67.09		0.01
40	20019261 Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	mc	72.15	475.3000	34,292.90		144.30
41	17000754298 Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	mc	5.62	470.0000	2,641.40		7.27
42	2300372 Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	buc	1.00	400.0000	400.00		0.00
43	3019704 Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	buc	12.00	15.0000	180.00		0.00
44	7305981 Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	buc	1.00	1,000.0000	1,000.00		0.00
45	20033742 Breakers 1P+N 6A	buc	4.00	60.0800	240.32		0.00
46	5107219 BRIDA SOL MARE 1112mm	buc	1,221.00	60.0000	73,260.00		0.12
47	5107218 BRIDA SOL MICA 800mm	buc	1,221.00	40.0000	48,840.00		0.12
48	7306661 Bumbac de sters	kg	2.31	4.7000	10.87		0.00
49	20033735 Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	buc	1.00	300.0000	300.00		0.00
50	4700042 Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	m	912.00	100.0000	91,200.00		0.09
51	4700028 Cablu CYY-F 5x6 mm²	m	850.00	26.0000	22,100.00		0.09
52	4700034 Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	m	20.00	10.0000	200.00		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
53	4700035 Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	buc	20.00	15.0000	300.00		0.00
54	4700033 Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	m	470.00	30.0000	14,100.00		0.05
55	4700016 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	ml	15,451.00	5.5000	84,980.50		1.55
56	4700015 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	ml	22,111.00	5.5000	121,610.50		2.21
57	4700037 Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	buc	20.00	5.0000	100.00		0.00
58	4700043 Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	m	696.00	7.2000	5,011.20		0.07
59	4700029 Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	m	144.00	7.0000	1,008.00		0.01
60	4700039 Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	m	30.00	80.0000	2,400.00		0.00
61	4700044 Cablu FO 4 SM subteran	m	835.00	1.8000	1,503.00		0.08
62	4700027 CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	m	396.00	50.0000	19,800.00		0.04
63	4700040 Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	m	130.00	3.0000	390.00		0.01
64	5729646 Camera Video bullet	buc	24.00	1,100.0000	26,400.00		0.00
65	5105830 CASETA FIBRA OPTICA	buc	4.00	25.0000	100.00		0.00
66	20033707 Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	buc	3.00	150.0000	450.00		0.00
67	4208896 Clema impamantare	buc	4.00	15.0000	60.00		0.00
68	4208896 Clema prindere panou de capat	buc	888.00	2.0000	1,776.00		0.09
69	4208897 Clema prindere panou de mijloc	buc	11,100.00	5.0000	55,500.00		1.11
70	20033709 Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	buc	40.00	5.0000	200.00		0.00
71	20033710 Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	buc	12.00	10.0000	120.00		0.00
72	20033700 Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	m	12.00	1.2000	14.40		0.00
73	4829040 Conductor myf 2,5 s 9108	m	72.00	2.2000	158.40		0.00
74	4124458 Conector RJ 45	buc	48.00	1.5000	72.00		0.00
75	20033654 CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	buc	444.00	5.0000	2,220.00		0.04
76	20033695 Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	buc	12.00	100.0000	1,200.00		0.00
77	20033729 Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	buc	24.00	1,800.0000	43,200.00		0.00
78	4117796 Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	512.00	3.5700	1,827.84		0.27

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
79	5886942 Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	6.14	6.5500	40.24		0.01
80	2949421 Cutie transmisiuni 40X60X20	buc	4.00	540.0000	2,160.00		0.00
81	20033711 Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	buc	3.00	100.0000	300.00		0.00
82	2611729 DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	buc	12,210.00	40.0000	488,400.00		1.22
83	5204206 Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	buc	1.00	128.0000	128.00		0.00
84	7317232 Dicloretan cs. 17/73	kg	6.14	12.4700	76.62		0.01
85	20017897 DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06-VS 3123	KG	5.00	12.2200	61.10		0.01
86	20033706 Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	buc	3.00	2,500.0000	7,500.00		0.00
87	7319254 Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	307.20	5.2600	1,615.87		0.52
88	5900815 Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	3.75	13.9600	52.35		0.00
89	5900013 Electrod vertical DR 1015 RO	buc	30.00	50.0000	1,500.00		0.00
90	5904873 Electrozi de sudura	kg	9.04	14.6200	132.16		0.01
91	20017782 Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	kg	5.00	12.0000	60.00		0.01
92	6312106 Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	18.24	2.9900	54.54		0.00
93	2600889 Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	kg	15.00	20.0000	300.00		0.00
94	2111008 INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	BUC	1.00	2,000.0000	2,000.00		0.23
95	20033702 Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	buc	1.00	60.0000	60.00		0.00
96	2100830 Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	71.68	0.3900	27.96		0.07
97	5200383 Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	buc	4.00	18.0600	72.24		0.00
98	2205617 LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	581.10	0.0000	0.00		0.06
99	20033732 Manager de date si control	buc	2.00	2,900.0000	5,800.00		0.00
100	3064291 Material marunt	%			1.48		0.00
101	7815017 Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%			0.01		0.00
102	7815002 Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%			5.54		0.00
103	17000753832 Material marunt pt constructii	lei	800.00	1.0000	800.00		0.08
104	2701630 Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	buc	6.00	40.0000	240.00		0.00
105	20029919 Nisip	kg	158.40	0.5500	87.12		0.16
106	150 Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0-7,0 mm	mc	157.95	150.0000	23,692.19		213.23
107	20033743 NVR 32 CH	buc	1.00	3,750.0000	3,750.00		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
108	2000017 Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	m	25.00	11.0000	275.00		0.00
109	20010473 Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	198.50	100.0000	19,850.00		23.82
110	2700228 PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	buc	1.00	1,500.0000	1,500.00		0.00
111	2960712 Panouri despar?itoare mobile	buc	100.00	300.0000	30,000.00		0.01
112	5219580 Papuci cablu CU-AL 185 mm	buc	48.00	30.0000	1,440.00		0.00
113	5219578 Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	buc	12.00	15.0000	180.00		0.00
114	5219579 Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	buc	24.00	10.0000	240.00		0.00
115	7362079 Pasta de lipit	kg	1.32	40.2000	53.06		0.00
116	20033739 Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	buc	29.00	10.0000	290.00		0.00
117	20033748 PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	buc	1.00	150.0000	150.00		0.00
118	7359292 Perii circulare de sarma	buc	232.00	92.4100	21,439.12		0.13
119	2201658 Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 15-25 mm.	mc	7.04	1,310.0000	9,219.78		10.56
120	2201672 Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 40-63 mm.	mc	87.63	1,310.0000	114,795.30		131.45
121	7100479 PICHET P.S.I.	BUC	2.00	1,500.0000	3,000.00		0.50
122	7309965 Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	6.00	35.0000	210.00		0.00
123	2308731 Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	buc	6.00	10.0000	60.00		0.00
124	2308730 Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	buc	1,400.00	5.0000	7,000.00		0.14
125	2308732 Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	buc	15.00	100.0000	1,500.00		0.00
126	2308733 Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda -rotund în sol)	buc	3.00	30.0000	90.00		0.00
127	20033757 Pigtail LC/PC	buc	8.00	20.0000	160.00		0.00
128	20033731 Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm^2)	buc	156.00	2.0000	312.00		0.02
129	20033701 Pini terminali izolati sertizabili	buc	216.00	0.0100	2.16		0.02
130	7333951 Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	6.24	5.5400	34.57		0.00
131	6001965 Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	102.40	2.4200	247.81		0.00
132	20033693 Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	buc	96.00	0.4000	38.40		0.01
133	2842728 Piulita captiva 6 MM	buc	16.00	0.7200	11.52		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
134	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	24.00	0.3400	8.16		0.00
135	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	24.00	0.3200	7.68		0.00
136	5845821 Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	buc	4,884.00	2.9000	14,163.60		0.15
137	5842728 Piulita zincata m12	buc	26,862.00	0.7000	18,803.40		0.54
138	20033744 Plancarde monitorizare video	buc	4.00	304.0300	1,216.12		0.00
139	2004237 Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	buc	4.00	100.0000	400.00		0.00
140	2004236 Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	m	853.00	35.0000	29,855.00		0.09
141	200421A Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	6,993.00	3.8700	27,062.91		6.99
142	3668065 Platbanda zincata la cald 40x4mm	m	1,778.00	15.0000	26,670.00		0.18
143	5209652 Presetupa 1	buc	36.00	4.8100	173.16		0.00
144	20033697 Presgarnituri/Man? oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	buc	24.00	2.0000	48.00		0.00
145	20033728 PREZOANE M12x370mm	buc	10,989.00	25.0000	274,725.00		1.10
146	5500339 Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	buc	4.00	56.8100	227.24		0.00
147	2501458 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	buc	888.00	130.0000	115,440.00		0.09
148	2501457 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	buc	222.00	160.0000	35,520.00		0.02
149	2501454 PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	buc	1,221.00	260.0000	317,460.00		0.12
150	2501452 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	buc	1,221.00	130.0000	158,730.00		0.12
151	2501453 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	buc	1,221.00	180.0000	219,780.00		0.12
152	2501460 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	buc	1,221.00	200.0000	244,200.00		0.12
153	2501459 PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5-280	buc	999.00	20.0000	19,980.00		0.10
154	2501455 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	buc	1,221.00	60.0000	73,260.00		0.12
155	2501456 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	buc	444.00	80.0000	35,520.00		0.04
156	5531808 Releu de protectie la tensiune si curent	buc	4.00	122.3400	489.36		0.00
157	5531807 Releu Digital Multifunc? ional de Protec?ie de Interfa?a	buc	1.00	2,500.0000	2,500.00		0.00
158	20033734 Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	buc	1.00	1,500.0000	1,500.00		0.00
159	5884024 Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.11	30.0000	3.24		0.00
160	5884011 Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	60.00	0.2500	15.00		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
161	5882193 Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.19	17.4000	3.34		0.00
162	5881319 Saiba plata pentru m16 zn	kg	110.50	18.0600	1,995.63		0.11
163	5881266 Saiba zincata m12 cod 72sz0012	buc	20,757.00	0.2300	4,774.11		0.21
164	20033694 Saibe plate Ø16 marite	buc	96.00	0.1000	9.60		0.01
165	2005898 Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	buc	94.00	200.0000	18,800.00		0.01
166	2005897 Sarma zincata lisa de suport	m	3,412.00	0.4000	1,364.80		0.34
167	20033756 SFP electric 1G/S	buc	3.00	150.0000	450.00		0.00
168	20033754 SFP optic TX 1310	buc	4.00	140.0000	560.00		0.00
169	20033699 Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	buc	12.00	40.0000	480.00		0.00
170	3805372 Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	4.10	6.6200	27.12		0.00
171	20033704 Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	buc	350.00	500.0000	175,000.00		0.04
172	20033692 Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	buc	12.00	1,200.0000	14,400.00		0.00
173	20033747 Step UP DC-DC 12V-48V 100W	buc	4.00	462.0000	1,848.00		0.00
174	20033745 Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	buc	4.00	420.0000	1,680.00		0.00
175	20033736 Sursa operativa securizata de curent continuu	buc	1.00	1,000.0000	1,000.00		0.00
176	5805482 Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	24.00	0.4800	11.52		0.00
177	5821632 Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	buc	4,884.00	1.3600	6,642.24		0.54
178	4201083 SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	buc	5,217.00	4.0000	20,868.00		0.52
179	5894561 Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	buc	24.00	1.1300	27.12		0.00
180	5801072 Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	buc	4,884.00	1.4000	6,837.60		0.15
181	5801187 Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	48.00	2.6200	125.76		0.00
182	5804402 Surub zincat M6x20mm	buc	16.00	0.1200	1.92		0.00
183	5893659 Suruburi de presiune M12	buc	48.00	1.0000	48.00		0.00
184	5893662 Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	buc	24.00	0.4000	9.60		0.00
185	20033753 Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	buc	4.00	1,000.0000	4,000.00		0.00
186	20033755 Switch cu SFP CAGE optic	buc	1.00	1,200.0000	1,200.00		0.00
187	20033733 Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	buc	1.00	600.0000	600.00		0.00
188	3100027 Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	m	210.00	7.0000	1,470.00		0.02
189	3100028 Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	m	87.50	8.0000	700.00		0.01

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
190	3100022 Teava rectangulara 40X60X3	m	21.80	25.0000	545.00		0.00
191	5208610 Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	buc	24.00	400.0000	9,600.00		0.00
192	5785755 Termostat racire	buc	4.00	77.3500	309.40		0.00
193	3335528 Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	buc	3.00	50.0000	150.00		0.00
194	7271677 TRUSA DE PRIM AJUTOR	BUC	2.00	100.0000	200.00		0.01
195	6704505 Tub izolat tip i.p.e. (pantzer) 25 stas 6990	m	2,099.20	1.6200	3,400.70		0.34
196	2303567 Tub corugat	m	2,048.00	4.2000	8,601.60		0.20
197	2303566 Tub corugat HDPE Ø50	m	11,000.00	5.0000	55,000.00		1.10
198	2303549 TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	m	1,280.00	5.0000	6,400.00		0.13
199	6103622 Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	kg	2.50	114.6800	286.70		0.00
200	6103211 Vopsea de protectie de exterior pentru metal	kg	20.00	20.0000	400.00		0.00
201	6311035 Zavor aplicat pentru usi	buc	1.00	3.6300	3.63		0.00
	TOTAL		**lei**		**3,446,670.07**		1,379.05
	TOTAL		**euro**		**662,821.17**		

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C7cp - LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea meseriei	Consumul cu manopera -(om/ore)-	Tariful mediu -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Procentul
0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
1	10251 Betonist	313.81	60.0000	18,828.86	
2	10721 Dulgher constructii	165.98	60.0000	9,959.00	
3	320556 Electrician	478.16	60.0000	28,689.74	
4	91 Electrician automatizare	1,011.40	60.0000	60,684.00	
5	20251 Electrician cabluri subterane	246.08	60.0000	14,764.80	
6	20141 Electrician linii electrice aeriene	170.16	60.0000	10,209.65	
7	20361 Electrician post trafo	673.10	60.0000	40,386.02	
8	20911 Electromecanic retele	74.50	60.0000	4,470.00	
9	11131 Fierar beton	48.86	60.0000	2,931.48	
10	20000041 Inginer sisteme CCTV	227.71	60.0000	13,662.42	
11	222222 inginer topograf	3,733.40	60.0000	224,004.00	
12	30 Instalator electrician	18,856.21	60.0000	1,131,372.55	
13	11549 Instalator electrician 4b	277.50	60.0000	16,650.00	
14	320536 Lacatus	5,283.60	60.0000	317,016.00	
15	21430 Lacatus constr.m 3	52.50	60.0000	3,150.00	
16	21441 Lacatus constructii metalice	491.90	60.0000	29,514.07	
17	21600 Lacatus mont.agreg.energ.	6.00	60.0000	360.00	
18	21711 Lacatus montaj masini electrice	12.00	60.0000	720.01	
19	26851 Montator constructii metalice	64.00	60.0000	3,840.00	
20	26821 Montator c-tii metalice	80.00	60.0000	4,800.00	
21	100 Muncitor calificat	25.59	60.0000	1,535.40	
22	20000065 Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	25.00	60.0000	1,500.00	
23	19920 Muncitor deserv.ctii montj. 2	52.54	60.0000	3,152.10	
24	29931 Muncitor deservire constructii masini	721.50	60.0000	43,290.00	
25	19931 Muncitor deservire constructii montaj	44.94	60.0000	2,696.16	
26	19921 Muncitor deservire constructii-montaj	1,489.01	60.0000	89,340.37	
27	319731 Muncitor incarcare-descarcare materiale	1.20	60.0000	72.00	
28	49 Muncitor necalificat	623.73	60.0000	37,423.80	
29	19812 Muncitor necalificat - drumuri	218.28	60.0000	13,096.89	
30	333333 muncitor necalificat ajutor	3,733.40	60.0000	224,004.00	
31	20000071 Operator pentru toate operatiile	1,065.60	60.0000	63,936.00	
32	12821 Pavator	1,051.04	60.0000	63,062.40	
33	19621 Sapator	4,630.82	60.0000	277,849.20	
34	19629 Sapator 2b	389.60	60.0000	23,376.00	
35	99 Specialist automatizari	123.00	60.0000	7,380.01	
36	11257 specialist configurare/teste telegestiune	10.00	80.0000	800.00	
37	20000291 SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	10.00	80.0000	800.00	
38	22741 Sudor electric	122.80	60.0000	7,368.00	
39	222721 Sudor electric-b	16.00	60.0000	960.00	
	Total ore manopera:	**46,620.92**			

LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru

0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
TOTAL	lei			2,797,654.94	
TOTAL	euro			538,010.56	

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C8cp - LISTA cuprinzand consumurile de ore de functionare a utilajelor de constructii cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea utilajului de constructii	Ore de functionare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4 = 2 x 3
1	2420 Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	4.00	200.0000	800.00
2	2434 Aparat de sudura	1.06	47.5500	50.21
3	5603 Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	20.10	150.0000	3,015.30
4	20000846 Autoincarcator frontal pana la 1mc	222.00	170.0000	37,740.00
5	4802 Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	26.25	350.0000	9,187.50
6	4803 Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	3.00	350.0000	1,050.00
7	4806 Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	112.20	350.0000	39,270.00
8	6752 Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	3.75	350.0000	1,312.50
9	6751 Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	3.80	200.0000	760.00
10	4005 Compactor static autoprop,cu rulouri(valturi),r8-14;de 14tf	140.05	100.0000	14,004.90
11	3521 Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	211.73	223.7600	47,376.55
12	3006 Grup termic de sudura 28-35kw	3.00	150.0000	450.00
13	2054 Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	444.00	91.4300	40,594.92
14	2020 MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	1,454.41	250.0000	363,601.50
15	20000877 MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	92.48	200.0000	18,496.00
16	7101 Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	8.00	22.3800	179.04
17	4203 Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	3.11	30.4300	94.58
18	5617 Tractor cu remorca 5tf	3.24	150.0000	486.00
19	22222 Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	399.60	700.0000	279,720.00
20	3716 Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	180.06	14.0800	2,535.24
	Total ore utilaje:	**3,335.83**		
	TOTAL **lei**			**860,724.25**
	TOTAL **euro**			**165,523.89**

Oficiant

SOCIETATEA COMERCIALA PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C9cp - LISTA cuprinzand consumurile privind transporturile cumulat pe proiect

Nr. crt.	Tipul de transport	Tone tran-sportate	Km par-cursi	Ore de functio-nare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/tona*km-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4	5	6 = 2 x 5
Transport rutier						
1	TRA01A10 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	1.20			12.5800	15.10
2	TRA01A03 [1] Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	1,050.00			25.0003	26,250.26
3	TRA01A03 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	15.00			25.0000	375.00
4	TRA01A50 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	7.00			49.3900	345.73
	TOTAL		**lei**			**26,986.09**
	TOTAL		**euro**			**5,189.63**

Ofertant

SOCIETATE COMERCIALA PROEX INSTAL CONSULTING SRL CALARASI - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F1 - CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv

Nr. cap./ subcap. deviz general	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Valoarea cheltuielilor pe obiect (exclusiv TVA)	Din care: C+M
		lei	lei
1	2	3	4
1.2	Amenajarea terenului		
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala		
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor		
2	Realizarea utilităților necesare obiectivului		
3.5	Proiectare		
3.5.1	Tema de proiectare		
3.5.2	Studiu de prefezabilitate		
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general		
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor		
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie		
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie		
4	Investiția de bază		
4.1	Constructii si instalatii		
4.1.1.1	[0046.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1		
4.1.2.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1		
4.1.3.1	[0046.3] IMPREJMUIRE CEF 1		
4.1.4.1	[0046.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1		
4.1.5.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1		
4.1.6.1	[0046.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1		
4.1.7.1	[0046.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1		
4.1.8.1	[0046.8] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV		
4.1.9.1	[0046.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1		
4.1.10.1	[0046.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII		
4.1.11.1	[0046.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1		
4.1.1.2	[0048.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2		
4.1.2.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2		
4.1.3.2	[0048.3] IMPREJMUIRE CEF 2		
4.1.4.2	[0048.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2		
4.1.5.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2		
4.1.6.2	[0048.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2		
4.1.7.2	[0048.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2		
4.1.8.2	[0048.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2		
4.1.9.2	[0048.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2		
4.1.10.2	[0048.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2		
4.1.11.2	[0048.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV		
4.1.1.3	[0049.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3		
4.1.2.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3		
4.1.3.3	[0049.3] IMPREJMUIRE CEF 3		

4.1.4.3	[0049.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3
4.1.5.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3
4.1.6.3	[0049.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3
4.1.7.3	[0049.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3
4.1.8.3	[0049.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3
4.1.9.3	[0049.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3
4.1.10.3	[0049.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3
4.1.11.3	[0049.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj**
4.3.1.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1
4.3.1.1.1	[0046.2] Lista echipamente
4.3.2.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1
4.3.2.1.1	[0046.5] Lista echipamente
4.3.1.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2
4.3.1.1.2	[0048.2] Lista echipamente
4.3.2.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2
4.3.2.1.2	[0048.5] Lista echipamente
4.3.1.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3
4.3.1.1.3	[0049.2] Lista echipamente
4.3.2.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3
4.3.2.1.3	[0049.5] Lista echipamente
4.4	**Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport**
4.5	**Dotari**
4.6	**Active necorporale**
5.1	**Organizare de santier**

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv: CONSTANTA -CEF1

1	2	3	4
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier		
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului		
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute		
6.2	Probe tehnologice si teste		

TOTAL VALOARE (exclusiv TVA)
TVA 21 %
TOTAL VALOARE (inclusiv TVA)
Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F2cp - CENTRALIZATORUL
cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari

Nr. cap./ subcap. deviz general	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoare (exclusiv TVA) lei
1	2	3
	I. Lucrari de constructii si instalatii	
4.1	Constructii si instalatii	
4.1.1.1	[0046.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1	
4.1.2.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1	
4.1.3.1	[0046.3] IMPREJMUIRE CEF 1	
4.1.4.1	[0046.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1	
4.1.5.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1	
4.1.6.1	[0046.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1	
4.1.7.1	[0046.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1	
4.1.8.1	[0046.8] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	
4.1.9.1	[0046.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1	
4.1.10.1	[0046.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII	
4.1.11.1	[0046.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1	
4.1.1.2	[0048.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2	
4.1.2.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2	
4.1.3.2	[0048.3] IMPREJMUIRE CEF 2	
4.1.4.2	[0048.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2	
4.1.5.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2	
4.1.6.2	[0048.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2	
4.1.7.2	[0048.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2	
4.1.8.2	[0048.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2	
4.1.9.2	[0048.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2	
4.1.10.2	[0048.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2	
4.1.11.2	[0048.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	
4.1.1.3	[0049.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3	
4.1.2.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3	
4.1.3.3	[0049.3] IMPREJMUIRE CEF 3	
4.1.4.3	[0049.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3	
4.1.5.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3	
4.1.6.3	[0049.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3	
4.1.7.3	[0049.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3	
4.1.8.3	[0049.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3	
4.1.9.3	[0049.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3	
4.1.10.3	[0049.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3	
4.1.11.3	[0049.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	
4.1.1.1	[0046.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1	
4.1.2.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1	
4.1.3.1	[0046.3] IMPREJMUIRE CEF 1	
4.1.4.1	[0046.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1	
4.1.5.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1	
4.1.6.1	[0046.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1	
4.1.7.1	[0046.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1	
4.1.8.1	[0046.8] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV	

4.1.9.1	[0046.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1
4.1.10.1	[0046.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII
4.1.11.1	[0046.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1
4.1.1.2	[0048.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2
4.1.2.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2
4.1.3.2	[0048.3] IMPREJMUIRE CEF 2
4.1.4.2	[0048.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2
4.1.5.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2
4.1.6.2	[0048.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2
4.1.7.2	[0048.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2
4.1.8.2	[0048.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2
4.1.9.2	[0048.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2
4.1.10.2	[0048.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2
4.1.11.2	[0048.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV
4.1.1.3	[0049.1] STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3
4.1.2.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3
4.1.3.3	[0049.3] IMPREJMUIRE CEF 3
4.1.4.3	[0049.4] AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3
4.1.5.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3
4.1.6.3	[0049.6] SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3
4.1.7.3	[0049.7] INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3
4.1.8.3	[0049.9] SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3
4.1.9.3	[0049.10] SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3
4.1.10.3	[0049.11] INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3
4.1.11.3	[0049.12] SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV
	TOTAL I
	II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale
	TOTAL II
	III. Procurare
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj
4.3.1.1	[0046.2] AMPLASARE PT, PC CEF 1
4.3.1.1.1	[0046.2] Lista echipamente
4.3.2.1	[0046.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1
4.3.2.1.1	[0046.5] Lista echipamente
4.3.1.2	[0048.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 2
4.3.1.1.2	[0048.2] Lista echipamente
4.3.2.2	[0048.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2
4.3.2.1.2	[0048.5] Lista echipamente
4.3.1.3	[0049.2] AMPLASARE PT, PC, CEF 3
4.3.1.1.3	[0049.2] Lista echipamente
4.3.2.3	[0049.5] INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3
4.3.2.1.3	[0049.5] Lista echipamente
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport
4.5	Dotari

1	2	3
4.6	Active necorporale	
	TOTAL III	
	IV. Probe tehnologice si teste	
6.2	Probe tehnologice si teste	
	TOTAL IV	

TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):
TVA 21%:
TOTAL VALOARE:
Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F3cp - LISTA cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

- lei -

	SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.		Capitolul de lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (exclusiv TVA) - lei -	TOTALUL (exclusiv TVA) - lei -
0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1						
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare						
	RLE1RC561 [1]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor picioarelor structurii	**buc**	**2,442.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	222222	inginer topograf	ora	1.50		
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	1.50		
	TSC02B1 [11]	Sapatura mecanica/MANUALA pentru fundatii-ancora [2]	**mc**	**382.95**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	19812	Muncitor necalificat - drumuri	ora	0.57		
.2	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	0.43		
	TSD01A1 [2]	Decaparea si nivelarea pamantului in zonele de asezare a dalelor [1]	**mc**	**999.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	19621	Sapator categoria a II-a	ora	4.50		
	RCSS12A% [2]	Batere stalp metalic profilat zincat in sol [1]	**buc**	**1,998.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	0.20		
.2	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.20		
.3	22222	Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	ora	0.20		
	2501452	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	**buc**	**1,221.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**					
	2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**777.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CZ0301A1 [2]	Confectionarea armaturilor din otel beton pentru FUNDATIE ANCORA STALP	**kg**	**1,554.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	3.50		
.2	11111	Fierar beton categoria I	ora	0.02		
.3	4203	Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	ora	0.00		
	200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	**kg**	**1,554.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CA02B1 [1]	Pozitionarea stalpilor in ancore si turnarea betonului armat in fundatii pahar	**mc**	**72.15**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3	10211	Betonist categoria I	ora	2.00		
.4	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	2.00		
.5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	3.00		
.6	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	1.00		
	20019261	Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	**mc**	**72.15**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**444.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CFMCA101 A [8]	Asamblarea picior complet structura [1]	**buc.**	**1,221.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.50		
.2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.50		
.3	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.40		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501454	PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	**buc**	**1,221.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501455	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	**buc**	**1,221.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**2,442.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**4,884.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**2,442.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**2,442.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**2,442.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**55.50**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [9]	Montarea contravantuiri longitudinale in V	**buc.**	**444.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.25		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.25		
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.25		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501456	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	**buc**	**444.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**2,442.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**4,884.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**2,442.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [10]	Asamblarea liniei de pana longitudinala (suport panouri) si fixarea pe grinzi	**buc.**	**444.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	2.00		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	2.00		
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	1.00		
2501457	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	**buc**	**222.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501458	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	**buc**	**888.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501459	PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5 -280	**buc**	**999.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4201083	SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	**buc**	**5,217.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
SPVA12A [1]	Reumplerea ?i compactarea mecanica in starturi succesive a gropii ancorei	**buc.**	**444.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	1.00		
.2 20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	1.00		
.3 2054	Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	ora	1.00		
CFMCA101 A [11]	Montarea profil transversal de presare DALE	**buc.**	**1,221.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.30		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.30		
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.15		
2501460	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	**buc**	**1,221.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**2,442.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**2,442.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**55.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [6]	Manipularea, asezarea celor 110 dale si strangerea prezoanelor	**buc.**	**111.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	6.00		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	6.00		
.3 20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	2.00		
.4 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	2.00		
.5 20000846	Autoincarcator frontal pana la 1mc	ora	2.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 1**				
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**				
2611729	DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	**buc**	**12,210.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5107218	BRIDA SOL MICA 800mm	**buc**	**1,221.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5107219	BRIDA SOL MARE 1112mm	**buc**	**1,221.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033728	PREZOANE M12x370mm	**buc**	**10,989.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**10,989.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**21,978.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: **AMPLASARE PT, PC CEF 1**
STADIUL FIZIC: **AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR**					
	TSC02B1 [7]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru FUNDATIE PT, PC	**100 mc**	**1.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39		
	DA06A1 [4]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie perna PT si PC	**mc**	**33.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	CA01A1 [1]	Turnarea betonului simplu C8/10 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**3.12**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48		
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35		
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06		
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29		
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50		
	CA01A1 [2]	Turnarea betonului simplu C16/20 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**6.27**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48		
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35		
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06		
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29		
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50		

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

	W1MC04C# [6]	Punct de transformare montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT fara transformator - montare -	**buc**	**2.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00		
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00		
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00		
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00		
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25		
	W1MC04C# [7]	Punct de CONEXIUNE montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT	**buc**	**1.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00		
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00		
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00		
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00		
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25		
	W1MB01D1 # [7]	Transformator de putere 20/0,8KV, -în ulei etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie si joasa tensiune; : putere aparenta-2000 kVA; tensiunea primara-20 kVA; tensiunea secundara 800 V;	**buc**	**2.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	7.15		
.2	5617	Tractor cu remorca 5tf	ora	1.62		
.3	6751	Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	ora	1.90		
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**50.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25
Alte cheltuieli directe:
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)
Cheltuieli indirecte
Profit
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA

	W1MN07A# [1]	Priza de pamânt zincata cu 2 contururi pentru PTAB	**buc**	**3.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
.1	19081	Lista: Prize de pamant zincate cu contururi	buc	1.00
.2	7815006	Material marunt (benzina,bumbac,vaselina)	%	0.31
.3	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	26.95
	W1MN14A#	Electrod din teava de otel zincata pentru priza de legare la pamânt ...teren normal	**m**	**75.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
.1	19078	Lista: Bada si conductuare din otel zincat	kg	0.20
.2	19082	Lista: Electrod din teava din otel zincata	m	1.02
.3	5900815	Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	0.05
.4	7815017	Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%	0.01
.5	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	0.87
.6	3006	Grup termic de sudura 28-35kw	ora	0.04
	5900013	Electrod vertical DR 1015 RO	**buc**	**30.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
	W2I09A# [1]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [1]	**kg**	**189.44**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**					
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00		
.2	20111	Electrician linii electrice aeriene categoria I-a	ora	0.07		
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**148.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	W1MN06A#	Piesa de separatie pentru priza de pamânt... - montare -	**buc**	**6.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	5805482	Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	4.00		
.2	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	4.00		
.3	5882193	Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.03		
.4	5884024	Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.02		
.5	7309965	Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	1.00		
.6	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	0.50		
.7	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	0.30		
	W2J03A#	Verificarea prizelor ...de pamânt	**buc**	**6.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20141	Electrician linii electrice aeriene categoria a IV-a	ora	1.80		
	ATD18XC [1]	Racord.cu papuci a cond.elect.din al de la invertor la tabloul de JT al PT	**buc**	**48.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12218	Lista: Papuc stantati conduct cupru	buc	1.02		
.2	5904782	Aliaj de lipit staniu-plumb marca lp 60	kg	0.05		
.3	7306661	Bumbac de sters	kg	0.01		
.4	7362079	Pasta de lipit	kg	0.03		
.5	30	Instalator electrician	ora	1.10		
	5219580	Papuci cablu CU-AL 185 mm	**buc**	**48.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPEJ04A# [4]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. MEDIE tensiune [1]	**mc**	**35.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	8000277	Material marunt	%	5.00		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**					
2	19629	Sapator 2b	ora	5.00		
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20		
	EC04D# [1]	Cablu pentru energie electrica 20 kV cu sectiunea. .95 mmp montat liber prin asezare pe fundul canalelor	**m**	**396.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12842	Lista: Cabluri de energie electrica	m	1.02		
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.21		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**70.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	4700027	CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	**m**	**396.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**28.80**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2	20029919	Nisip	kg	1.00		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala:	**mc**	**6.40**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	150	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31		
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**28.80**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10		
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17		
	W1MO30B# [1]	Set de trei terminale pentru cabluri monofazate de 20 KV cu izolatie din MP...1x70 - 1x185mmp - montare -	**set**	**4.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	19005	Lista: Papuc CU	buc	1.00		
.2	19090	Lista: Seturi Accesoriu materiale termocontractibile pentru terminale int/ext.	buc	1.00		
.3	19091	Lista: Accesoriu legare la pamant	buc	1.00		
.4	20251	Electrician cabluri subterane categoria a V-a	ora	11.60		
	5208610	Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	**buc**	**24.00** material: manopera: utilaj: transport:		
	W1MF06C#	Încercare echipamente comutatie primara si secundara din celulele 20KV...cu separator	**buc**	**6.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	4829040	Conductor myf 2,5 s	m	0.50		
.2	6718520	Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.08		
.3	7301154	Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	0.20		
.4	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	0.29		
.5	20361	Electrician post trafo categoria a VI-a	ora	29.00		
.6	4806	Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	ora	4.70		
	EH01A1	Încercarea cablurilor de energie electrica, de maximum 1 kV	**buc**	**12.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.39		
.2	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.38		
.3	4803	Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	ora	0.25		
	W2J04A#	Verificarea si încercarea tablourilor...firidelor de distributie, cutiilor de distributie	**buc**	**6.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	20241	Electrician cabluri subterane categoria a IV-a	ora	2.18		
	W1MF12A#	Masurarea tensiunii de atingere si de pas în posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20KV...posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20 kv	**buc**	**3.00** material: manopera: utilaj: transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC CEF 1						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
.1	4829040	Conductor myf	2,5 s	m	23.00	
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac 0,90m stas 322-49	latime	m	0.50	
.3	20361	Electrician post trafo categoria a VI-a		ora	141.00	
.4	4806	Autolaborator tip Im3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.		ora	28.00	
	TRA01A03	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		**tona**	**15.00**	
					material:	
					manopera:	
					utilaj:	
					transport:	
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		tona	1.00	

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE					
	RLE1RC561 [2]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor STALPILOR IMPREJMUIRII	**buc**	**352.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	222222	inginer topograf	ora	0.20	
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	0.20	
	RPDF31A# [2]	Montare stâlpi metalici prin sistemul de fixare mecanica tip „Tree”	**buc**	**350.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	19920	Muncitor deserv.ctii montj. 2	ora	0.15	
.2	21430	Lacatus constr.m 3	ora	0.15	
	20033704	Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	**buc**	**350.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
	2308730	Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	**buc**	**1,400.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CO04XB-01 [2]	Imprejmuiri din plasa sirma cu stâlpi metalici plantati 2,5m interax cu h=2,00m - [1]	**m**	**853.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	100	Muncitor calificat	ora	0.03		
.2	49	Muncitor necalificat	ora	0.03		
	2004236	Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	**m**	**853.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CK16A1 [3]	Confectionarea si montarea suport superior în forma de „Y" pe stalpi [1]	**buc**	**352.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	0.02		
.2	21411	Lacatus constructii metalice categoria I	ora	0.10		
.3	21431	Lacatus constructii metalice categoria a III-a	ora	0.10		
.4	2434	Aparat de sudura	ora	0.00		
.5	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.00		
	3100027	Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	**m**	**210.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	3100028	Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	**m**	**87.50**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2005898	Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	**buc**	**94.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2005897	Sarma zincata lisa de suport	**m**	**3,412.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
	CK16A1 [4]	Porti metalice rame din otel profilat si cu impletitura de sarma zincata inclusiv accesoriile [2]	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	1.00		
.2	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.12		
.3	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.45		
	3100022	Teava rectangulara 40X60X3	**m**	**21.80**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6310720	Balamale aparente	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6311035	Zavor aplicat pentru usi	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2004237	Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPDF31A# [4]	Protectia anticoroziva (Grunduire ?i vopsitorie în doua straturi) a elementelor sudate	**mp**	**250.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000065	Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	ora	0.10		
	2600889	Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	**kg**	**15.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6103211	Vopsea de protectie de exterior pentru metal	**kg**	**20.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20017897	DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06 -VS 3123	**KG**	**5.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE					
TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00		

procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:					
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25				
Alte cheltuieli directe:					
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)					
Cheltuieli indirecte					
Profit					
TOTAL GENERAL (fara TVA):					
TVA:					
TOTAL GENERAL:					

OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
TSC02B1 [6]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru debleu drum [1]	**100 mc**	**3.22**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39		
DA06A1 [5]	Strat de PAMANT, avand functia de fundatie, perna drum,	**mc**	**69.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2 2205617	LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	1.30		
.3 12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4 12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5 4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6 5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
DA06A1 [3]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie din balast, perna drum,	**mc**	**92.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2 2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**Amenajare teren, drumuri și platforme**					
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	DA11A1 [1]	Strat de piatra sparta pentru cilindrare pentru drum	**mc**	**69.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	150	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	0.26		
.2	2201658	Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 15-25 mm.	mc	0.10		
.3	2201672	Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 40-63 mm.	mc	1.27		
.4	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.25		
.5	12811	Pavator categoria I	ora	1.25		
.6	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.55		
.7	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.26		
.8	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.03		
	TSC02B1 [12]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru PLATFORMA	**100 mc**	**6.30**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39		
	DA06A1 [6]	Strat de PAMANT, avand functia de fundatie PLATFORMA	**mc**	**378.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2	2205617	LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	1.30		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	DA06A1 [7]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie din balast, PLATFORMA	**mc**	**120.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF 1**				
STADIUL FIZIC:	**Amenajare teren, drumuri și platforme**				
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	
	CA02C1 [1]	Turnarea betonului armat in platforme;	**mc**	**132.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.19	
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.38	
.5	10231	Betonist categoria a III-a	ora	0.40	
.6	10241	Betonist categoria a IV-a	ora	0.12	
.7	10251	Betonist categoria a V-a	ora	0.05	
.8	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.16	
.9	11131	Fierar beton categoria a III-a	ora	0.17	
.10	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.19	
.11	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**1,000.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00	

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: **INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1**
STADIUL FIZIC: **Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1					
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica					
ATA03A [2]	Montarea modulelor fotovoltaice pe structura metalica [1]	**buc**	**5,772.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.13		
.2 29931	Muncitor deservire constructii masini categoria I	ora	0.13		
4208896	Clema prindere panou de capat	**buc**	**888.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4208897	Clema prindere panou de mijloc	**buc**	**11,100.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
RPEG02A# [1]	Montarea invertoarelor pe stelaj metalic [1]	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 3064291	Material marunt	%	1.00		
.2 5801187	Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	4.00		
.3 5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	2.00		
.4 5884011	Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	5.00		
.5 320555	Electrician categoria a IV-a	ora	0.75		
EC03C# [1]	Cablu pentru energie electrica cu sectiunea 4-6 mmp montat cu cleme pe structura metalica	**m**	**34,562.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7801035	Material marunt	%	1.00		
.2 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.50		
4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**20,611.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**13,951.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**10,000.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1**				
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**				
RPEJ04A# [6]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.C.	**mc**	**28.80**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 8000277	Material marunt	%	5.00		
.2 19629	Sapator 2b	ora	0.50		
.3 20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20		
ATD10A5 [1]	Conducta electrica in teava de prot. cu sectiunea: 6 mmp. din cupru	**m**	**3,000.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02		
.2 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.02		
2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**1,000.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**1,500.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**1,500.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**160.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**28.80**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2 20029919	Nisip	kg	1.00		
.3 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
RPEJ04A# [7]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune [1]	**mc**	**134.40**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 8000277	Material marunt	%	5.00		

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1**					
STADIUL FIZIC:		**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**				
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50		
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20		
	EC04E1	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor	**m**	**912.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	6312106	Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	0.02		
.3	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10		
.4	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02		
.5	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.02		
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.10		
	4700042	Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	**m**	**912.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**280.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**100.80**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2	20029919	Nisip	kg	1.00		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**33.60**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	150	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31		
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1**					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**					
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**140.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10		
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70		
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17		
	RPEG09B# [3]	Legaturi electrice (conexiuni) intre PANOURI FOTOVOLTAICE, cu conductor el. avand l = 0,51 - 1,5 m [1]	**buc**	**5,550.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	11549	Instalator electrician 4b	ora	0.05		
	EF07D% [17]	Legatura electrica (conexiune) intre cablurile CC de la PV si INVERTOARE	**buc**	**888.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.36		
	20033654	CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	**buc**	**444.00** material: manopera: utilaj: transport:		
	W1MM06A#	Verificarea si încercarea LES....	**buc**	**7.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	20231	Electrician cabluri subterane categoria a III-a	ora	5.70		
.2	4802	Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	ora	3.75		
	TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**5.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 1
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE

	TSC02B1 [8]	Sapatura MANUALA pentru fundatii-stalpi iluminat	**mc**	**5.62**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	49	Muncitor necalificat	ora	2.00	
	CA02A1 [2]	Turnarea betonului în fundatii si montarea de ankere	**mc**	**5.62**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	
.3	10221	Betonist categoria a II-a	ora	1.00	
.4	10231	Betonist categoria a III-a	ora	1.00	
.5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.00	
.6	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	
	20033691	Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	**buc**	**48.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	17000754298	Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	**mc**	**5.62**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	RPEJ04A# [5]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune	**mc**	**264.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	
	EC04E1 [1]	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor [1]	**m**	**850.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.04		
	4700028	Cablu CYY-F 5x6 mm²	**m**	**850.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**830.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**830.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPCXA03A [3]	Umplutura...de pamant [2]	**mc**	**198.50**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2	20010473	Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	1.00		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**67.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	150	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31		
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	RLE1RC1411 [1]	Ridicarea, calarea ?i fixarea pe pozi?ie stâlpi metalici	**buc**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.50		
.2	21400	Lacatus constructii metalice	ora	0.50		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033692	Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033693	Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	**buc**	**96.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033694	Saibe plate Ø16 marite	**buc**	**96.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
RLE1RC1411 [6]	Montarea si blocarea consolelor tip „T" în varf	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.75		
20033695	Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5893659	Suruburi de presiune M12	**buc**	**48.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
RLE1RC1411 [5]	Montarea corpuri LED si cablarea verticala prin interiorul stâlpului [1]	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 21711	Lacatus montaj masini electrice categoria I	ora	0.50		
.2 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.20		
20033729	Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700029	Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	**m**	**144.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	20033697	Presgarnituri/Man?oane etan?e IP66 pentru ıe?ire consola	**buc**	**24.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [6]	Executarea conexiunilor si a protectiei locale în fereastra de vizitare a stâlpilor	**buc**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75		
	3019704	Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	**buc**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033698	?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	**buc**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033699	Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	**buc**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033700	Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	**m**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033701	Pini terminali izolati sertizabili	**buc**	**216.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	5219578	Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	**buc**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [7]	Montarea componentelor de automatizare si putere în tabloul TSI / TSA din TM-1 [1]	**buc**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	2.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033702	Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2300372	Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5204206	Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [8]	Proba de noapte, masuratori PRAM si validarea caderilor de tensiune	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	6.00		
.2 99	Specialist automatizari	ora	6.00		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
ATA03A [3]	Montarea paratrasnetelor active PDA ?i a catargelor de 2 m pe containere	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 21600	Lacatus mont.agreg.energ.	ora	2.00		
.2 11500	Instalator electrician	ora	2.00		
20033706	Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
20033707	Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2308731	Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	**buc**	**6.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033708	Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ATA03A [5]	Intinderea si fixarea conductorului de coborare din otel rotund de 10 mm	**m**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.20		
2000017	Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	**m**	**25.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033709	Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	**buc**	**40.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033710	Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ATA03A [6]	Montarea pieselor de separatie ?i a profilelor metalice de protectie la sol	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	4.50		
2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE						
	20033711	Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	3335528	Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2308733	Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda-rotund în sol)	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [5]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare pentru IPT	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	4.50		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	ES02E1+ [16]	ECHIPAMENTE VIDEO SI ACCESORII PRINDERE [2]	**buc**	**24.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	2.00		
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	2.00		
.3	20900	Electromecanic retele	ora	2.00		
	5729646	Camera Video bullet	**buc**	**24.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033737	Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	**m**	**40.80**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720089	Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	**buc**	**48.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4124458	Conector RJ 45	**buc**	**48.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033738	Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033740	Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033741	Doza prindere	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720072	CONECTOR ECRANAT RJ 45	**buc**	**96.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
PRAM121268 [1]	CUTIE TERMINALA PENTRU CABLURI URBANE- TABLOU CU BRANSARE SI IMPAMANT	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1	20511 Electrician automatizare categoria I	ora	2.75		
.2	20911 Electromecanic retele categoria I	ora	3.25		
.3	11500 Instalator electrician	ora	3.25		
.4	7101 Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	ora	2.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**				
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**				
2949421	Cutie transmisiuni 40X60X20	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5209652	Presetupa 1	**buc**	**36.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720073	Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5500339	Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5531808	Releu de protectie la tensiune si curent	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033742	Breakers 1P+N 6A	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720074	Regleta	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5785755	Termostat racire	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720075	Ventilator racire	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720076	Cablu impamantare 10 MMP	**m**	**32.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720077	Papuci de prindere cu M10	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5200383	Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4208896	Clema impamantare	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700043	Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	**m**	**696.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720078	Cleme bransament	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ES02E1+ [3]	NETWORK VIDEO RECORDER 32 CANALE	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.50		
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50		
20033743	NVR 32 CH	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720079	HDD 8 TB	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ES02E1+ [4]	PLANCARDE MONITORIZARE VIDEO	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.50		
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	20033744	Plancarde monitorizare video	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [5]	SURSA COMUTATIE PENTRU REDUNDANTA	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.25		
.2	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.25		
	20033745	Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033746	Acumulator 7A	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [6]	UPS SURSA NEINTRERUPTIBILA PENTRU alimentare	**buc**	**1.00**		
				material		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	1.00		
.2	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	1.00		
	6720080	Sursa neintreruptibila 1000 VA	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [7]	STEP UP DC-DC	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.25		
	20033747	Step UP DC-DC 12V-48V 100W	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [8]	TRIGGER USA	**buc**	**5.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.20		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	6720081	Trigger usa deschisa	**buc**	**5.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [9]	PDU 8 PRIZE SCHUKO 19'	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.12		
	20033748	PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EA02A3	Tub izolant, de protectie, etans, IPE, din policlorura de vinil neplastifiata, IPEY, montat îngropat sau aparent, având diametrul exterior de 25,8 mm, montat îngropat	**m**	**2,048.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	2100830	Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	0.04		
.2	3805372	Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	0.00		
.3	4117796	Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	0.25		
.4	5886942	Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	0.00		
.5	6001965	Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	0.05		
.6	6110510	Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	0.00		
.7	6200573	Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	0.01		
.8	6704505	Tub izolat tip i.p.e.(pantzer) 25 stas 6990	m	1.03		
.9	7306661	Bumbac de sters	kg	0.00		
.10	7317232	Dicloretan cs. 17/73	kg	0.00		
.11	7319254	Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	0.15		
.12	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.32		
.13	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.06		
.14	11541	Instalator electrician categoria a IV-a	ora	0.05		
.15	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.01		
	2303567	Tub corugat	**m**	**2,048.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**2,048.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [10]	RACK DE TRANSMISIUNI 12 UNITATI	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	4.00		
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	8.00		
.3	20900	Electromecanic retele	ora	4.00		
	6720082	Rack perete 9U 19" 600x600	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2842728	Piulita captiva 6 MM	**buc**	**16.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	5804402	Surub zincat M6x20mm	**buc**	**16.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**5.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [11]	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	1.50		
.2	20900	Electromecanic retele	ora	1.50		
	20033753	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033754	SFP optic TX 1310	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	ES02E1+ [12]	Switch SFP CAGE FO	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
1	11500	Instalator electrician	ora	1.50		
2	20900	Electromecanic retele	ora	1.50		
	20033755	Switch cu SFP CAGE optic	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6720084	SFP optic TX 1550	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033756	SFP electric 1G/S	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [13]	MONTARE ROUTER 4G CU ANTENA SI SIM	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	2.00		
.2	20900	Electromecanic retele	ora	2.00		
	6720085	Router 4G	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6720086	SIM 4G	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6720087	Antena de retea SMA	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EC04E1 [8]	POZARE Cablu electric CYABYcu 3 conductoare, 3x2,5mmp in traseu subteran tub corugat existent [1]	**m**	**696.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10		

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EC04E1 [7]	Montarea cablului subteran fibra optica in tubulatura existenta subterana	**m**	**696.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.04		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.07		
	4700044	Cablu FO 4 SM subteran	**m**	**835.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [15]	INSTALATIE TELECOMUNICATII FIBRA OPTICA [1]	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50		
.2	2420	Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	ora	0.50		
	5105830	CASETA FIBRA OPTICA	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033757	Pigtail LC/PC	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EC04E1 [9]	INSTALAREA CABLURILOR DE telecomunicatii ftp/utp in tubulaturi existente de exterior	**m**	**696.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10		
	6720088	CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	**m**	**716.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RLE1RC1411 [17]	- INTEGRARE ECHIPAMENTE, CONFIGURARE, CYBER SECURITY [1]	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	16.00		
		procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE
Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25
Alte cheltuieli directe:
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)
Cheltuieli indirecte
Profit
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE

	EC04E1 [4]	Intinderea si tragerea cablurilor de date ecranate LIYCY 8x0.5 în tuburi pe fundul santului	**m**	**470.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.02	
	4700033	Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	**m**	**470.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**450.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**450.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	EF07D% [9]	Executarea conexiunilor RS485 în invertoare si mufarea ecranelor într-un singur punct	**buc**	**12.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75	
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**96.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EC04E1 [5]	Pozarea cablurilor de date ecranate de exterior S/FTP Cat. 6A/6 PE în tub flexibil	**m**	**130.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.05		
	4700040	Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	**m**	**130.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [21]	Conectorizare mufe RJ45 ecranate	**buc**	**6.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.45		
	2701630	Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	**buc**	**6.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [10]	Montarea si conectarea celor doua managere de date (SmartLogger) ?ı a switch-ului	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00		
	20033732	Manager de date si control	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [11]	Montarea Routerului Central Industrial / Gateway în Punctul de Conexiune (PC)	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	99	Specialist automatizari	ora	3.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033734	Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033735	Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [13]	Programare software, configurare retea LAN/WAN, limitare Invertor si export Cloud	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 99	Specialist automatizari	ora	32.00		
	procent **material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:					
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25				
Alte cheltuieli directe:					
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)					
Cheltuieli indirecte					
Profit					
TOTAL GENERAL (fara TVA):					
TVA:					
TOTAL GENERAL:					
OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
EC03A1 [2]	-Pozarea cablurilor de comanda si semnalizare (CSYY si LiYCY) în canalete si paturi de cablu	**m**	**60.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02		
.2 91	Electrician automatizare	ora	0.02		
4700034	Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	**m**	**20.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700035	Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	**buc**	**20.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
4700037	Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0.75 mm²	**buc**	**20.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [14]	Executarea conexiunilor la bornele releului RPI, ale blocului de test si la intrarile DI	**buc**	**60.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	4.50		
20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**60.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [15]	Montarea în tabloul de comanda din PC a releului RPI si a blocului de borne de test	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	3.00		
5531807	Releu Digital Multifunc?ional de Protec?ie de Interfa?a	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033736	Sursa operativa securizata de curent continuu	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7305981	Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [16]	Incercari PRAM cu trusa de injectie, configurare logica Modbus si calibrare timpi	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 99	Specialist automatizari	ora	16.00		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE

	W2I09A# [4]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [4]	**m**	**1,260.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.06	
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09	
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**1,260.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	W2I09A# [5]	Fasonare si pozare ramificatii/racorduri din platbanda racorduri legaturi structuri, gard	**m**	**370.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.09	
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09	
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**370.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	ABM08A1A [1]	Îmbinari prin sudura electrica prin suprapunere	**buc**	**232.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	22711	Sudor electric categoria I	ora	0.38	
.2	20000140	Instalator electrician	ora	0.15	
	20017782	Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	**kg**	**5.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
CN25A# [1]	Protectia anticoroziva a sudurilor	**buc**	**232.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7359292	Perii circulare de sarma	buc	1.00		
.2 20000140	Instalator electrician	ora	0.12		
6103622	Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	**kg**	**2.50**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TSD01C1 [1]	imprastiere pamânt fin cernut si tasare usoara peste platbanda	**mc**	**120.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.14		
EC03C# [5]	Pozare montare cablu flexibil de cupru invertor-platbanda	**m**	**30.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7801035	Material marunt	%	1.00		
.2 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.30		
4700039	Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	**m**	**30.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EI04XA [1]	Montare papuci de cablu	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7306661	Bumbac de sters	kg	0.00		
.2 7362079	Pasta de lipit	kg	0.01		
.3 30	Instalator electrician	ora	0.45		
5219579	Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ABM08A1A [2]	Sudura suruburi M10 pe platbanda	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 22711	Sudor electric categoria I	ora	0.22		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1**				
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ ȘI ELECTRICE**				
5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EI04XA [3]	Montare piese de separatie pe stâlpii metalici	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 30	Instalator electrician	ora	0.54		
5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5894561	Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EI04XA [4]	Montare piese de separatie pe stalpii metalici	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 30	Instalator electrician	ora	0.54		
2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**12.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [18]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare	**buc**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.80		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 1
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER

ORGANIZARE DE SANTIER

3	**DF26A1 [1]**	MARCAJ LONGITUDINAL CU BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**m**	**1,700.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
3.1	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.02
3	**6716998**	BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**M**	**1,700.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
	CL20A1	Confectii metalice diverse, montate aparent parapeti panouri despartitoare balcon	**kg**	**1,600.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
.1	10106	Lista: Confectie metal grile suport stelaje etc.	kg	1.00
.2	1700075383 2	Material marunt pt constructii	lei	0.50
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.01
.4	222721	Sudor electric-b categoria a II-a	ora	0.01
.5	22741	Sudor electric categoria a IV-a	ora	0.02
.6	26811	Montator constructii metalice categoria I-a	ora	0.02
.7	26821	Montator c-tii metalice categoria a II-a	ora	0.05
.8	26831	Montator constructii metalice categoria a III-a	ora	0.01
.9	26851	Montator constructii metalice categoria a V-a	ora	0.01
	2960712	Panouri despar?itoare mobile	**buc**	**100.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
	2700228	PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	**buc**	**1.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER					
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER					
7 **2111008**	INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	**BUC**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7 **7100479**	PICHET P.S.I.	**BUC**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
7 **7271677**	TRUSA DE PRIM AJUTOR	**BUC**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8 **TRA01A10**	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	**TONA**	**1.20**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8.1 TRA01A10	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km.	tona	1.00		
8 **TRB05B13**	TRANSPORTUL MATERIALELOR PRIN PURTAT DIRECT.MATERIALE COMODE PESTE 25 KG DISTANTA 30M	**TONA**	**1.20**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
8.1 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.29		
9 **TRI1AA02F 1**	INCARCAREA MATERIALELOR,GRUPA A-GRELE IN BULGARI,PRIN TRAN.PINA LA 10M RAMPA SAU TEREN-AUTO CATE	**TONA**	**1.20**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
9.1 319711	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria I	ora	0.50		
10 **TRI1AC13F 3**	DESCARCARE MAT.GR.C-AMBALATE,10-50 KG DEPLAS.PRIN PURTARE PINA LA 10M,FRAG . AUTO -RAMPA,TEREN CTG	**TONA**	**1.20**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
10.1 319731	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria a III-a	ora	0.50		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE
STADIUL FIZIC: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE

	APR121211 [2]	PROBE TEHNOLOGICE,TESTE SI PREGATIREA PERSONALULUI DE EXPLOATARE [1]	**buc**	**1.00**	material:
					manopera:
					utilaj:
					transport:
.1	11257	specialist configurare/teste telegestiune	ora	10.00	
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	10.00	
.3	20000291	SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	ora	10.00	

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

TOTAL Cheltuieli directe:
TOTAL Recapitulatie:
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. TALARAS - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

Proiect: _____ nr: ___

F4cp - LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari si active necorporale

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pret unitar -lei/um-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6
Lista echipamente						
1	PUNCT DE CONEXIUNE ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00			
2	PUNCT DE TRANSFORMARE TM-1 ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00			
3	PUNCT DE TRANSFORMARE TM-2 ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00			
4	Transformator de putere 20/0,8 kV, 2000 kVA, in ulei, etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie și joasa tensiune;	buc	2.00			
5	Stalp fotovoltaic autonom iluminat complet echipat conform proiect tehnic	buc	2.00			
6	INVERTOR TRIFAZIC- 300 kW	buc	12.00			
7	PANOURI FOTOVOLTAICE 625 W	buc	5,772.00			
4.5 DOTARI						
1	PC DESKTOP	buc	1			
2	MONITOR TIP SMART TV	buc	1			
4.6 ACTIVE NECORPORALE						
1	SOFT TELEGESTIUNE	buc	1			
	TOTAL:				**lei**	
	TVA:		21.00 %		**lei**	
	TOTAL cu TVA:				**lei**	

Ofertant

SOCIETATEA CU RĂSPUNDERE LIMITATĂ
PROEX
INSTAL
CONSULTING
S.R.L.
CĂLĂRAȘI - ROMÂNIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C6cp - LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea resursei materiale	U.M.	Consumul cuprins in oferta	Pret unitar (exclusiv TVA) -lei-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Furnizorul	Greu-tatea -tone-
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
1	6720087 Antena de retea SMA	buc	1.00				0.00
2	20033737 Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	m	40.80				0.00
3	6720076 Cablu impamantare 10 MMP	m	32.00				0.00
4	6720088 CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	m	716.00				0.07
5	6720089 Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	buc	48.00				0.00
6	6720078 Cleme bransament	buc	4.00				0.00
7	6720072 CONECTOR ECRANAT RJ 45	buc	96.00				0.01
8	20033741 Doza prindere	buc	24.00				0.00
9	6720079 HDD 8 TB	buc	3.00				0.00
10	6720077 Papuci de prindere cu M10	buc	12.00				0.00
11	20033738 Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	buc	24.00				0.00
12	6720082 Rack perete 9U 19" 600x600	buc	1.00				0.00
13	6720074 Regleta	buc	4.00				0.00
14	6720085 Router 4G	buc	1.00				0.00
15	6720084 SFP optic TX 1550	buc	4.00				0.00
16	6720086 SIM 4G	buc	1.00				0.00
17	6720073 Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	buc	4.00				0.00
18	20033740 Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	buc	24.00				0.00
19	6720080 Sursa neintreruptibila 1000 VA	buc	1.00				0.00
20	6720081 Trigger usa deschisa	buc	5.00				0.00
21	6720075 Ventilator racire	buc	4.00				0.00
22	20033698 ?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	buc	12.00				0.00
23	20033746 Acumulator 7A	buc	4.00				0.00
24	20033708 Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	buc	3.00				0.00
25	6110510 Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	6.14				0.01
26	7301154 Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	1.20				0.00
27	5904782 Aliaj de lipit staniu- plumb marca lp 60	kg	2.40				0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
28	20033691 Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	buc	48.00				0.00
29	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	177.94				177.94
30	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	41.70				41.70
31	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	50.40				50.40
32	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	7.22				7.22
33	6310720 Balamale aparente	buc	4.00				0.00
34	2200393 Balast nespalat de riu 0-70 mm	mc	321.20				546.03
35	2600486 Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	m	3,838.00				0.38
36	6716998 BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	M	1,700.00				1.70
37	6718520 Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.48				0.00
38	6200535 Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	3.00				0.00
39	6200573 Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	12.29				0.01
40	20019261 Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	mc	72.15				144.30
41	17000754298 Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	mc	5.62				7.27
42	2300372 Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	buc	1.00				0.00
43	3019704 Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	buc	12.00				0.00
44	7305981 Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	buc	1.00				0.00
45	20033742 Breakers 1P+N 6A	buc	4.00				0.00
46	5107219 BRIDA SOL MARE 1112mm	buc	1,221.00				0.12
47	5107218 BRIDA SOL MICA 800mm	buc	1,221.00				0.12
48	7306661 Bumbac de sters	kg	2.31				0.00
49	20033735 Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	buc	1.00				0.00
50	4700042 Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	m	912.00				0.09
51	4700028 Cablu CYY-F 5x6 mm²	m	850.00				0.09
52	4700034 Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	m	20.00				0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
53	4700035 Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	buc	20.00				0.00
54	4700033 Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	m	470.00				0.05
55	4700016 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	ml	15,451.00				1.55
56	4700015 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	ml	22,111.00				2.21
57	4700037 Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	buc	20.00				0.00
58	4700043 Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	m	696.00				0.07
59	4700029 Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	m	144.00				0.01
60	4700039 Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	m	30.00				0.00
61	4700044 Cablu FO 4 SM subteran	m	835.00				0.08
62	4700027 CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	m	396.00				0.04
63	4700040 Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	m	130.00				0.01
64	5729646 Camera Video bullet	buc	24.00				0.00
65	5105830 CASETA FIBRA OPTICA	buc	4.00				0.00
66	20033707 Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	buc	3.00				0.00
67	4208896 Clema impamantare	buc	4.00				0.00
68	4208896 Clema prindere panou de capat	buc	888.00				0.09
69	4208897 Clema prindere panou de mijloc	buc	11,100.00				1.11
70	20033709 Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	buc	40.00				0.00
71	20033710 Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	buc	12.00				0.00
72	20033700 Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	m	12.00				0.00
73	4829040 Conductor myf 2,5 s 9108	m	72.00				0.00
74	4124458 Conector RJ 45	buc	48.00				0.00
75	20033654 CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	buc	444.00				0.04
76	20033695 Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	buc	12.00				0.00
77	20033729 Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	buc	24.00				0.00
78	4117796 Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	512.00				0.27

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
79	5886942 Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	6.14				0.01
80	2949421 Cutie transmisiuni 40X60X20	buc	4.00				0.00
81	20033711 Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	buc	3.00				0.00
82	2611729 DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	buc	12,210.00				1.22
83	5204206 Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	buc	1.00				0.00
84	7317232 Dicloretan cs. 17/73	kg	6.14				0.01
85	20017897 DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06-VS 3123	KG	5.00				0.01
86	20033706 Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	buc	3.00				0.00
87	7319254 Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	307.20				0.52
88	5900815 Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	3.75				0.00
89	5900013 Electrod vertical DR 1015 RO	buc	30.00				0.00
90	5904873 Electrozi de sudura	kg	9.04				0.01
91	20017782 Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	kg	5.00				0.01
92	6312106 Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	18.24				0.00
93	2600889 Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	kg	15.00				0.00
94	2111008 INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	BUC	1.00				0.23
95	20033702 Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	buc	1.00				0.00
96	2100830 Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	71.68				0.07
97	5200383 Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	buc	4.00				0.00
98	2205617 LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	581.10				0.06
99	20033732 Manager de date si control	buc	2.00				0.00
100	3064291 Material marunt	%					0.00
101	7815017 Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%					0.00
102	7815002 Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%					0.00
103	17000753832 Material marunt pt constructii	lei	800.00				0.08
104	2701630 Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	buc	6.00				0.00
105	20029919 Nisip	kg	158.40				0.16
106	150 Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0-7,0 mm	mc	157.95				213.23
107	20033743 NVR 32 CH	buc	1.00				0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
108	2000017 Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	m	25.00				0.00
109	20010473 Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	198.50				23.82
110	2700228 PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	buc	1.00				0.00
111	2960712 Panouri despar?itoare mobile	buc	100.00				0.01
112	5219580 Papuci cablu CU-AL 185 mm	buc	48.00				0.00
113	5219578 Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	buc	12.00				0.00
114	5219579 Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	buc	24.00				0.00
115	7362079 Pasta de lipit	kg	1.32				0.00
116	20033739 Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	buc	29.00				0.00
117	20033748 PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	buc	1.00				0.00
118	7359292 Perii circulare de sarma	buc	232.00				0.13
119	2201658 Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 15-25 mm.	mc	7.04				10.56
120	2201672 Piatra sparta pentru drumuri r.magmatice 40-63 mm.	mc	87.63				131.45
121	7100479 PICHET P.S.I.	BUC	2.00				0.50
122	7309965 Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	6.00				0.00
123	2308731 Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	buc	6.00				0.00
124	2308730 Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	buc	1,400.00				0.14
125	2308732 Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	buc	15.00				0.00
126	2308733 Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda -rotund în sol)	buc	3.00				0.00
127	20033757 Pigtail LC/PC	buc	8.00				0.00
128	20033731 Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm^2)	buc	156.00				0.02
129	20033701 Pini terminali izolati sertizabili	buc	216.00				0.02
130	7333951 Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	6.24				0.00
131	6001965 Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	102.40				0.00
132	20033693 Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	buc	96.00				0.01
133	2842728 Piulita captiva 6 MM	buc	16.00				0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
134	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	24.00				0.00
135	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	24.00				0.00
136	5845821 Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	buc	4,884.00				0.15
137	5842728 Piulita zincata m12	buc	26,862.00				0.54
138	20033744 Plancarde monitorizare video	buc	4.00				0.00
139	2004237 Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	buc	4.00				0.00
140	2004236 Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	m	853.00				0.09
141	200421A Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	6,993.00				6.99
142	3668065 Platbanda zincata la cald 40x4mm	m	1,778.00				0.18
143	5209652 Presetupa 1	buc	36.00				0.00
144	20033697 Presgarnituri/Man? oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	buc	24.00				0.00
145	20033728 PREZOANE M12x370mm	buc	10,989.00				1.10
146	5500339 Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	buc	4.00				0.00
147	2501458 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	buc	888.00				0.09
148	2501457 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	buc	222.00				0.02
149	2501454 PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	buc	1,221.00				0.12
150	2501452 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	buc	1,221.00				0.12
151	2501453 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	buc	1,221.00				0.12
152	2501460 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	buc	1,221.00				0.12
153	2501459 PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5-280	buc	999.00				0.10
154	2501455 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	buc	1,221.00				0.12
155	2501456 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	buc	444.00				0.04
156	5531808 Releu de protectie la tensiune si curent	buc	4.00				0.00
157	5531807 Releu Digital Multifunc? ional de Protec?ie de Interfa?a	buc	1.00				0.00
158	20033734 Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	buc	1.00				0.00
159	5884024 Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.11				0.00
160	5884011 Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	60.00				0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
161	5882193 Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.19				0.00
162	5881319 Saiba plata pentru m16 zn	kg	110.50				0.11
163	5881266 Saiba zincata m12 cod 72sz0012	buc	20,757.00				0.21
164	20033694 Saibe plate Ø16 marite	buc	96.00				0.01
165	2005898 Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	buc	94.00				0.01
166	2005897 Sarma zincata lisa de suport	m	3,412.00				0.34
167	20033756 SFP electric 1G/S	buc	3.00				0.00
168	20033754 SFP optic TX 1310	buc	4.00				0.00
169	20033699 Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	buc	12.00				0.00
170	3805372 Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	4.10				0.00
171	20033704 Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	buc	350.00				0.04
172	20033692 Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	buc	12.00				0.00
173	20033747 Step UP DC-DC 12V-48V 100W	buc	4.00				0.00
174	20033745 Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	buc	4.00				0.00
175	20033736 Sursa operativa securizata de curent continuu	buc	1.00				0.00
176	5805482 Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	24.00				0.00
177	5821632 Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	buc	4,884.00				0.54
178	4201083 SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	buc	5,217.00				0.52
179	5894561 Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	buc	24.00				0.00
180	5801072 Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	buc	4,884.00				0.15
181	5801187 Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	48.00				0.00
182	5804402 Surub zincat M6x20mm	buc	16.00				0.00
183	5893659 Suruburi de presiune M12	buc	48.00				0.00
184	5893662 Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	buc	24.00				0.00
185	20033753 Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	buc	4.00				0.00
186	20033755 Switch cu SFP CAGE optic	buc	1.00				0.00
187	20033733 Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	buc	1.00				0.00
188	3100027 Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	m	210.00				0.02
189	3100028 Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	m	87.50				0.01

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
190	3100022 Teava rectangulara 40X60X3	m	21.80				0.00
191	5208610 Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	buc	24.00				0.00
192	5785755 Termostat racire	buc	4.00				0.00
193	3335528 Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	buc	3.00				0.00
194	7271677 TRUSA DE PRIM AJUTOR	BUC	2.00				0.01
195	6704505 Tub izolat tip i.p.e. (pantzer) 25 stas 6990	m	2,099.20				0.34
196	2303567 Tub corugat	m	2,048.00				0.20
197	2303566 Tub corugat HDPE Ø50	m	11,000.00				1.10
198	2303549 TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	m	1,280.00				0.13
199	6103622 Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	kg	2.50				0.00
200	6103211 Vopsea de protectie de exterior pentru metal	kg	20.00				0.00
201	6311035 Zavor aplicat pentru usi	buc	1.00				0.00
	TOTAL		**lei**				1,379.05
	TOTAL		**euro**				

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C7cp - LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea meseriei	Consumul cu manopera -(om/ore)-	Tariful mediu -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Procentul
0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
1	10251 Betonist	313.81			
2	10721 Dulgher constructii	165.98			
3	320556 Electrician	478.16			
4	91 Electrician automatizare	1,011.40			
5	20251 Electrician cabluri subterane	246.08			
6	20141 Electrician linii electrice aeriene	170.16			
7	20361 Electrician post trafo	673.10			
8	20911 Electromecanic retele	74.50			
9	11131 Fierar beton	48.86			
10	20000041 Inginer sisteme CCTV	227.71			
11	222222 inginer topograf	3,733.40			
12	30 Instalator electrician	18,856.21			
13	11549 Instalator electrician 4b	277.50			
14	320536 Lacatus	5,283.60			
15	21430 Lacatus constr.m 3	52.50			
16	21441 Lacatus constructii metalice	491.90			
17	21600 Lacatus mont.agreg.energ.	6.00			
18	21711 Lacatus montaj masini electrice	12.00			
19	26851 Montator constructii metalice	64.00			
20	26821 Montator c-tii metalice	80.00			
21	100 Muncitor calificat	25.59			
22	20000065 Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	25.00			
23	19920 Muncitor deserv.ctii montj. 2	52.54			
24	29931 Muncitor deservire constructii masini	721.50			
25	19931 Muncitor deservire constructii montaj	44.94			
26	19921 Muncitor deservire constructii-montaj	1,489.01			
27	319731 Muncitor incarcare-descarcare materiale	1.20			
28	49 Muncitor necalificat	623.73			
29	19812 Muncitor necalificat - drumuri	218.28			
30	333333 muncitor necalificat ajutor	3,733.40			
31	20000071 Operator pentru toate operatiile	1,065.60			
32	12821 Pavator	1,051.04			
33	19621 Sapator	4,630.82			
34	19629 Sapator 2b	389.60			
35	99 Specialist automatizari	123.00			
36	11257 specialist configurare/teste telegestiune	10.00			
37	20000291 SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	10.00			
38	22741 Sudor electric	122.80			
39	222721 Sudor electric-b	16.00			
	Total ore manopera:	**46,620.92**			

LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru

0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
TOTAL		lei			
TOTAL		euro			

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C8cp - LISTA cuprinzand consumurile de ore de functionare a utilajelor de constructii cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea utilajului de constructii	Ore de functionare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4 = 2 x 3
1	2420 Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	4.00		
2	2434 Aparat de sudura	1.06		
3	5603 Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	20.10		
4	20000846 Autoincarcator frontal pana la 1mc	222.00		
5	4802 Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	26.25		
6	4803 Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	3.00		
7	4806 Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	112.20		
8	6752 Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	3.75		
9	6751 Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	3.80		
10	4005 Compactor static autoprop,cu rulouri(valturi),r8-14;de 14tf	140.05		
11	3521 Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	211.73		
12	3006 Grup termic de sudura 28-35kw	3.00		
13	2054 Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	444.00		
14	2020 MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	1,454.41		
15	20000877 MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	92.48		
16	7101 Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	8.00		
17	4203 Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	3.11		
18	5617 Tractor cu remorca 5tf	3.24		
19	22222 Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	399.60		
20	3716 Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	180.06		
	Total ore utilaje:	**3,335.83**		
	TOTAL **lei**			
	TOTAL **euro**			

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF1 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C9cp - LISTA cuprinzand consumurile privind transporturile cumulat pe proiect

Nr. crt.	Tipul de transport	Tone tran-sportate	Km par-cursi	Ore de functio-nare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/tona*km-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4	5	6 = 2 x 5
Transport rutier						
1	TRA01A10 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	1.20				
2	TRA01A03 [1] Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	1,050.00				
3	TRA01A03 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	15.00				
4	TRA01A50 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	7.00				
	TOTAL		**lei**			
	TOTAL		**euro**			

Ofertant

SOCIETATEA COMERCIALA PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.
Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

FORMULARUL F5

FIȘE TEHNICE

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"

MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA

CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1

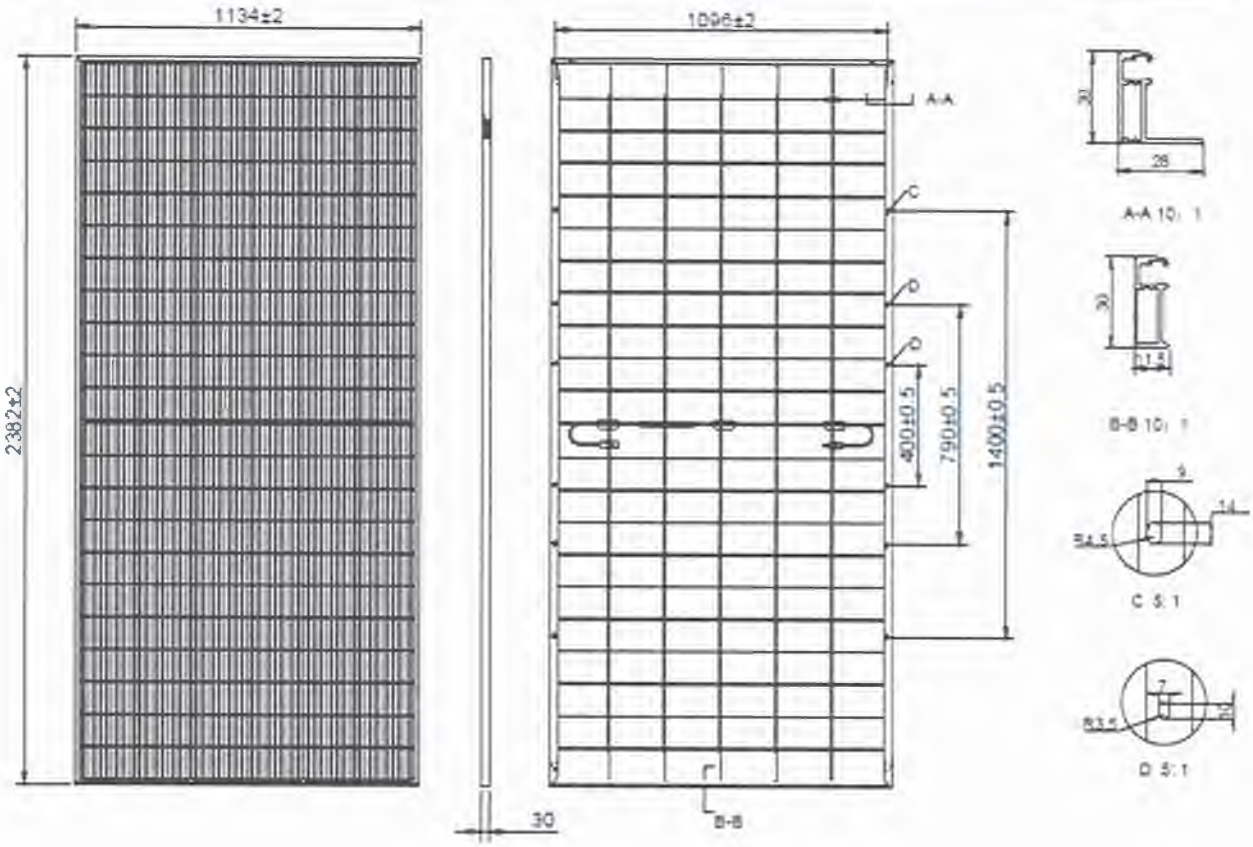
(TEREN CF 256348)

2026

I. CENTRALA FOTOVOLTAICĂ

1. PANOURI FOTOVOLTAICE

625 W



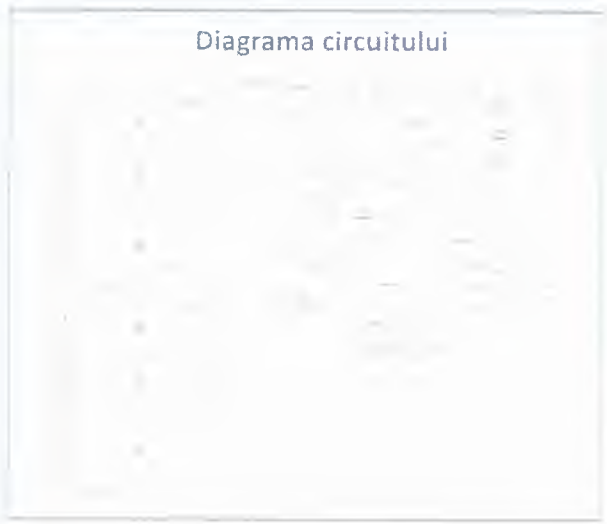
Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametri tehnici și funcționali**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip celulă solară	**TNC n-tip monocristalin**	
	• Configurație celule	**132 jumătăți de celule (Half-Cut)**	
	• Putere nominală	**625 Wp** (cu toleranță	

(P_{MPP}) în condiții STC	pozitivă 0/+4,99 Wp)
• Curent maxim (I_{MPP}) în condiții STC	**15,26 A**
• Tensiune maximă de putere (V_{MPP}) STC	**40,96 V**
• Curent de scurtcircuit (I_{SC}) în condiții STC	**16,12 A**
• Tensiune de circuit deschis (V_{OC}) STC	**49,30 V**
• Eficiența modulului fotovoltaic	**23,1 %**
• Putere nominală (P_{MPP}) în condiții NMOT	**472 Wp**
• Curent maxim (I_{MPP}) în condiții NMOT	**12,32 A**
• Tensiune maximă de putere (V_{MPP}) NMOT	**38,32 V**
• Curent de scurtcircuit (I_{SC}) în condiții NMOT	**13,01 A**
• Tensiune de circuit deschis (V_{OC}) NMOT	**46,93 V**
• Factor de bifacialitate maxim	**80 ± 5 %**
• Câștig bifacial (Performanță STC)	**5%** gain: 656 Wp / **15%** gain: 718 Wp / **25%** gain: 781 Wp
2. Specificații mecanice și de operare	
• Dimensiuni modul (L×l×H	**2382 (±2) mm × 1134 (±2) mm × 30 mm**
• Greutate totală	**32,5 kg**
• Protecție față / spate	Sticlă de **2,0 mm**, AR, parțial întărită termic (pe ambele fețe)
• Material cadru (Frame)	**Aluminiu anodizat argintiu**, grosime 30 mm
• Cutie de distribuție (Junction Box)	Clasă de protecție **IP 68**, prevăzută cu **3 diode bypass**
• Cablu de conectare și	Secțiune **4 mm²**,

	conectori	compatibili **MC4** (1500 V)
	• Lungime cablu	Pol pozitiv (**+400 mm**), Pol negativ (**-200 mm**)
	• Încărcare maximă de proiectare	Presiune (zăpadă): **5400 Pa** / Aspirație (vânt): **2400 Pa**
	• Tensiunea maximă a sistemului	**1500 VDC**
	• Curent invers maxim admis (I_R)	**30 A**
	• Interval temperatură de funcționare	**-40°C ~ +85°C**
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde**	
	• Certificări internaționale de bază	**IEC 61215, IEC 61730**
	• Rezistență la coroziune cu amoniac	Conform **IEC 62716 (Ammonia Corrosion)**
	• Rezistență la coroziune cu ceață salină	Conform **IEC 61701 (Salt Mist Corrosion)**
	• Rezistență la degradare indusă (PID)	Conform **IEC 62804 (PID)**
	• Rezistență la praf și nisip	Conform **IEC 60068-2-68**
	• Clasă de protecție la foc	**Clasa A** (conform standardului UL 790)
	• Rezistență la impact (grindină)	Clasă de rezistență **HW4**
4.	**Condiții de garanție și logistică**	
	• Garanția tehnică a produsului	Minim **12 ani**
	• Garanția de performanță liniară	Minim **30 ani**

2. INVERTOR

Tip TRIFAZAT 300 kW



Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametri de intrare (DC - curent continuu)**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tensiune maximă de intrare DC	**1.500 V**	
	• Număr de trackere MPPT	**6 MPPT**	
	• Curent maxim per tracker MPPT	**65 A**	
	• Curent maxim de scurtcircuit per MPPT	**115 A**	
	• Număr maxim de intrări PV per MPPT	Configurație șiruri: **4 / 5 / 5 / 4 / 5 / 5**	
	• Tensiune de pornire (Start-up voltage)	**550 V**	
	• Interval tensiune de funcționare MPPT	**500 V ~ 1.500 V**	
	• Tensiune nominală de intrare DC	**1.080 V**	
2.	**Parametri de ieșire (AC - curent alternativ)**		
	• Putere activă nominală AC	**300.000 W (300 kW)**	
	• Putere maximă aparentă AC	**330.000 VA (330 kVA)**	
	• Putere maximă activă AC ($\cos\phi$=1)	**330.000 W (330 kW)**	
	• Tensiune nominală de ieșire rețea	**800 V, trifazat (3W + PE)**	
	• Frecvență nominală a rețelei AC	**50 Hz / 60 Hz**	
	• Curent nominal de ieșire	**216,6 A**	
	• Curent maxim de ieșire AC	**238,2 A**	

• Interval de reglare a factorului de putere	**0,8 capacitiv (LG) ... 0,8 inductiv (LD)**
• Distorsiune armonică totală (THDi)	**< 1 %**

3. Eficiență și Topologie

• Eficiență maximă garantată	**≥ 99,0 %**
• Eficiență conform standardelor europene	**≥ 98,8 %**
• Topologie echipament	**Fără transformator** (Transformerless)

4. Funcții de protecție integrate

• Separator inteligent la nivel de șir	Da, tip **SSLD** integrat
• Protecții standard rețea și module	Anti-insularizare, Supracurent AC, Polaritate inversă DC
• Monitorizare avansată	Monitorizare defecțiuni la nivel de șir (string)
• Descărcător de supratensiune DC	Integrat, **Tip II**
• Descărcător de supratensiune AC	Integrat, **Tip II**
• Monitorizare izolație și împământare	Detectare rezistență izolație DC, Protecție defect AC pe împământare
• Monitorizare curent rezidual	Da, unitate RCMU integrată

5. Interfețe și Comunicare

• Interfață locală și afișaj	**Indicatoare LED**; Conexiune **WLAN + aplicație dedicată**
• Porturi de comunicație disponibile	**USB, MBUS, RS485**

6. Specificații generale și de mediu

• Dimensiuni carcasă (l×î×A)	**1.048 mm × 732 mm × 395 mm**
• Greutate totală (cu placă de montaj)	**≤ 112 kg**

• Interval temperatură de funcționare	**-25°C ~ +60°C**
• Sistem de răcire	**Răcire inteligentă cu aer (Smart Air Cooling)**
• Altitudine maximă de funcționare (fără derating)	**4.000 m**
• Umiditate relativă admisă	**0 ~ 100 %**
• Tip conector AC	**Conector impermeabil + papuc electric OT/DT**
• Grad de protecție la intemperii	**IP 66**

3. CABLU ARMAT DE JOASĂ TENSIUNE

Cablu de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 m

Nr. crt.	Parametri Tehnici și Funcționali	Specificație Tehnică Standard (f5)
1.	**Standarde de referință**	SR CEI 60502-1 / SR EN 60228
2.	**Tensiune nominală**	$U_0/U(U_m) = 0.6/1(1.2)\,kV$
3.	**Tensiune de încercare**	3.5 kV sau 4 kV, 50 Hz timp de 5 minute
4.	**Număr conductoare × Secțiune**	3 × 240 mm² (faze) + 1 × 120 mm² (nul / protecție)
5.	**Tip conductor**	Aluminiu, sector multifilar compactizat (**sm**)
6.	**Material izolație**	Polietilenă reticulată (**XLPE** / DIX3)
7.	**Grosime radială izolație**	1.7 mm (pt. faza de 240) / 1.2 mm (pt. nul de 120)
8.	**Armătură metalică**	Două benzi de oțel laminate la cald (zincate) (**Abz**)
9.	**Manta exterioară**	Policlorură de vinil (**PVC**), culoare neagră, rezistentă la UV
10.	**Grosime manta (nom/min)**	2.6 mm / 1.88 mm
11.	**Diametru exterior nominal**	**≈ 55.1 mm**

12.	**Masă informativă cablu**	≈ **4095 kg/km** (4.1 kg/ml)
13.	**Temperatură max. pe conductor**	În regim permanent: **+90°C**; În scurtcircuit (≤ 5 s): **+250°C**
14.	**Temperatură mediu (manta)**	La pozare: -5° C +50°C; În exploatare:-40° C \ +70°C
15.	**Rază minimă de curbură**	**12 × diametrul exterior** (cabluri multiconductoare)
16.	**Comportament la foc**	Întârziere la propagarea flăcării conform SR EN 60332-1-2
17.	**Forță maximă de tracțiune**	30 N/mm² (calculată pe secțiunea de aluminiu)

4. CABLU DE MEDIE TENSIUNE DIN ALUMINIU 20kV

TIP NA2XS(FL)2Y 12/20KV 95 mm²

NA2XS(FL)2Y

Constructie	1 Conductor de aluminiu compactizat clasa 2, conform SR EN 60228 2 Strat semiconductor interior 3 Izolatie din polietilena reticulata 4 Strat semiconductor exterior 5 Banda semiconductoare cu bariera la propagarea apei 6 Ecran din sarma de cupru 7 Banda din cupru 8 Banda semiconductoare cu bariera la propagarea apei 9 Folie din aluminiu cu copolimer 10 Manta de PE, neagra
Domeniu de utilizare	Cablurile sunt destinate pentru distributia energiei electrice in instalatii fixe, in interior, exterior si ingropat. **Cablurile cu manta din polietilena sunt fara intarziere la propagarea flacarii.**
Date tehnice	Standard de referinta: IEC 60502-2 Temperatura conductorului in functionarea de durata: max. 90 °C Temperatura conductorului in regim de scurtcircuit: max. 250 °C, 5 secunde Temperatura maxima pe conductor, in conditii de suprasarcina: ▪ 130 °C, 8 ore consecutiv, dar nu mai mult de 125 ore/an. Temperatura minima a cablului, la montaj: - 20 °C (masurata pe manta) Tensiunea nominala: U_0/U=12/20 kV ; Tensiunea maxima: 24 kV Tensiunea de incercare: 42 kV, 50 Hz, c.a, 5 min Nivelul descarcarilor partiale: max. 2 pC. Raza minima de curbura la pozare : 15 x diametrul exterior

Numar conductoare x sectiune nominala	Grosime nominala izolatie	Grosime nominala manta	Diametru exterior (inf.)	Masa cablu (inf.)
mm²	mm	mm	mm	kg / km
1 x 95 RM /16	5.5	2.0	33.0	995

Ambalare
Cablurile se livrează înfăşurate pe tambure de lemn. Capetele cablurilor livrate pe tambure vor fi etanşate astfel încât să nu pătrundă umezeală în interiorul cablurilor în timpul transportului şi depozitării.

Marcare
Pe mantaua exterioara, în lungul generatoarei, se marchează la intervale de maxim 1 m următoarele: tip cablu, numar cond.x sectiunea nominala/sectiune nominala ecran , tensiunea nominala, marca fabricii, anul fabricaţiei, metrajul.

5. CABLU DE CURENT CONTINUU

Cablurile sunt concepute pentru utilizarea și interconectarea diferitelor elemente din sistemele fotovoltaice, inclusiv interconectarea panourilor, între panouri și casetele de șiruri sau de la casetele de șiruri la invertor. Pot fi instalate atât în interior, cât și în exterior, în instalații fixe sau mobile, neprotejate. Instalarea este posibilă și în canale și țevi. Sunt adecvate pentru aplicații în/la echipamente cu izolație de protecție (clasa de protecție II)

DATE TEHNICE

Temperatura de serviciu (inst. fixă):	-40 + 90^0 C
Temperatura maximă la nivelul conductorului (20.000 h)	120 °C
Temperatura maximă de scurtcircuit (max. 5 s)	250 °C
Tensiune nominală a.c.:	1,0/1,0 kV
Tensiune nominală *d.c.*:	1,5/1,5 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare a.c.:	1,2 / 1,2 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare *d.c.*:	1,8 / 1,8 kV
Test de tensiune în AC:	6,5 kV ; 5 min
Test de tensiune în DC:	15 kV ; 5 min

Secțiune (mm^2)	Diametru max(mm)	Greutate (kg/km)	Curent max(A)[1]	Rezistența electrică la 20°C (Ω/km)
6	7,4	80	70	3,39

1. Circuit monofazat, curent continuu, temperatura (40 °C) și temperatura conductorului de 90 °C. Pentru expunerea directă la lumina soarelui, înmulțiți cu 0,9.

6. CABLURI DE COMANDĂ ȘI CONTROL ECRANATE TIP LIYCY

Prezentare generala:

- Domenii de utilizare: sisteme de calculatoare, sisteme de control/ reglaj electronic; echipamente de birou; transmisie de semnale audio.
- Constructia in perechi torsadate genereaza o scadere a atenuarii diafonice.
- Cablul suporta transmisii de mare acuratete (senzitivitate) datorita constructiei sale (tresa)
- Totodata, ecranarea cablului confera acestuia o foarte buna protectie la actiunea eventualelor campuri electromagnetice (la interferenta electromagnetica).

Constructie:

- Conductor litat din cupru
- Izolatie PVC- PVC.

- Codul culorilor in conformitate cu DIN 47100
- Perechi torsadate in straturi concentrice
- Folie de plastic
- Tresa (ecran) impletitura de cupru cositorit
- Acoperire minima 80%
- Manta PVC- culoare gri (YM2)

Date tehnice:

- Intervale ale temperaturii de lucru:
  - in conditii dinamice de lucru (manipulare) -5°C....+ 70°C
  - in conditii statice de lucru (instalat) -30°C.....+80°C
- Raza de incovoiere : 10 x diametrul exterior
- Rezistenta izolatiei: min. 100MΩ x km

Caracteristici electrice la 20°C:

Aria sectiunii	Tensiunea de lucru	Tensiunea de test	Rezistenta conductorului max.	Intensitatea curentului max.	Capacitatea 800 hz
mm2	V	V	Ω/Km	A	pF/m
0 50	350	2000	38 9	6 0	140
0.75	350	2000	26 0	13.0	150
1 00	350	2000	19 5	16 0	160
1 50	350	2000	14 0	20.0	170
2 50	350	2000	8.0	33 0	180

7. DATALOGGER INTELIGENT (SMARTLOGGER) PENTRU MANAGEMENTUL ȘI MONITORIZAREA SISTEMELOR FOTOVOLTAICE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Performanțe și Management Dispozitive**		*[Se completează de ofertant]*
	• Număr maxim de dispozitive	**Max. 80 de dispozitive**	

gestionabile

• Interfață locală de vizualizare	**Ecran cu 3 x indicatoare LED**
• Configurare și interfață Web	**Server web integrat** (WEB)
• Punere în funcțiune locală	Conexiune prin **WLAN dedicat pentru aplicație mobilă (APP)**
2. Interfețe de Comunicație și Porturi	
• Porturi de rețea fixe	**1 x WAN** (10/100/1.000 Mbps), **1 x LAN** (10/100/1.000 Mbps)
• Porturi comunicație serială	**3 x COM (RS485)**; distanță max. 1000 m
• Viteze de transfer suportate (RS485)	**1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps**
• Conectivitate celulară mobilă	Modul integrat **2G / 3G / 4G** (LTE / DC-HSPA+ / GSM / GPRS)
• Benzi LTE (FDD) suportate	B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B20
• Intrări și ieșiri de semnal (I/O)	**4 x DI** (Intrări Digitale), **2 x DO** (Ieșiri Digitale), **4 x AI** (Intrări Analogice)
• Specificații Active DO	**12V, 100mA** (pentru conexiuni directe cu releu sau senzor)
• Porturi periferice	**1 x USB 2.0**
3. Protocoale de Comunicație Suportate	
• Protocoale prin rețea (Ethernet)	**Modbus TCP, IEC 60870-5-104**
• Protocoale prin conexiune serială (RS485)	**Modbus RTU, IEC 60870-5-103** (standard), **DL / T645**
4. Alimentare și Consum Energetic	
• Sursă de alimentare curent alternativ (AC)	**100 V ~ 240 V**, frecvență **50 Hz / 60 Hz**
• Sursă de alimentare curent continuu (DC)	**12 V / 24 V**
• Consum de energie electrică	**Tipic 8 W**, Putere maximă absorbită **15 W**
5. Date Generale și Condiții de Mediu	
• Dimensiuni carcasă (\(l \times î \times A\))	**225 mm × 160 mm × 44 mm** (fără suporturi și antenă)
• Greutate netă echipament	**MAX 2 kg**
• Grad de protecție la intemperii	**IP 20** (pentru montaj la interior / în cofret protejat)
• Interval temperatură de funcționare	**-40°C ~ +60°C**

	• Umiditate relativă admisă	**5 % RH ~ 95 % RH**
	• Altitudine maximă de operare	**4.000 m**
6.	**Accesorii incluse în pachetul de livrare**	
	• Cabluri și adaptoare rețea	Cablu de rețea 230V, Adaptor de rețea 12VDC + suport de montaj
	• Accesorii comunicație și date	Cablu patch (rețea), **Antenă 4G**
	• Conectori rapizi	Conector dedicat pentru contacte DI/AI/DO, Conector RS485

8. RELEU **Releu Digital de Interfață** ANTIINSULARIZARE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Caracteristici Generale și Construcție**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip echipament	**Releu digital numeric multifuncțional** de protecție, monitorizare și control pentru rețele de Medie Tensiune (20 kV)	
	• Tip montaj	**Încastrat în ușa compartimentului de circuite secundare** (joasă tensiune) al celulei de MT	
	• Grad de protecție carcasă	**IP 54 pe panoul frontal; IP 20 pe carcasă și terminale**	
	• Interfață Utilizator (HMI)	**Ecran LCD grafic** (iluminat), tastatură de navigare locală, **indicatoare LED programabile** (Funcționare, Alarmă, Declanșare, Defect rețea)	
	• Tensiune de alimentare auxiliară	**110 V DC / 220 V DC** (asigurată din dulapul de servicii interne cu baterii/UPS din PC)	
2.	**Intrări de Măsură (Analogice)**		

• Intrări de tensiune	**3 intrări fază-neutru + 1 intrare tensiune reziduală (U_0)**
• Conectare la transformatoare tensiune	Compatibil cu TT din Celula de Măsură, raport: **(20/√3kV / 0.1/√3kV)**
• Intrări de curent	**3 intrări fază + 1 intrare curent rezidual (I_0)**
• Conectare la transformatoare curent	Compatibil cu TC de decontare, raport: **100-125 A / 5 A**
• Frecvență nominală și plajă de lucru	**50 Hz** (interval de funcționare: **45 - 65 Hz**)

3. Funcții de Protecție Active (Coduri ANSI)

• ANSI 81R - ROCOF	**Rate of Change of Frequency** (df/dt); interval reglabil: **0.1 - 2.0 Hz/s**
• ANSI 78 - Vector Shift	**Salt de Fază**; monitorizare salt unghiular instantaneu al vectorului tensiunii
• ANSI 59 - Supratensiune (U>)	**Prag dual (U> și U>>)**; protecție la creșterea tensiunii din SEN
• ANSI 27 - Subtensiune (U<)	**Prag dual (U< și U<<)**; sesizare pierdere tensiune de referință
• ANSI 81H - Superfrecvență (f>)	**Prag dual (f> și f>>)**; limită deconectare conform cod rețea (ex. 51.5 Hz)
• ANSI 81L - Subfrecvență (f<)	**Prag dual (f< și f<<)**; limită deconectare conform cod rețea (ex. 47.5 Hz)
• ANSI 50/51 - Supracurent maximal fază	Protecție de rezervă temporizată și instantanee (Scurtcircuit)
• ANSI 50N/51N - Supracurent de pământ	Detecție puneri la pământ în rețeaua interioară sau exterioară

4. Logică de Control, Ieșiri și Temporizări

• Număr și tip ieșiri digitale	Minim **4 contacte de mare viteză** (tip *Heavy-Duty Trip Contacts*)
• Configurație Ieșire Principală (Trip)	Conectată direct la bobina de deschidere a întreruptorului în vid/SF6 de 20 kV din celulă
• Timp propriu de procesare releu	**< 20 ms**
• Timp total de	**< 200 ms** (Timp procesare RPI + Timp

deconectare sistem	mecanic de stingere arc întreruptor)
• Logică de reconectare automată	Temporizator programabil la revenirea parametrilor de rețea. **Menține blocarea închiderii timp de 60 - 300 secunde** (reglabil conform cerințelor specifice ale Rețele Electrice Dobrogea)
5. Comunicații și Integrare SCADA / RTU	
• Porturi fizice integrate	**1 × RJ45 Ethernet, 1 × RS485** (izolat galvanic)
• Protocoale de comunicație native	**Modbus TCP** (pentru legătura cu SmartLogger-ul Huawei din PC)
• Protocoale dispecerizare (RTU)	**IEC 60870-5-104** sau **IEC 61850** (pentru interfațarea directă cu RTU a Dispecerului Regional)
• Înregistrator de evenimente (Osciloperturbograf)	Stochează ultimele **100 de evenimente** și minim **10 înregistrări de formă de undă (format COMTRADE)** în caz de declanșare
6. Conformitate, Standarde și Software	
• Compatibilitate Electromagnetică (EMC)	Conform standardului industrial **EN 60255-26**
• Siguranță electrică	Conform standardului industrial **EN 60255-27**
• Directive Europene aplicabile	Îndeplinește cerințele Directivelor de Joasă Tensiune (**LVD**) și Compatibilitate Electromagnetică (**EMC**)
• Software de configurare locală / la distanță	**Inclus la livrare, furnizat cu licență gratuită / nelimitată**

9. MEDIE TENSIUNE

Celula Dispozitiv General

Nr. crt.	Caracteristici tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	UM	Valoare	
A.	Parametrii tehnici si functionali			
	ECHIPARE			
1	Intreruptor automat in vid 24kV/630A - motorizat	buc	1	
2	Separator tripolar in aer sau cu gaz (fara SF6) cu trei pozitii I-O-T 24kV/630A -	buc	1	

3	Transformatoare masura curent 24kV; 300/5/5A; cls. 0.5/5P	buc	3	
4	Transformator de curent homopolar 1 kV; 100/1A	buc	1	
5	Transformatoare de masura de tensiune (20/√3)/(0.1/√3)/(0.1/3) kV; cls. 0.5/5P	buc	3	
6	Releu electronic de curent 50; 51; 50N; 51N; 67N	buc	1	
7	Indicatoare capacitive prezenta tensiune la intrare	buc	3	
8	Tensiune de serviciu	V	220 Vca	
9	Conexiuni		Bara Cupru	
	PERFORMANTE			
10	Tensiune maxima de izolare	kV	24	
11	Tensiune de inercara unda de impuls	kV	125	
12	La frecventa 50 Hz spre pamant si intre	KV	50	
13	La frecventa 50 Hz intre contactele deschise ale IMS	kV	60	
14	Frecventa nominala	Hz	50	
15	Curent nominal de functionare continua	A	630	
16	Curent nominal admisibil de scurta durata pt. bare si derivatii	kA	16	
17	Valoarea de varf a curentului nominal admisibil de scurta durata	kA	40	
18	Durata nominala a scurtcircuitului	s	1	
19	Grad de protectie externa		IP3X	
20	Constructie		Anvelopa metalica	
21	Conditii de functionare		T -5...+40°C Umid. Max 90%	
22	Rezistenta de incalzire	buc	1	
23	Durata de viata normata	ani	minim 30	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:** SR EN 62271-100; SR EN 62271-102; SR EN 62271-202; SR EN 62271-4; IEC 60694;			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie:** ▪ Garantia de la data livrarii: minim 24 luni de la punere in functiune; ▪ Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.			
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic** Celulele trebuie sa fie insotite de: - "Declaratia de conformitate", - "Certificat de calitate si garantie", - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celor obtinute; - Cartea tehnica care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - schema monofilara si circuite secundare de comanda si protectie - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere; - scule si dispozitive pentru montaj, exploatare și intretinere.			

Furnizor produs (Producator)
(semnatura)

FISA TEHNICA nr. 2

Celula Dispozitiv Intermediar

Nr. crt.	Caracteristici tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	UM	Valoare	
A.	Parametrii tehnici si functionali			
	ECHIPARE			
2	Separator tripolar in aer sau cu gaz (fara SF6) cu trei pozitii I-O-T, 24kV/630A - motorizat	buc	1	
1	Intreruptor automat in vid 24kV/630A - motorizat	buc	1	
6	Releu electronic de protectie 27; 59; 59N; 81U; 81O	buc	1	
	Analizor de energie	buc	1	
	Traductor U; f; P; Q	buc	1	
7	Indicatoare capacitive prezenta tensiune la intrare	buc	3	
8	Tensiune de serviciu	V	220 Vca	
9	Conexiuni		Bara Cupru	
	PERFORMANTE			
10	Tensiune maxima de izolare	kV	24	
11	Tensiune de inercara unda de impuls	kV	125	
12	La frecventa 50 Hz spre pamant si intre	KV	50	
13	La frecventa 50 Hz intre contactele deschise ale IMS	kV	60	
14	Frecventa nominala	Hz	50	
15	Curent nominal de functionare continua	A	630	
16	Curent nominal admisibil de scurta durata pt. bare si derivatii	kA	16	
17	Valoarea de varf a curentului nominal admisibil de scurta durata	kA	40	
18	Durata nominala a scurtcircuitului	s	1	
19	Grad de protectie externa		IP3X	
20	Constructie		Anvelopa metalica	
21	Conditii de functionare		T -5...+40°C Umid. Max 90%	
22	Rezistenta de incalzire	buc	1	
23	Durata de viata normata	ani	minim 30	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:** SR EN 62271-100; SR EN 62271 102; SR EN 62271-202; SR EN 62271-4; IEC 60694;			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie:** ▪ Garantia de la data livrarii: minim 24 luni de la punere in functiune; ▪ Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele s sa se stabileasca masurile de remediere.			
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic** Celulele trebuie sa fie insotite de: - "Declaratia de conformitate", - "Certificat de calitate si garantie", - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celo			

	obtinute; - Cartea tehnica care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - schema monofilara si circuite secundare de comanda si protectie - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere; - scule si dispozitive pentru montaj, exploatare și intretinere.

Furnizor produs (Producator)
(semnatura)

FISA TEHNICA nr. 3

Celula Transformator

Nr. crt.	Caracteristici tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	UM	Valoare	
A.	**Parametrii tehnici si functionali**			
	ECHIPARE			
1	Separator tripolar in aer sau cu gaz (fara SF6) cu trei pozitii I-O-T, 24kV/630A - motorizat	buc	1	
2	Intreruptor automat in vid 24kV/630A - motorizat	buc	1	
3	Transformatoare masura curent 24kV; 100/5/5A; cls. 0,5/5P	buc	3	
4	Releu electronic de curent 50; 51; 50N; 51N	buc	1	
5	Indicatoare capacitive prezenta tensiune la intrare	buc	3	
6	Tensiune de serviciu	V	220 Vca	
7	Conexiuni		Bara Cupru	
	PERFORMANTE			
8	Tensiune maxima de izolare	kV	24	
9	Tensiune de inercara unda de impuls	kV	125	
10	La frecventa 50 Hz spre pamant si intre	KV	50	
11	La frecventa 50 Hz intre contactele deschise ale IMS	kV	60	
12	Frecventa nominala	Hz	50	
13	Curent nominal de functionare continua	A	630	
14	Curent nominal admisibil de scurta durata pt. bare si derivatii	kA	16	
15	Valoarea de varf a curentului nominal admisibil de scurta durata	kA	40	
16	Durata nominala a scurtcircuitului	s	1	
17	Grad de protectie externa		IP3X	
18	Constructie		Anvelopa metalica	
19	Conditii de functionare		T -5...+40°C Umid. Max 90%	
20	Rezistenta de incalzire	buc	1	
21	Durata de viata normata	ani	minim 30	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:** SR EN 62271-100; SR EN 62271 102; SR EN 62271-202; SR EN 62271-4; IEC 60694;			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie:** ▪ Garantia de la data livrarii: minim 24 luni de la punere in functiune;			

	▪ Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic** Celulele trebuie sa fie insotite de: - "Declaratia de conformitate", - "Certificat de calitate si garantie", - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celor obtinute; - Cartea tehnica care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - schema monofilara si circuite secundare de comanda si protectie - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare şi intretinere; - scule si dispozitive pentru montaj, exploatare şi intretinere.

Furnizor produs (Producator)
(semnatura)

FISA TEHNICA nr. 4

TRANSFORMATOR 2000 KVA

Nr.crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	U.M.	Valoare impusa in CS	
0	1	2	3	4
A.	A.Parametri tehnici si functionali			
1	Tensiune nominala	KV/KV	20/0,8	
2	Putere nominala	KVA	2000	
3	Grupa de conexiuni		Dyn11	
4	Frecventa nominala	Hz	50	
5	Reglarea tensiunii	5 tr.	+/- 2x2,5%	
6	Tensiunea de scurtcircuit	%	≤6	
7	Pierderi de mers in gol	W	≤1500	
8	Pierderi datorate sarcinii	W	≤18000	
9	Valoarea max a nivelului de zgomot	Db	53	
10	Nivelul de izolatie			
	Umax valoare efectiva	kV	24	
	Uinc impuls atmosferic	kV	125	
	Uinc tensiune aplicata	kV	50	
11	Temperatura de functionare	grd C	<75	
12	Mediul de racire		Ulei	
13	Constructie		Etansa	
	lungime	mm		
	latime	mm		
	inaltime	mm		
	distanta izolare in aer faze IT - M	mm	≥220	
14	Izolatori de trecere IT si JT		Izolatoare ceramice	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante :** SR EN 60076 - Transformatoare de putere SR EN 60068 - Incercari de mediu SR EN 60296 - Uleiuri electroizolante			

	SR EN 50464 - Transformatoare trifazate de distributie in ulei
C.	**Conditii de garantie si postgarantie** Durata de garantie a transformatorului este de minim 24 luni, de la data emiterii Cerificatului de garantie, in conformitate cu drepturile consumatorilor prevazute in HG 21/92, HG 394/95, HG 786/96 si se refera la orice defectiune aparuta in timpul exploatarii, in conditii normale de transport, depozitare, montare si utilizare. Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic:** Transformatoarele trebuie sa fie insotite de: - Declaratia de conformitate, - Certificat de calitate si garantie, - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celor obtinute; - Cartea tehnica a transformatorului care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere;

Furnizor produs (Producator)
.....
Semnatura

II. STRUCTURA METALICĂ DE MONTARE LA SOL

Echipamentul tehnologic / Subansamblul: Structură metalică de susținere mecanică, ancorare și orientare la sol a panourilor fotovoltaice
Cantitate totală proiect: 111 bucăți structuri (Configurație: 2 rânduri × 26 panouri tip Portret = 52 panouri / structură)

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Configurație Generală și Amplasament**		*[Se completează de ofertant]*
	•Destinație și compatibilitate	Susținerea mecanică a **5772 panouri fotovoltaice de 625 W**	
	•Capacitate per structură	**52 panouri fotovoltaice**, așezate tip **Portret** pe **2 rânduri**	
	•Unghi de înclinație (Tilt)	Fix, la un unghi de **20°** față de orizontală	

	•Material de bază profile	**Oțel zincat la cald**, debitat, găurit și pregătit de asamblare
2.	**Sistem de Fixare în Sol și Fundații**	
	• Configurație picioare/stâlpi	Total **22 stâlpi de susținere** per structură completă
	• Metodă fixare prin batere	**18 stâlpi fixați prin batere directă în sol** cu utilaj dedicat (11 pe față - adâncime 1530 mm, 7 pe spate - adâncime 1520 mm)
	• Metodă fixare tip ancoră	**4 fundații-ancoră din beton nearmat** pe rândul din spate
	• Cotă de fundare ancore	Cota de **-1,60 m** față de cota terenului natural (gropi 0.6 × 0.9 × 1.6 m)
	• Armare bază ancore	**Plasă sudată φ8**, ochiuri 100x100 mm, decupată la 0.5 × 0.8 m
	• Sistem de protecție la smulgere	**Contragreutăți/dale din beton** asigurate cu sistem de presare
3.	**Profile Metalice (Per Structură)**	
	• Picioare Față	11 bucăți, Profil **C90 × 50 × 17 × 3 mm**, Lungime: 2.600 mm
	• Picioare Spate	11 bucăți, Profil **C90 × 50 × 17 × 3 mm**, Lungime: 3.500 mm
	• Grinzi Înclinate	11 bucăți, Profil **C125 × 65 × 20 × 3 mm**, Lungime: 3.884 mm
	• Contravântuiri Orizontale	11 bucăți, Profil **U45 × 40 × 2 mm**, Lungime: 2.800 mm
	• Contravântuiri Diagonale („V")	4 bucăți, Profil **U45 × 40 × 2 mm**, Lungime: 3.200 mm
	• Pane de Margine (Capăt)	8 bucăți, Profil **C100 × 50 × 15 × 2.5 mm**, Lungime: 3.840 mm
	• Pane Intermediare (Centru)	32 bucăți, Profil **C100 × 50 × 15 × 2.5 mm**, Lungime: 2.800 mm
	• Piese de Îmbinare Pane	36 bucăți, Profil **U90 × 42 × 2.5 mm**, Lungime: 280 mm
	• Profile noi pentru Sistem Lestare	- **11 x Profil Transversal de presare** C90 (L = 3.600 mm) - **11 x Bridă Sol Față** (L = 800 mm, 4 găuri ovale) - **11 x Bridă Sol Spate** (L = 1.112 mm, 5 găuri ovale)
	• **TOTAL RECAPITULARE PIESE**	**124 de piese metalice zincate** (fără bridele de lestare)
4.	**Kit Organe de Asamblare**	

	și Feronerie (Per Structură)	
	• Îmbinări Grinzi și Structură	- **Gama M16 Standard:** 22 șuruburi (M16×40) / 44 șaibe / 22 piulițe - **Gama M12 Standard:** 30 șuruburi (M12×30) / 52 șaibe / 30 piulițe
	• Fixare și Îmbinare Pane (Purlins)	- **Gama M12 ISO 4162 (cu flanșă):** 188 șuruburi / 188 piulițe
	• Feronerie Sistem Lestare	- **Prezoane M12 × 370 mm:** 99 bucăți (44 față / 55 spate) - **Piulițe M12:** 198 bucăți pentru capete prezoane - **Șaibe Ø12:** 99 bucăți (poziționate la partea de jos pe bride)
	• Fixare Module Fotovoltaice	Cleme dedicate din aluminiu (intermediare și de capăt)
5.	**Norme de Lucru și Execuție Șantier**	
	• Trasare și Terasamente	Conform PROIECTULUI
	• Instalare Structură și Turnare	Conform PROIECTULUI

III. INSTALAȚIA DE PROTECȚIE LA TRĂSNETE

A) PARATRASNET CU DISPOZITIV DE AMORSARE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse	Furnizor / Producător
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali**		[Se completează numele firmei]
	• **Tip echipament:** Captator electrostatic cu dispozitiv electronic de impuls (amorsare atmosferică).	Conformat complet.	

	• **Avans de amorsare (Δ t):** Minimum 45 µ s (sau 60 µ s conform breviarului de calcul).	Valoare oferită: 45 µ s / 60 µ s.	
	• **Material corp/vârf:** Oțel inoxidabil rezistent la coroziune (grad minim AISI 316L).	Oțel inox superior, tratat anti-coroziv.	
	• **Greutate maximă captator:** Maximum 2.5 kg (exclusiv catargul).	Greutate netă: aprox. 1.8 - 2.1 kg.	
	• **Mod de funcționare:** Autonom, fără sursă de alimentare externă (baterii sau rețea). Activare prin creșterea câmpului electromagnetic în condiții de furtună.	Funcționare 100% autonomă bazată pe efectul Corona.	
	• **Nivel de protecție asigurat:** Compatibil cu clasele de risc I, II, III și IV.	Certificat pentru nivelurile I - IV.	
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare**		
	• **Rază de protecție estimată (\(R_{p}\)):** Minim 60 - 75 metri la o înălțime de montaj h = 5 m (pentru nivelul IV de protecție).	Asigură razele specificate conform standardului de calcul.	
	• **Grad de protecție carcasă dispozitiv:** Minimum IP65 / IP67.	Clasă de etanșeitate certificată IP67.	
	• **Rezistență mecanică:** Capacitate de a rezista la descărcări electrice repetate de mare intensitate (până la 100 kA, undă 10/350 µ s) și viteze ale vântului de peste 150 km/h.	Testat în laborator de înaltă tensiune la curent de trăsnet.	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standardele relevante**		
	• **Standard de referință:** Fabricat și testat în strictă conformitate cu standardul european/francez **NFC 17-102** (versiunea actualizată) și normativul național **I7.**	Certificat de conformitate CE și raport de testare NFC 17-102.	
	• **Agrementare tehnică:** Echipamentul trebuie să dețină Agrement Tehnic valabil pentru utilizarea în construcții pe teritoriul	Produs deținător de Agrement Tehnic emis de CTPC.	

	României.		
	• **Managementul calității:** Producătorul trebuie să fie certificat ISO 9001.	Certificare ISO 9001 / ISO 14001.	
4.	**Condiții de garanție și postgaranție**		
	• **Garanție oferită:** Minimum 24 - 60 de luni de la recepția lucrării.	Se oferă garanție completă de [5] ani.	
	• **Durată de viață estimată:** Minimum 20 de ani în mediu exterior normal.	Asigurată prin construcția integrală din inox.	
	• **Mentenanță:** Nu necesită revizii interne periodice, ci doar inspecții vizuale anuale și măsurători PRAM ale prizei de pământ.	Mentenanță minimă conform prescripțiilor tehnice.	

IV. SISTEMUL DE SUPRAVEGHERE VIDEO ȘI ÎNREGISTRARE (CCTV)

Router industrial 4G

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor/ Producator
0	1	2	3

1	**Caracteristici:** Material carcasă: Aluminiu Montaj: Șină DIN Ethernet LAN: Da Tip interfață Ethernet LAN: Fast Ethernet Viteză transfer de date Ethernet LAN: 10,100 Mbit/s Rețea standard: IEEE 802.11e, IEEE 802.3, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt, IEEE 802.3u Client DHCP: Da Server DHCP: Da Rutarea IP: Da Rețea de date: 2G, 3G, 4G, LTE Tip card SIM: MiniSIM Standarde 4G: LTE Porturi Ethernet LAN (RJ-45): 4 Conexiuni suportate: RTU (RS232, RS485), TCP, USB Protocol: HTTP(S), MQTT, Azure MQTT Conectori I/O: intrări: 2 digital, 2 analogice Tip de sursă de curent: DC Antena de tip conector: SMA/RP-SMA Interval de temperatură de funcționare: -40 - 75 °C		
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Antena de rețea SMA

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	**Caracteristici:** Banda de frecvență: 0.699-0.868/1.85-2.69 GHz Impedanta: 50 Ω Gen conector: Tată Antena de tip conector: SMA Polarizare: Polarizație lineară Voltage permanent Wave Ratio (VSWR): 3 Lungime cablu: 3 m		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** asigurare garantie minim 2 ani		
5	Alte conditii cu caracter tehnic	Nu este cazul	

Cutie Transmisiuni

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Curent nominal: 160 A Grad de protectie: IP65 Grosime: 1 mm Tip de material: Oțel Marime: H:400mm L:300mm W:200mm		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Termostat racire

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Plaja temperatura: 0÷60 °C Tensiune de lucru: 250VAC Curent de lucru: 10A Tip senzor: bimetal Temperatura lucru: -25÷80 °C Montaj: Sina DIN		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Ventilator racire

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Alimentare electrica: 230 V Debit: > 20 mc/h Putere instalata: 0.012 kW Curent maxim: 0.07 A Nivel zgomot: < 35 dB(A)		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Releu protectie

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Gama de tensiune operată: 80-400V AC; 50 / 60Hz (monofazat) Curent nominal: 63A Valoare de protecție la supratensiune: 230-300V AC Valoare de protecție sub tensiune: 140-230VAC Valoare de protecție la supracurent: 1-63A Consum de energie: ≤ 1,5W Umiditate relativă: 45-90% Rh Montare: pe șină DIN		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip sursa: Sursa cu back-up Capacitate putere: 96,6W Tensiune intrare: 90 ~ 264 Vac "Tensiune iesire: Iesire1: 13.8V Iesire2: 13.8V" "Protectie: împotriva suprasarcinilor împotriva suprasarcinilor înainte de descărcare polaritate baterie protecție împotriva scurtcircuitelor supraîncălzire" Eficienta: > 85% Temperatura de functionare: -30 - 70°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Step UP DC-DC 12V-48V 100W

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip alimentator: DC/DC Putere: 100 W Tensiune iesire: 48V DC Curent iesire: 2,1 A Tensiune alimentare: 9 - 18V DC Montare: Sina DIN Temperatura de lucru: -40 - 70°C Protectii: supratensiune, scurtcircuit, polaritate baterie Eficienta: >85%		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Trigger usa deschisa

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Contact: NC Interspatiu: 25 mm Montaj: aparent (adeziv) Material: plastic		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Acumulator 7A

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip: AGM VRLA Tensiune (V): 12 Amperi (Ah): 7,05 Tehnologie: Plumb Acid Terminale: F1/T1 (4,75mm) Dimensiuni (L x l x î mm): 151 x 65 x 95		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Stalpi hexagonali 5 m

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Inaltime: 5 metri Forma: Hexagonal Material: Metal		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Sursa neintreruptibila - UPS 1000VA

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Inaltime: 1 U Capacitate: 1000 VA/600W Factor: 0,6 Conctor: minim 3 Shucko		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Camera fixa tip bullet, 4K, IR50m - IR70m

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Senzor de imagine: 1/3" Progressive Scan CMOS IR: minim 50 m Compresie video: H.265/H.264/H.265+/H.264+ / Sub-stream: H.265/H.264/MJPEG Lentila varifocala motorizata: 2.8 - 12 mm, orizontal 108° - 30°, vertical 56° - 17°, diagonal 131° - 35° Alimentare: PoE Temperatura de operare: 12 VDC ± 25%, 1.08 A, max. 13 W, PoE: 802.3at, Class 4, 42.5 V - 57 V, 0.36 A - 0.27 A, max. 15 W Consum: 12 VDC, 1.12 A, max. 13.5 W, PoE: (802.3at, 42.5 V - 57 V), 0.5 A - 0.3 A, max. 15 W		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

NVR 32 ch

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Alarme: DA Numar canale: 32 Output: 1 x HDMI, 1 x VGA Slot HDD: 4, max 10TB Consum: max. 20W Calitate imagine: 4k		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

HDD 8 TB

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Capacitate: 10 TB Rata de transfer: >250MB/s Cache: >= 256MB RPM: >7200		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Switch 8 porturi, 8 PoE 42W, 2x SFP

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Material: Alumini Protectie: IP30 Viteza transfer date: 1GBps Numar porturi: minim 8 POE: 8 porturi Buget POE: minim 120W Montarj: Sina DIN		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Cablu electric CYABY / C2XABY 3 x 2.5 mmp, cupru

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Numar conductori: 3 Sectiune conductor: 2.5mm^2 Standard de produs: IEC 60332-3-24 categoria C Armat: DA Tip conductor: monofilar Temperatura minima de utilizare la instalare: -5°C Tensiune nominala: 0.6-1kV Temperatura maxima de utilizare: 90°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Cablu Cat6e SFTP

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Mediu de utilizare: Exterior Conductor: Masiv Cu sufa metalica: DA Componenta cablu: Cupru Grosime conductor: 8 fire x 0,56 mm Nr. conductori: 8 buc Tip Cablu: SFTP Jacket material Polyethylene (PE)		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tensiune nominala de lucru: 5 Vcc Curent nominal descarcat: 3kA Curent maxim descarcat: 5kA Protectie la supratensiune: 25Vcc Latime banda: 10/100/1000 Mbps Timp de reactie: 1ns Tensiune nominala de lucru PoE/PoE+: 48Vcc Curent nominal de lucru PoE/PoE+: 3kA Curent maxim descarcat PoE/PoE+: 5kA Protecie la supratensiune PoE/PoE+: 200Vcc Linii protrejate: 1/2 3/6 4/5 7/8 Temperatura operare: -40°C ... +85°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

RX 1310 SFP LC/PC

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Temperatura operare: 0~70˚C Tip fibra: SMF, Single fiber, 9/125um Conector: LC Rata de date: 1250 Mbps Distanta: 0~20km Lungime de unda: Tx1310nm/Rx1550nm Putere TX: -9~-1dBm		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

TX 1550 SFP LC/PC

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Temperatura operare: 0~70°C Tip fibra: SMF, Single fiber, 9/125um Conector: LC Rata de date: 1250 Mbps Distanta: 0~20km Lungime de unda: Tx1550nm/Rx1310nm Putere TX: -9~-1dBm		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Modul SFP RJ45, 1000Mbs, distanta 100 m

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Media suportată: Cupru Tip conector: RJ45 Rată de transfer de date: 10/100/1000 Mbps Consum maxim de energie: 1.2W Distanța de cablu suportată: 100 m Temperatura de operare ambientală: 0 până la 70° C (32 până la 158° F)		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

PDU 8 prize Shuko, 19", 1U, aluminiu

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip conector iesire: Euro Numar iesiri: 8 buc. Lungime: 482 mm Latime: 45 mm Inaltime: 45 mm Alimentare: 220-250V AC 16A 3520W		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Grounding Cable

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Denumire cablu: MYF H07V-K Sectiune cablu: 1.5mm^2 Izolatie: PVC Culoare: Galben - Verde Tensiune nominala: 450 - 750 V Material cablu: Cupru Tip cablu: Litat, multifilar		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Cablu fibra optica ADSS-30 4 F SM

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Attenuation(max.): 1310nm dB/km ≤0.35/1550nm dB/km ≤0.22 Cable Cutoff Wavelength: max 1260 nm Coating Diameter: 242 ± 5 μm Tension（Long Term）: 1450 N Tension（Short Term）: 1950 N		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Rack perete 9U 19" 600x600

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Capacitate de incarcare: 80 Kg Distanta montanti: 19 inch Inaltime: 9U Grad de protectie: IP20 Dimensiuni: 600x600x501 mm Culoare: Negru		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Switch 5 porturi SFP

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Ethernet: 1× 10/100/1000 Mbit/s Gigabit Ethernet Auto-MDI/X SFP: 5× 1 Gbit Sistem de operare: RouterOS, level 4 Certificări: CE, EAC, ROHS Temperatura de operare: -40°C ~ +70°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Aplicatie monitorizare IOT

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	**Modul CCTV GIS** Implementarea acestui modul va presupune existența următoarelor elemente esențiale: *Integrarea camerelor video stradale* Platforma de management a echipamentelor GIS va include o hartă de monitorizare de înaltă precizie, disponibilă în cloud. Aceasta va integra camere video instalate, oferind o vizualizare centralizată și actualizată a situatiei. Sistemul va permite activarea în timp real a camerelor video, oferind utilizatorilor posibilitatea de a vizualiza fluxurile video, precum și alarmele asociate acestora. *Definirea standardelor de alarmare* Pentru o gestionare eficientă, platforma va include un modul de definire a standardelor de alarmare. Acesta va permite configurarea notificărilor în funcție de tipul incidentului detectat. Notificările vor putea fi transmise în timp real către operatorii platformei. *Geolocalizarea dispozitivelor* Sistemul va permite geolocalizarea în timp real a camerelor video, senzorilor și altor echipamente edilitare, precum routerele Wi-Fi. Aceast monitorizarea eficientă a echipamentelor, optimizarea resurselor și gestionarea intervențiilor tehnice. *Integrarea hărților dinamice geospațiale* Platforma va include hărți geospațiale dinamice, care vor permite vizualizarea și gestionarea punctelor de interes. Aceste hărți vor fi actualizate în timp real și vor putea fi personalizate în funcție de necesitățile operatorilor. *Straturi multiple de vizualizare* Fiecare tip de element din platformă va fi integrat pe un strat specific al hărții GIS, permițând operatorilor să activeze sau să dezactiveze straturile în funcție de nevoi. Această abordare modulară va asigura o experiență de utilizare intuitivă și o gestionare optimizată a informațiilor disponibile. *Afișarea detaliilor dispozitivelor*		

Dispozitivele integrate în sistem vor avea o serie de atribute afișabile la selecție, incluzând starea curentă, setările și funcționalitățile disponibile. Această funcționalitate va facilita monitorizarea și diagnosticarea echipamentelor în timp real.

Modul EMS GIS

Implementarea acestui modul va presupune existența următoarelor elemente esențiale:

Integrarea contoarelor și echipamentelor de măsurare a energiei

Platforma de management a echipamentelor GIS va include o hartă de monitorizare de înaltă precizie, disponibilă în cloud. Aceasta va integra contoarele inteligente, invertoare, panourile fotovoltaice și alte echipamente energetice instalate, oferind o vizualizare centralizată și actualizată a consumului și producției de energie. Sistemul va permite accesarea în timp real a datelor de consum, oferind utilizatorilor posibilitatea de a vizualiza graficele de sarcină și bilanțurile energetice.

Definirea standardelor de alarmare energetică

Pentru o gestionare eficientă, platforma va include un modul de definire a pragurilor și standardelor de alarmare. Acesta va permite configurarea notificărilor în funcție de tipul evenimentului detectat: depășiri de putere, căderi de tensiune, consum anormal sau întreruperi de alimentare. Notificările vor putea fi transmise în timp real către operatorii platformei, facilitând intervenția promptă.

Geolocalizarea echipamentelor energetice

Sistemul va permite geolocalizarea contoarelor inteligente, tablourilor de distribuție, punctelor de consum și surselor de producție a energiei regenerabile. Aceasta va asigura monitorizarea eficientă a infrastructurii energetice, optimizarea resurselor și gestionarea operativă a intervențiilor tehnice.

Integrarea hărților dinamice geospațiale

Platforma va include hărți geospațiale dinamice, care vor permite vizualizarea și gestionarea rețelelor de distribuție a energiei și a punctelor de interes energetic. Aceste hărți vor fi actualizate în timp real și vor putea fi personalizate în funcție de necesitățile operatorilor, incluzând trasee de cabluri, zone de consum și surse de alimentare.

Straturi multiple de vizualizare

Fiecare categorie de echipament energetic va fi integrată pe un strat specific al hărții GIS – contoare, tablouri, surse regenerabile, puncte de livrare – permițând operatorilor să

	activeze sau să dezactiveze straturile în funcție de nevoi. Această abordare modulară va asigura o experiență de utilizare intuitivă și o gestionare optimizată a informațiilor disponibile. *Afișarea detaliilor și indicatorilor energetici ai dispozitivelor* Dispozitivele integrate în sistem vor avea o serie de atribute afișabile la selecție, incluzând consumul curent, tensiunea, frecvența, factorul de putere, starea operațională și istoricul măsurătorilor. Această funcționalitate va facilita monitorizarea, diagnosticarea și analiza performanței energetice a echipamentelor în timp real.		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

V. SISTEMUL DE ILUMINAT PERIMETRAL ȘI INTERIOR

APARAT DE ILUMINAT STRADAL CU LED ECHIPAT CU TELEGESTIUNE

NR CRT	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	***Aparate de iluminat stradal*:** Aparatele de iluminat stradale vor face parte dintr-un sistem de control wireless si vor fi integrate intr-un sistem de telegestiune. Fiecare aparat de iluminat va fi echipat cu un controler inteligent cu sensor de miscare integrat, care permite controlul de la distanta. Acesta va fi		

	montat la exteriorul fiecarei lampi, in parte inferioara, cu mufa electromecanica de tip Zhaga sau similar. Fiecare aparat de iluminat va contine toate componentele hardware necesare (minim modul de control, modul de transmisie, fotocelula etc) Toate aparatele de iluminat stradale, vor trebui sa apartina aceleiasi familli.		
	Alimentare electrica: 230+/- 15% V/50Hz		
	Grad de protecție compartiment optic: IP66		
	Grad de protecție compartiment accesorii electrice: IP66		
	Rezistență la impact: minim IK10		
	Clasa de izolatie: I sau II		
	Putere nominala: min 40 W max 60 W		
	Eficienta luminoasa minima aparat de iluminat (inclusive pierderi pe driver, optice si termice) minim 180 lm/W		
	Aparatul de iluminat va avea următoarele componente: carcasă realizată din aluminiu sau aliaj de aluminiu turnat sub presiune; dispersor din sticla plata securizata cu grosimea de minim 4mm, rezistenta la socuri termice si mecanice UNI-EN 12150-1 distribuția luminoasă va fi de tip stradal și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unora dintre LED-uri; fiecare dintre LED-uri va avea asociata acelasi tip de lentila specifica care reproduce distributia luminoasa completa a aparatului de iluminat fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED- uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor; compartimentul accesoriilor electrice și compartimentul optic vor constitui incinte separate, pentru a evita pătrunderea prafului/murdărirea compartimentul optic în cazul în care se intervine în compartimentul accesorii electrice pentru efectuarea de remedieri; compartimentul optic trebuie să permita deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita		

	operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fii deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat;nu se acceptă aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasă; compatimentul accesorii electrice va trebui să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar daca prin intermediul unor unelte; placa LED va fi amovibilă, pentru pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție. placa LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produsa de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator ; placa LED va fi compusă din minim 10 LED-uri pentru a preîntâmpina pierderea a mai mult de 10% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora ; sistemul de montaj va fi din aluminiu turnat la inalta presiune si va fi vopsit in culoarea aparatului de iluminat si va permite montarea aparatului de iluminat pe consola/stalp cu diametrul intre 40 si 76 mm. Obligatoriu va permite pozitionare orizontala sau inclinata, ajustabila de la -150 la +200		
	Echipate cu sursă luminoasă tip LED de mare putere: - temperatura de culoare Tc = 4000K±10% indicele de redare al culorilor Ra 70		
	Driverul electronic programabil, certificat SR sau D4i, compatibil cu tipul de sursa luminoasa utilizata, va avea minim urmatoarele functii: -Asigurarea funcționării cu factorul de putere >0,95, pentru functionare la 100%; - functionare la Ta= -25 + 55 C		
	Aparatele de iluminat vor fi echipate cu controler telegestiune – montat la partea inferioara a carcasei		
	Durata de viata minim 100.000 ore de functionare cu pastrarea a 90% din fluxul luminos initial		
	Funcționare la Ta= -25 +55˚C		
	Protectie incorporate la descarcari si supratensiuni		

	atmosferice de pana la 12 kV		
	Posibilitatea de vopsire a aapratului in orice culoare din paleta RAL/AKZO (va fi stabilita de catre beneficiar)		
	Inscriptionare CE		
	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante	***Condiții privind conformitatea cu standardele relevante***	
	EN 55015:2013/A1:2015; EN 61547:2009; EN 61000-3- 2:2014; EN 61000-3-3:2002 2012/19/EU; 2011/65/EU;		
	Condiții de garanție și postgaranție		
	Aparat de iluminat - minim 5 ani		

SISTEM DE MONITORIZARE SI CONTROL INTELIGENT PRIN TELEGESTIUNE

NR CRT	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Modul/nod/controler cu senzor de detectare calitate aer integrat.**		
1.1.	Va fi prevăzut cu modul GNSS (GPS /GLONASS /BeiDou /Galileo/QZSS) poziționarea automata pe harta, conexiune celulara cu eSIM integrat (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS - posibilitatea de selecție automata a oricărei rețele celulara existenta), senzor crepuscular,		

	senzor de inclinare, senzor de temperatura, senzor calitate aer (PM 1- PM 10, VOC 0-500, NOx 0-500, CO2, Temperatura Aer -40 ...+80 C, Umiditate Aer 0-90 %RH), senzor CO2, antena radio cu alegerea frecventei in mod manual sau automat, cu montarea echipamentului atât în interior, în interiorul unei clădiri sau al unei cutii/incinte protejate, cât și în exterior, expus condițiilor de mediu. Indiferent de variantă, conectarea se realizează prin intermediul unei interfețe electromecanice standardizate de tip Zhaga.		
1.2.	Va fi utilizat cu orice tip de echipament dotat cu soclu de conectare ZHAGA sau similar de tip "plug & play.		
1.3.	Va putea colecta si transmite datele, din rețeaua wireless de tip "MESH", folosind comunicare AES wireless criptată, către server. Comunicația de la modulele individuale la serverul Cloud se face direct, nu se accepta sisteme prevăzute cu elemente terțe cu rol de concentratoare de date.		
1.4.	Va reprezenta o componenta înlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstalarea acestuia de pe aparat făcându-se fără utilizarea de unelte si fără deschiderea aparatului de iluminat/ incintelor protejate.		
1.5.	Va comunica cu alte controlere in mod direct, fără medii intermediare, printr-o rețea de comunicație locala pe orizontala de tip „MESH". Comunicarea se va face in frecvente radio[2.40÷5.00]GHz codificate tip AES 128 biți; Se va prezenta fisa tehnica de produs si se va preciza protocolul de comunicație al rețelei radio folosite.		
1.6.	Va fi securizat printr-un cod PIN, dispozitivul și/sau grupurile care conțin dispozitive.		
1.7.	Va fi integrat automat prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Răspuns Rapid);		
1.8.	Va identifica și afișa dispozitivele vecine;		
1.9.	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	•Energia totala consumata de dispozitiv, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare;		
	•Nivelul de tensiune la momentul interogării (V);		
	•Valoarea curentului la momentul interogării (mA);		
	•Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W);		
	•Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz);		
	•Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx);		
	•Temperatura exterioara la momentul interogării (°C);		
	•Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la		

	momentul interogării (long/lat);		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula (lx)		
	•Data și ora locală;		
	•Regimul de comutare programat;		
	•Energia electrică salvată in kWh si %;		
	•Transmitere de mesaje de eroare sau rapoarte de defecțiuni pentru toate elementele componente ale sistemului (fără acces, eroare hardware, alarme Senzoristica, Eroare GPS, Eroare Senzor de Mișcare/Radar, temperatura ridicata modul LED sau temperatura exterioară / defecte senzori, etc.);		
	•Starea si calitatea comunicației existente atât intre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat cat și a modulelor cu rol de colectare si transmisie date, raportarea si filtrarea in funcție de nume, calitate conectivitatea, durata de viață LED, ultima conectivitate. Exportul acestor informați se va face in format Excel sau similar.		
	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Număr identificare dispozitiv, total ore de funcționare, data punerii in funcțiune, etc).		
	Se vor prezenta capturile de ecran in limba romana la o rezoluție lizibila.		
1.10.	Va fi compatibil cu diferiți senzori (poluare, meteo, CO2, temperatura, umiditate, senzori ploaie, senzor vânt) de la diferiți producători si alte dispozitive de control, comanda si măsură. Va avea integrat pe PCB, următoarele: • Senzor de inclinare integrat; • Senzor de crepuscul integrat; • Senzor de detectare a calității aerului integrat; • Senzor de detectare a dioxidului de carbon - CO2; • Antena de comunicație in banda radio [2.40÷5.00]GHz; • Modul GPS integrat. Senzorii detectare a calității aerului vor detecta concentrația si nivelul de compuși organici volatili din aer (PM1.0, PM2.5, PM4 ,PM10 etc), concentrația de dioxid de carbon - CO2 din aer. Cu ajutorul senzorului de calitate a aerului integrat, calitatea aerului poate fi monitorizată în mod activ și datele sunt colectate automat. *Se va prezenta fisa tehnica de produs/foaie de catalog a dispozitivului.*		
1.11.	Carcasa din policarbonat stabilizate UV;		
1.12.	Grade de protecție: minim IP65, IK09;		

1.13.	Tensiune de alimentare: 0- 34 V DC		
1.14.	Consum redus de energie maxim: 0.5W;		
1.15.	Interval de temperatura minima de operare a modulului: - 40 ... + 70°C		
1.16.	Curent DALI BUS: maxim 250 mA		
1.17.	Se va prezenta fisa tehnica de produs din care reiese îndeplinirea cerințelor;		
1.18.	**Conformitatea cu standardele relevante**		
1.19.	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE) in conformitate cu următoarele standard: • EN 300 328 V2.1.1 (2016-11) • EN 301 489-1 V2.2.0:2017-03 • EN 301 489-17 V3.2.0:2017-03 • EN 61000-6-2:2005 • EN 62368-1:2014+AC:2015		
1.20.	Se va prezenta declarație/certificat RoHS si REACH - 1907/2006/EC: privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase;		
1.21.	**Condiții de garanție si postgarantie**		
1.22.	Condiții de garanție: dispozitiv de control inteligent - minim 5 ani;		
1.23.	Componente sistem- se înlocuiesc contra cost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni identice celor livrate inițial - perioada de minim 10 ani		
1.24.	Transmisia si traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor - gratuit pe perioada de minim 5 ani.		
2.	**Software de monitorizare și control**		
2.1.	Sistemul de monitorizare și management, va fi destinat supravegherii de la distanță a funcționării centralei fotovoltaice. Sistemul trebuie să funcționeze independent de platformele software proprietare ale producătorilor de echipamente fotovoltaice și să permită colectarea, centralizarea și analiza parametrilor de mediu relevanți pentru evaluarea funcționării instalației, precum radiația solară, temperatura aerului, temperatura modulelor fotovoltaice, viteza și direcția vântului, umiditatea relativă și precipitațiile.		
2.2.	Bazat pe o tehnologie de ultima generație, permite ca parametrii analizati sa fie gestionat cu cunostinte minime de navigare pe internet, permitand să se profite din plin de actualele și viitoarele dezvoltări în acest domeniu, dar beneficiind de un sistem cu securitate maximă. Totodata,		

	trebuie să permită generarea de alerte și rapoarte privind condițiile de operare ale instalației și corelarea parametrilor de mediu cu performanța energetică a sistemului fotovoltaic, constituind un instrument suplimentar de control, verificare și mentenanță preventivă a investiției		
2.3.	Fiecare dispozitiv de monitorizare trebuie să poată fi gestionat individual, iar informațiile privind starea de funcționare, parametrii măsurați și eventualele avarii trebuie raportate în mod continuu către platforma de management. Datele colectate vor fi înregistrate și stocate într-o bază de date externă, împreună cu marcajul temporal (data și ora) și identificatorul echipamentului, pentru a permite analiza și evaluarea performanței sistemului pe termen lung. Se vor prezenta capturi de ecran pentru demonstrarea îndeplinirii cerințelor.		
2.4.	Sistemul lucrează independent pe baza unei retele de tip "MESH" fiind necesară numai simpla conectare la rețea.		
2.5.	Datorită caracteristicilor sale de comunicare și integrare, sistemul trebuie să poată fi implementat atât în instalații existente, cât și în instalații noi, fără a necesita realizarea unor infrastructuri suplimentare dedicate pentru transmiterea comenzilor sau a datelor.		
2.6.	- Comunicare radio codificata tip AES 128 biti;		
2.7.	- Securizarea dispozitivului și/sau a grupurilor care conțin dispozitive printr-un cod PIN;		
2.8.	- Integrarea automata prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Raspuns Rapid);		
2.9.	Operarea unui plan de mentenanta, cu sarcini si rapoarte calendaristice, usor de integrat;		
2.10.	Sistemul trebuie să permită citirea, colectarea și transmiterea datelor provenite de la senzori de mediu, asigurând suport pentru monitorizarea cel puțin a următorilor parametri: particule în suspensie PM1-PM10, compuși organici volatili (VOC) în intervalul 0-500, oxizi de azot (NOx) în intervalul 0-500, concentrația de CO_2, temperatura aerului în intervalul -40 °C până la +80 °C și umiditatea relativă a aerului în intervalul 0-90 %RH. Se vor prezenta fisele tehnice de produs si modul de interactiune cu sistemul software ofertat;		
2.11.	- Controlul, monitorizarea, masurarea si gestionarea de la distanta se va face atat local, prin utilizarea unui USB-Dongle cu acces securizat, dar si prin conectarea la server. Se va prezenta fisa tehnica a dispozitivului.		
2.12.	- Sistemul trebuie să permită transmiterea de comenzi manuale în timp real, la nivel de echipament individual, grup de echipamente sau la nivelul întregului sistem		

	monitorizat. Timpul maxim de transmitere și executare a comenzii în teren nu trebuie să depășească 10 secunde. Interfața platformei trebuie să actualizeze automat informațiile privind starea de funcționare a echipamentelor la un interval de maximum 15 minute.		
2.13.	- Sistemul trebuie să permită generarea și exportul de rapoarte în timp real privind valorile măsurate de senzori, eventualele defecte sau alarme, precum și starea de funcționare a echipamentelor și a întregului sistem. Se vor prezenta capturi de ecran pentru demonstrarea îndeplinirii cerintei.		
2.14.	- Rapoartele generate vor fi disponibile si vor putea fi accesate cu minim 5 ani in urma de la data interogarii;		
2.15.	- In cazul unei avarii, precum intreruperea alimentării cu energie electrică a dispozitivelor de control, după revenirea alimentarii sistemul de control trebuie sa fie operational in maximum 2 minute si sa transrnita date in sistem in maxim 10 minute;		
2.16.	Sistemul de control trebuie să fie scalabil, astfel încât să permită integrarea ulterioară a unor dispozitive suplimentare de monitorizare sau control, fără a necesita costuri suplimentare pentru conectarea acestora la infrastructura de comunicație existentă (rețea de telefonie mobilă sau Ethernet)		
2.17.	- Permite actualizarea de software pentru dispozitivele suplimentare de monitorizare sau control, fără alte costuri suplimentare, prin intermediul retelei de control, de la distanta, daca acestea sunt necesare la un moment dat;		
2.18.	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Numar identificare dispozitiv, total ore de functionare, data punerii in functiune, etc).		
2.19.	- sistemul de operare local va trebui sa fie in limba romana si va rula doar pe platforme Windows sau echivalent. Instalarea se va putea realiza atat pe Laptop / Desktop cat si pe Tableta. Va avea rolul de punere in functiune a sistemelor instalate si de monitorizare dar si de control local a dispozitivelor din sistemul de monitorizare, atunci cand nu exista transmisie de date. Accesul la reteaua locala de tip "MESH" (trecventa radio) va trebui sa se realizeze printr-un dispozitiv extern, de tip USB-Dongle securizat sau similar. - sistemul de operare browser va fi in Limba Română și va rula pe oricare dispozitiv (Laptop/Desktop/ Tableta/Tefefon) cu browser incorporat si cu internet activ, pe platforme Windows sau echivalent.		
2.20.	Procesul de achiziție va include in mod obligatoriu prezentarea de către ofertant a unui cont demo pentru		

	verificarea îndeplinirii tuturor funcțiilor solicitate prin fisa tehnica. Daca cel puțin una din caracteristicile/funcțiunile solicitate mai sus nu se regăsesc in contul demo, oferta va fi considerata neconforma; Se va pune la dispoziția autorității contractante un cont demo in aplicația de telegestiune ofertata, pentru a putea fi verificate in mod real toate funcțiile aplicației solicitate in documentația de atribuire. Verificarea se va putea face atât in timpul evaluării cat si in cadrul probei practice, împreună cu ofertantul.		
2.21.	Aplicația de management și control trebuie să fie supusă testelor de securitate cibernetică (penetration testing) pentru evaluarea vulnerabilităților infrastructurii IT și a aplicației web. În acest sens, ofertantul va prezenta rapoarte de evaluare a securității realizate de entități specializate, sau dovezi privind utilizarea unor soluții software dedicate de protecție și testare a vulnerabilităților aplicațiilor web. Aceste documente trebuie să demonstreze măsurile implementate pentru protejarea sistemului împotriva atacurilor cibernetice. Se va prezenta certificat in conformitate cu standardul ISO/IEC 27001.		
3.	La cererea autorității contractante, ofertantul si achizitorul vor avea obligația de a realiza o proba practica, la sediul autorității contractante, prin care se va demonstra prin utilizarea unor aparate identice cu cele ofertate îndeplinirea tuturor caracteristicilor/ funcționalităților solicitate; ofertanții își asuma ca la proba practica vor putea fi demonstrate caracteristicile/ funcționalitățile solicitate;		

STÂLP AUTONOM ECHIPAT CU PANOURI FOTOVOLTAICE SI SISTEM DE MONITORIZARE SI CONTROL INTELIGENT DE LA DISTANTA

NR CRT	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
4.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Stâlp autonom echipat cu panouri fotovoltaice**		
4.1.	Stâlp de iluminat cubic si modern, cu funcționare sigura si in parametri in toate zonele climatice. Este prevăzut cu lampa		

	LED alimentata cu energie solara, panouri fotovoltaici din siliciu monocristalin cu eficienta sporita, baterie LiFeP04 integrate in corpul stâlpului.		
4.2.	Poate fi utilizat in regiuni fără infrastructura electrica sau in care nu ar fi fezabila soluția de infrastructura electrica. Va fi 100% autonom.		
4.3.	Va genera suficienta energie prin componenta luminii difuze in regiunile cu vreme slaba (zăpadă, ceata, etc), datorita construcției cubice din aluminiu cu 4 module fotovoltaice de înaltă performanță.		
4.4.	Modulele solare vor fi dispuse vertical (2 module solare care vizează sudul, 1 modul care vizează vestul, 1 modul care vizează estul) si vor împiedica acumularea zăpezii pe suprafață in timpul iernii.		
4.5.	Va garanta funcționalitate sigura pe parcursul mai multor nopți, chiar si pe vreme fără radiații solare, printr-un sistem sofisticat de management al energiei.		
4.6.	Bateria va fi integrata in corpul stâlpului, la partea inferioara, fiind îngropată in pământul de fundare si va fi încărcată prin intermediul a minim 2 module fotovoltaice de înaltă performanta, alimentând eficient a sursa LED pe timp de noapte.		
4.7.	Va putea fi instalat atât pe străzi rezidențiale, străzi laterale, trasee pentru biciclete si alei, precum si parcări, sensuri giratorii si treceri de pietoni.		
4.8.	Cerințe minime impuse:		
	Module solare:		
	- Celule de siliciu monocristaline cu eficienta excepțională; - Eficienta minima 20%; - Performanta maxima a coloanei energetice Pmpp 150 Wp;		
	Bateria:		
	- Tip: LifeP04/474 Wh (12.8 V 37Ah);		
	- Temperatura de funcționare -20°C ... +60°C;		
	- Durata de viață a bateriei pana la 10 ani;		
	- Clasa de protecție: min. IPx8;		
	- autonomia bateriei, la un ciclu de		

	încărcare/descărcare fără intensitate solară, va fi de minim 5 zile;		
	Aparatul LED:		
	- Eficienta luminoasa: min. 200lm/W;		
	- Putere: max. 100W;		
	- Temperatura de culoare: 4000K		
	- Durata de viață a LED-urilor: > 75000h (L80);		
	- Clasa de protecție: min. IP67;		
	Stâlp:		
	- Înălțime totala de la nivelul solului: max. 4m;		
	- Înălțimea luminii de la nivelul solului: max. 4m;		
	- Total lungime de stâlp: maxim: 5m		
	- Material: Otel galvanizat;		
	Controler solar - MMPT cu driver LED incorporat:		
	- Grad de protecție: min. IP67, carcasa din aluminiu;		
	- Funcție de dimming compatibil cu sistemul de telegestiune;		
	- Tehnologie inovatoare cu eficienta de urmărire >99%;		
	- Eficienta digitala de încărcare completa de pana la 96%, si descărcare pana la 95,5%;		
	- Curent constant reglabil, niveluri de setare: 50mA, curent minim: 0,3W;		
	- Programare individuala de timp ce poate fi reprogramata prin sistemul de telegestiune;		
	- Functie de alimentare inteligenta: Când tensiunea bateriei scade sub o valoare liber definibila (V), lumina este estompata continuu, crescând astfel timpul de autonomie;		
	- Setare functie dimming (V) si nivelul de reglare (%);		
	- Tensiune sistem: 12/24V;		
	- Funcții speciale pentru bateriile LiFePo4;		
	- Senzor de temperatura externa, functie automata antiînghet pentru		

	baterii;		
	- Setare prag de oprire zi/noapte;		
	- Activarea automata a sistemului de management a bateriei (BMS) din modul de protecție;		
4.9.	Condiții privind conformitatea cu standardele europene: In conformitate cu ISO 9227, privind rezistența la coroziune în atmosfere artificiale - teste de pulverizare cu sare.		
4.10	Condiții de garanție: minim 5 ani;		
5.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Modul/Control/Nod cu senzor de mișcare integrat**		
5.1.	Va fi prevăzut cu modul GNSS (GPS /GLONASS /BeiDou /Galileo/QZSS) poziționarea automata pe harta, conexiune celulara cu eSIM integrat (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS - posibilitatea de selecție automata a oricărei rețele celulara existenta), senzor crepuscular, senzor de inclinare, senzor de temperatura, senzor de mișcare, antena radio cu alegerea frecventei in mod manual sau automat, înglobate in corpul controlerului, cu montaj in exteriorul lămpii, pe partea inferioara a carcasei.		
5.2.	Va fi utilizat cu orice corp de iluminat echipat cu modulul de conectare ZHAGA sau similar de tip "plug & play.		
5.3.	Va organiza automat o rețea wireless de tip "MESH", folosind comunicare AES wireless criptată.		
5.4.	Va reprezenta o componenta înlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstalarea acestuia de pe aparat făcându-se fără utilizarea de unelte si fără deschiderea aparatului de iluminat.		
5.5.	Va comunica cu alte controlere in mod direct, fără medii intermediare, printr-o rețea de comunicație locala pe orizontala de tip „MESH". *Se va prezenta fisa tehnica de produs si se va preciza protocolul de comunicație al rețelei radio folosite.*		
5.6.	Va comunica in frecvente radio[2.40÷2.50]GHz codificate tip AES 128 biți;		

5.7.	Va fi securizat printr-un cod PIN, dispozitivul și/sau grupurile care conțin dispozitive.		
5.8.	Va fi integrat automat prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Răspuns Rapid);		
5.9.	Va identifica și afișa dispozitivele vecine;		
5.10	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	•Energia totala consumata de dispozitiv, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare;		
	•Nivelul de tensiune la momentul interogării (V);		
	•Valoarea curentului la momentul interogării (mA);		
	•Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W);		
	•Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz);		
	•Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx);		
	•Temperatura exterioara la momentul interogării (°C);		
	•Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la momentul interogării (long/lat);		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa pornească aparatul de iluminat (lx)		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa oprească aparatul de iluminat (lx)		
	•Data și ora locală;		
	•Regimul de comutare programat;		
	•Energia electrică salvată in kWh si %;		
	•Transmitere de mesaje de eroare sau rapoarte de defecțiuni pentru toate elementele componente ale sistemului de telegestiune (fără acces, eroare hardware, alarme Senzoristica, Eroare GPS, Eroare Senzor de Mișcare/Radar, temperatura ridicata modul LED sau temperatura exterioară / defecte senzori, etc.);		
	•Starea si calitatea comunicației existente atât intre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat cat și a modulelor cu rol de colectare si transmisie date,		

	raportarea si filtrarea in funcție de nume, calitate conectivitatea, durata de viață LED, ultima conectivitate. Exportul acestor informați se va face in format Excel sau similar.		
	•Monitorizare temperatura si protecție pentru temperatura modulului LED;		
	•Afișarea fluxului luminos LED si compensarea duratei de viață;		
	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Număr identificare dispozitiv, total ore de funcționare, data punerii in funcțiune, etc).		
	Se vor prezenta capturile de ecran in limba Romana la o rezoluție lizibila.		
5.11	Va comunica cu driverul aparatului de iluminat prin unul din protocoalele de comunicare DALI, DALI 2 sau D4i.		
5.12	Va fi compatibil cu diferiți senzori (poluare, meteo, CO2, temperatura, umiditate, senzori ploaie, senzor vânt) de la diferiți producători si alte dispozitive de control, comanda si măsură. Va avea integrat pe placa comuna de baza (PCB), următoarele: • Senzor de inclinare integrat; • Senzor de crepuscul integrat; • Senzor de mișcare integrat; • Antena de comunicație in banda radio [2.40÷2.50]GHz; • Modul GPS pentru poziționare automata pe harta. Senzorul PIR integrat de ultima generație cu sensibilități diferite pentru înălțimea de montaj (Low sensitivity: 2-6 m si High sensitivity: 6- 12 m) cu reglaj 360 °, pentru o acoperire a zonelor de activare de 100%, (trotuar, parcaje, treceri de pietoni, benzi de rulare), integrat in controler cu următoarele caracteristici: - pentru zone unde înălțime de montaj nu depășește 6 m, detecție orizontala/verticala 90° / 80° si minim 60 zone de detecție; - pentru zone unde înălțime de montaj nu depășește 12 m, detecție orizontala/verticala 100° / 90° si minim 90 zone de		

	detecție; *Se va prezenta fisa tehnica de produs/foaie de catalog a dispozitivului.*		
5.13	Carcasa din policarbonat stabilizate UV;		
5.14	Grade de protecție: minim IP66, IK09;		
5.15	Tensiune de alimentare: 0- 34 V DC		
5.16	Consum redus de energie maxim: 0.5W;		
5.17	Interval de temperatura minima de operare a modulului: - 40 ... + 80°C		
5.18	Curent DALI BUS: maxim 250 mA		
5.19	*Se va prezenta fisa tehnica de produs din care reiese îndeplinirea cerințelor;*		
5.20	**Conformitatea cu standardele relevante**		
5.21	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE) in conformitate cu următoarele standard: • EN 300 328 V2.1.1 (2016-11) • EN 301 489-1 V2.2.0:2017-03 • EN 301 489-17 V3.2.0:2017-03 • EN 61000-6-2:2005 • EN 62368-1:2014+AC:2015		
5.22	Se va prezenta declarație/certificat RoHS si REACH -1907/2006/EC: privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase;		
5.23	**Condiții de garanție si postgarantie**		
5.24	Condiții de garanție: dispozitiv de control inteligent - minim 5 ani;		
5.25	Componente sistem- se înlocuiesc contra cost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni identice celor livrate inițial - perioada de minim 10 ani		
5.26	Transmisia si traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor - gratuit pe perioada de minim 5 ani.		
6.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Modul/nod/controler cu senzor de detectare zgomot**		
6.1.	Va fi prevăzut cu modul GNSS (GPS /GLONASS /BeiDou /Galileo/QZSS) poziționarea automata pe harta, conexiune celulara cu eSIM integrat (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS - posibilitatea de selecție automata a oricărei rețele celulara existenta), senzor crepuscular, senzor de		

	inclinare, senzor de temperatura, senzor zgomot, antena radio cu alegerea frecventei in mod manual sau automat, înglobate in corpul controlerului, cu montaj in exteriorul lămpii, pe partea inferioara a carcasei.		
6.2.	Va fi utilizat cu orice corp de iluminat echipat cu modulul de conectare ZHAGA sau similar de tip "plug & play.		
6.3.	Va organiza automat o rețea wireless de tip "MESH", folosind comunicare AES wireless criptată.		
6.4.	Va reprezenta o componenta înlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstalarea acestuia de pe aparat făcându-se fără utilizarea de unelte si fără deschiderea aparatului de iluminat.		
6.5.	Va comunica cu alte controlere in mod direct, fără medii intermediare, printr-o rețea de comunicație locala pe orizontala de tip „MESH". Se va prezenta fisa tehnica de produs si se va preciza protocolul de comunicație al rețelei radio folosite.		
6.6.	Va comunica in frecvente radio [2.40÷5.00]GHz codificate tip AES 128 biți;		
6.7.	Va fi securizat printr-un cod PIN, dispozitivul și/sau grupurile care conțin dispozitive.		
6.8.	Va fi integrat automat prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Răspuns Rapid);		
6.9.	Va identifica și afișa dispozitivele vecine;		
6.10	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	•Nivelul de dimming dispozitiv la momentul interogării;		
	•Nivelul de dimming programat la momentul interogării (minim/maxim);		
	•Energia totala consumata de dispozitiv, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare;		
	•Nivelul de tensiune la momentul interogării (V);		
	•Valoarea curentului la momentul interogării (mA);		

	•Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W);		
	•Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz);		
	•Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx);		
	•Temperatura exterioara la momentul interogării (°C);		
	•Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la momentul interogării (long/lat);		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa pornească aparatul de iluminat (lx)		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa oprească aparatul de iluminat (lx)		
	•Data și ora locală;		
	•Regimul de comutare programat;		
	•Energia electrică salvată in kWh si %;		
	•Transmitere de mesaje de eroare sau rapoarte de defecțiuni pentru toate elementele componente ale sistemului de telegestiune (fără acces, eroare hardware, alarme Senzoristica, Eroare GPS, Eroare Senzor de Mișcare/Radar, temperatura ridicata modul LED sau temperatura exterioară / defecte senzori, etc.);		
	•Starea si calitatea comunicației existente atât intre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat cat și a modulelor cu rol de colectare si transmisie date, raportarea si filtrarea in funcție de nume, calitate conectivitatea, durata de viață LED, ultima conectivitate. Exportul acestor informați se va face in format Excel sau similar.		
	•Monitorizare temperatura si protecție pentru temperatura modulului LED;		
	•Afișarea fluxului luminos LED si compensarea duratei de viață;		
	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Număr identificare dispozitiv, total ore de funcționare, data punerii in funcțiune, etc).		
	Se vor prezenta capturile de ecran in limba romana la o rezoluție lizibila.		
6.11	Va fi compatibil cu diferiți senzori (poluare,		

	meteo, CO2, temperatura, umiditate, senzori ploaie, senzor vânt) de la diferiți producători si alte dispozitive de control, comanda si măsură. Va avea integrat pe PCB, următoarele: • Senzor de inclinare integrat; • Senzor de crepuscul integrat; • Senzor de detectare a nivelului de zgomot; • Antena de comunicație in banda radio [2.40÷5.00]GHz; • Modul GPS pentru poziționare automata pe harta. Va detecta sunete specifice (claxoane, strigăte, spargeri) și trimite alerte. Va avea posibilitatea de a ajusta nivelurile de iluminare în funcție de zgomotul ambiental, dacă se îndeplinesc condițiile de declasare a semnalului. Va detecta zgomotul acoperind un interval larg de intensitate, de la minim 36 dB (nivel ambiental scăzut, cum ar fi o zona liniștită) până la 120 dB ±2% (nivel extrem de crescut, pentru trafic intens sau evenimente extreme). *Se va prezenta fisa tehnica de produs/foaie de catalog a dispozitivului.*		
6.12	Carcasa din policarbonat stabilizate UV;		
6.13	Grade de protecție: minim IP66, IK09;		
6.14	Tensiune de alimentare: 0- 34 V DC		
6.15	Consum redus de energie maxim: 0.5W;		
6.16	Interval de temperatura minima de operare a modulului: - 40 ... + 70°C		
6.17	Curent DALI BUS: maxim 250 mA		
6.18	Se va prezenta fisa tehnica de produs din care reiese îndeplinirea cerințelor;		
6.19	**Conformitatea cu standardele relevante**		
6.20	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE) in conformitate cu următoarele standard: • EN 300 328 V2.1.1 (2016-11) • EN 301 489-1 V2.2.0:2017-03 • EN 301 489-17 V3.2.0:2017-03 • EN 61000-6-2:2005		

	• EN 62368-1:2014+AC:2015		
6.21	Se va prezenta declarație/certificat RoHS si REACH -1907/2006/EC: privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase;		
6.22	**Condiții de garanție si postgarantie**		
6.23	Condiții de garanție: dispozitiv de control inteligent - minim 5 ani;		
6.24	Componente sistem de telegestiune - se înlocuiesc contra cost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni identice celor livrate inițial - perioada de minim 10 ani		
6.25	Transmisia si traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor - gratuit pe perioada de minim 5 ani.		

STALPI PERIMETRALI

Echipamentul tehnologic / Subansamblul: Stâlpi metalici octogonali (H = 5m), console de montaj și infrastructură fundații pentru sistemul CCTV

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Caracteristici Structurale Stâlp**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip și material stâlp	**Stâlp metalic din oțel, galvanizat la cald** (protecție anticorozivă extinsă pentru mediu salin/câmp deschis)	
	• Formă geometrică secțiune	**Octogonală** (rigiditate mecanică sporită la torsiune și vibrații cauzate de vânt)	
	• Înălțime utilă deasupra solului	**5 metri**	
	• Fereastră de vizitare integrată	Poziționată la **~50 - 60 cm** de la bază; prevăzută cu **capac cu închidere anti-vandalism** pentru regletă și siguranțe	
	• Configurație vârf stâlp	Diametru standard (**60 mm sau 76 mm**) optimizat pentru montarea consolei	
2.	**Accesorii Mecanice și**		

Electrice pe Stâlp

• Consolă montaj echipamente	**Consolă dublă în formă de „T" (T-bar),** realizată din oțel galvanizat, pentru montarea independentă a 2 camere și 2 proiectoare
• Protecție la supratensiuni și electrocutare	Conector integrat pentru legarea la **priza de pământ locală** / centura parcului cu platbandă zincată 40x4mm

3.	**Specificații Fundație și Fixare (Infrastructură)**	
	• Dimensiuni geometrice bloc beton	Minim **600 mm × 600 mm × 1000 mm** (adâncime de îngheț conform normativelor din județul Constanța)
	• Clasă de beton utilizată	Minim **B250 (C16/20)**
	• Sistem fixare mecanică stâlp	Bază cu **flanșă metalică** și **bolțuri de ancorare (ankere)** turnate în beton; permite alinierea micrometrică pe verticală prin piulițe de reglaj
	• Tuburi pentru trecere cabluri	**2 bucăți tub PVC sau PEHD** cu diametru minim **Ø50 mm**, integrate în corpul fundației pentru managementul cablului de distribuție

CONSOLE

Echipamentul tehnologic / Subansamblul: Consolă mecanică dublă (Tip T-bar) anti-vibrație pentru montaj corpuri de iluminat și camere CCTV pe stâlpi de 5m

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Caracteristici Geometrice și Dimensionale**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip subansamblu consolă	**Consolă dublă orizontală în formă de „T" (T-bar),** cu două brațe simetrice pentru orientare bidirecțională	
	• Lungime braț orizontal (Proiecție)	**600 mm - 800 mm** pentru fiecare braț independent (măsurat de la axul	

	stâlpului)
• Lungime totală ansamblu (Stânga-Dreapta)	Cuprinsă între **1,2 m și 1,6 m** maxim, pentru asigurarea echilibrului maselor
• Diametru exterior țeavă consolă	Standard structural **Ø48 mm** sau **Ø60 mm** (ales în funcție de sistemul de prindere al lămpilor)
• Înclinație constructivă (Tilt lămpi)	**Înclinație fixă de 15° față de orizontală**, realizată direct din sudură industrială (pentru lămpi fixe)
2. Configurație Anti-Orbire și Management CCTV	
• Poziționare corpuri de iluminat (Lămpi)	Montate exclusiv la **capetele extreme ale brațelor** (la o distanță de 60 - 80 cm față de axul stâlpului)
• Poziționare camere video 4K	Montate **mai aproape de stâlp** (la o distanță de 20 - 30 cm față de ax) sau direct pe corpul stâlpului
• Management optic integrat	Amplasarea camerelor se va face **deasupra nivelului lămpilor**, asigurând eliminarea fenomenului de „orbire" a senzorului video
3. Criterii Mecanice și Structurale (Specific Constanța)	
• Protecție climatică la vânt (Anti-Vibrație)	Configurație rigidă cu **limitarea lungimii brațului la maximum 800 mm** (eliminarea efectului de pârghie și a torsiunii)
• Stabilitate imagine video	Rigiditate structurală proiectată pentru **anularea oscilațiilor mecanice (*vibration blur*)**, garantând claritatea rezoluției 4K
• Material și protecție anticorozivă	**Oțel structural galvanizat la cald** pe întreaga suprafață (rezistență extinsă 20-25 ani în mediu salin de câmp deschis)
• Sistem fixare pe stâlp	Bază prevăzută cu sistem de cuplare rigid (manșon/flanșă) compatibil cu vârful stâlpului octogonal de 5m

Monitor TV

Nr. crt.	Speciații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1	Tip produs: - QLED		
2	Ecran - Marimea ecranului: 65'' - Refresh rate: 50Hz - Rezolutie: 4K (3,840 x 2,160)		
3	Video - Tehnologie imagine: Q4 AI Processor - HDR: Quantum HDR - HDR 10+ : support - AI Upscale: 4K Upscaling - Contrast: Mega Contrast - Micro Dimming: Supreme UHD dimming - Amplificator de contrast: Da - Tehnologie de miscare: Motion Xcelerator - Calibrare inteligenta: Basic - Mod Filmmaker (FMM): da - Optimizator de luminozitate HDR: Da - Color Booster: Color Booster Pro		
4	Audio - Object tracking Sound: OTS Lite - Q-Symphony: Da - Audio Pre-selection Descriptor: Da - Iesire (RMS): 20W - Tip difuzor: 2CH - Adaptive Sound: Da		
5	Servicii inteligente - Sistem de operare: Tizen™ Smart tv - Bixby: Da - Asistent vocal incorcorat: Alexa (GB, DE, FR, IT, ES, AT, IE) - Navigator web: Da - SmartThings Hub/ Matter Hub/ IoT-Sensor Functionality/ Quick Remote: Da - Samsung Health: Da (GB, doar IE) - Ghid Universal: Da (GB, FR, DE, IT, ES)		

6	Functii inteligente - Experiență pe mai multe dispozitive: de pe mobil pe televizor, inițierea oglindirii de pe televizor, oglindirea sunetului, pornirea Wireless a televizorului - Multi -View: pana a 2 videoclipuri - Apple AirPlay: Da - Partajare spatiu stocare: Da - Click pentru cautare: Da (DE, GB, FR, ES, IT) - Fundal generativ: Da		
7	Tuner/Difuzare - Difuzare digitala: DVB-T2CS2 - Tuner analigic: Da - Interfata CI (Interfata comuna): CI=(1.4) / CI+(1.4 ECP)_IT only - Difuzare date: HbbTV 2.0.4 (IT,GB,DE,CZ,SK,ES,PL,AT,FR,FI,EE,GR,SI,HR,BE,NL,LU,HU,CH,PT,DK,ME) - Compatibil TV Key: Da		
8	Conectivitate - HDMI: 3 - USB: 1xUSB-A - HDMI (High Frame Rate): 4K 60HZ (pentru HDMI 1/2/3) - Ethernet (LAN): 1 - Intrare RF: 1/1(Common Use for Terrestrial)/1 - Slot CI: 1 - Wi-Fi: Da (Wi-Fi5) - Bluetooth: da(5.3) - Anynet + (HDMI-CEC): Da - HDMI Audio Return Channel: eARC		
9	Power&Eco Solution - Eco Sensor: Da - Alimentare electrică: AC220-240V~ 50/60Hz - Consum de energie (maxim): 180 W - Clasa de eficiență energetică: G - Consum de energie (stand-by): 0.50 W - Consum de energie (tipic): 106 W - Consum de energie anual (standard UE): 147 kWh - Oprire automată a alimentării: Da - Auto Power Saving: Da		
10	Dimensiune - Dimensiune pachet (L x l x l): 1590 x 932 x 148 mm - Dimensiune cu stand (L x l x l): 1452.9		

	x 879.5 x 267.4 mm - Dimensiune fără stand (L x l x l): 1452.9 x 834 x 60.6 mm - Stand (Basic) (WxD): 1025.5 x 267.4 mm - Stand (Minimum) (WxD): 303.9 x 267.4 mm - VESA Spec: 400 x 300 mm		
11	Greutate - Greutatea pachetului: 23.3 kg - Greutate cu stand: 17.1 kg - Greutate fără stand: 16.7 kg		
12	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare - Va avea marcajul CE - Va avea certificat de conformitate		
13	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - Aparatelor vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
14	Conditii de garantie si postgarantie - Asigurare garantie minim 2 ani		
15	Alte conditii cu caracter tehnic - Nu este cazul		

Unitate PC

Nr. crt.	Speciații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1	Tip sistem: - Desktop PC Mini PC		
2	Destinat pentru: - Gaming - Statie business - Home office		
3	Sistem de operare: - Windows 11 Pro		
4	Procesor - Producator processor: AMD - Model processor: AMD Ryzen 7 - Numar nuclee: 8 - Frecventa nominala: 3.4 GHz - Frecventa Turbo Boost: 4.4 GHz - Tehnologie processor: 14 nm - Procesor grafic integrat: AMD Radeon Graphics		
5	Placa de baza - Producator placa de baza: Intel - Chipset: AMD B550M - Sloturi onboard: 2 x SATA III - Porturi Back panel: o Display Port o HDMI o USB 3.0 o USB 3.2 Gen 2 Tip C o 3x USB 3.2 Gen2 Type-A o RJ45 LAN - Numar total sloturi memorie: 3 - Retea: 10/100/1000 - Versiune Bluetooth: 5.2 - Wireless: 802.11 a/b/g/n/ac/ax		
6	Memorie RAM - Tip memorie: DDR5 - Capacitate memorie: 32 GB - Frecventa memorie: 4400 MHz - Memorie maxima: 64 GB		
7	Capacitate stocare		

	- Tip stocare: SSD - Capacitate HDD/SSHD: 1000 GB - Interfata HDD/SSHD SATA: 3 - Viteza de rotatie HDD : 7400 rpm - Capacitate SSD: 1000 GB - Interfata SSD: SATA 3 - Numar Solid-State Drive: 1		
8	Placa video - Tip placa video: Integrata - Producator placa video: AMD - Chipset video: AMD Radeon - Model placa video: Chipset grafic integrat - Capacitate memorie video: 6 GB - Tip memorie placa video: GDDR5 - Tehnologii placa video: 256-bit - Numar placi video: 1 - Porturi placa video: 1		
9	Carcasa & Sursa - Compatibilitate format placa de baza: Extended ATX - Sistem de racire procesor: Aer		
10	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare - Va avea marcajul CE - Va avea certificat de conformitate		
11	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - Aparatelor vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
12	Conditii de garantie si postgarantie - Asigurare garantie minim 2 ani		
13	Alte conditii cu caracter tehnic - Nu este cazul		

Sef Proiect

Ing Dumbrava Virgil

Proiectant

Ing. Petrache Ion

	- Tip stocare: SSD - Capacitate HDD/SSHD: 1000 GB - Interfata HDD/SSHD SATA: 3 - Viteza de rotatie HDD : 7400 rpm - Capacitate SSD: 1000 GB - Interfata SSD: SATA 3 - Numar Solid-State Drive: 1		
8	Placa video - Tip placa video: Integrata - Producator placa video: AMD - Chipset video: AMD Radeon - Model placa video: Chipset grafic integrat - Capacitate memorie video: 6 GB - Tip memorie placa video: GDDR5 - Tehnologii placa video: 256-bit - Numar placi video: 1 - Porturi placa video: 1		
9	Carcasa & Sursa - Compatibilitate format placa de baza: Extended ATX - Sistem de racire procesor: Aer		
10	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare - Va avea marcajul CE - Va avea certificat de conformitate		
11	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - Aparatelor vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
12	Conditii de garantie si postgarantie - Asigurare garantie minim 2 ani		
13	Alte conditii cu caracter tehnic - Nu este cazul		

Sef Proiect/ Proiectant

Ing Dumbrava Virgil

Proiectant

Ing. Petrache Ion

INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1
MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA
CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1
(TEREN CF 256348)

PROGRAMUL PRIVIND URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI

1. Introducere

1.1 Scopul și obiectivele urmăririi în timp a construcțiilor

Scopul principal:

Asigurarea menținerii cerințelor fundamentale de rezistență, stabilitate și siguranță în exploatare pentru întreaga infrastructură a centralei fotovoltaice (containere TM, punctul de conexiune, structurile de susținere a panourilor, panouri fotovoltaice, echipamente electrice, stâlpii de iluminat și CCTV) pe toată durata de viață a investiției.

Obiectivele specifice ale programului pentru acest proiect:

1. **Detectarea timpurie a anomaliilor structurale:** Identificarea oricăror tasări neuniforme ale fundațiilor containerelor de beton (TM-1, TM-2 și PC), având în vedere sensibilitatea la umezeală a solului loessoid din Constanța.
2. **Monitorizarea stabilității structurilor metalice:** Verificarea comportamentului sistemului de fixare (stâlpi bătuți și ancore de beton) sub acțiunea încărcărilor dinamice (vânt puternic, specific zonei litorale) și a fenomenelor de îngheț-dezgheț.
3. **Prevenirea degradării elementelor de protecție:** Urmărirea integrității stratului anticoroziv al structurilor și a stării fizice a împrejmuirii cu sârmă NATO, pentru a garanta securitatea perimetrului.
4. **Evaluarea efectelor seismice și climatice:** Verificarea construcțiilor după evenimente deosebite (cutremure, furtuni violente sau ninsori abundente) pentru a confirma că parametrii de proiectare au fost respectați.
5. **Furnizarea datelor pentru mentenanță:** Acumularea de informații necesare pentru stabilirea lucrărilor de reparații capitale sau de întreținere curentă, optimizând astfel costurile de exploatare ale Primăriei Constanța.
6. **Confirmarea ipotezelor de proiectare:** Verificarea dacă factorul de siguranță calculat (ex: 1,64 la smulgere) se menține în timp prin stabilitatea compactării pământului deasupra ancorelor.

7. **Monitorizarea integrității conexiunilor la sistemul de legare la pământ:** Verificarea periodică a continuității electrice între structurile metalice (mesele de panouri), containere și centura de împământare, pentru a preveni riscul de electrocutare și pentru a asigura funcționarea protecțiilor.
8. **Urmărirea stabilității geometrice a sistemelor de injecție:** Detectarea oricăror înclinări sau micro-deplasări ale structurilor de susținere care ar putea tensiona mecanic cablurile de curent continuu (DC) sau conectorii dintre panouri, evitând astfel formarea arcului electric.
9. **Evaluarea vibrațiilor și a stabilității postamentelor:** Monitorizarea bazei containerelor sub acțiunea vibrațiilor specifice transformatoarelor, pentru a preveni fisurarea cuvelor de retenție a uleiului dielectric.
10. **Monitorizarea eficienței protecției împotriva trăsnetului (PDA):** Verificarea integrității fixării catargelor de 2 m pe containere și a valorii rezistenței de dispersie, pentru a asigura protecția echipamentelor electronice sensibile (invertoare, dataloggere).
11. **Urmărirea condițiilor de funcționare a sistemului CCTV și a iluminatului:** Verificarea stabilității stâlpilor de 5 m, astfel încât vibrațiile induse de vânt să nu afecteze focusul camerelor sau integritatea lămpilor LED.
13. **Monitorizarea integrității fizice a panourilor fotovoltaice:** Detectarea timpurie a degradărilor de tip „delaminare", micro-fisuri sau „hot-spots" (puncte fierbinți) cauzate de stresul mecanic (vânt, depuneri de zăpadă) sau de coroziunea salină specifică zonei litorale.
14. **Urmărirea eficienței conversiei la nivel de invertor:** Monitorizarea comportamentului celor 12 invertoare de 300 kW și verificarea punctelor de funcționare MPPT în raport cu asimetria stringurilor.
15. **Evaluarea stării izolației cablajelor (DC și AC):** Verificarea periodică a integrității mantalei cablurilor pozate în tuburi corugate și a conexiunilor în cutiile de joncțiune, pentru a preveni pierderile prin curenți de scurgere sau riscul de incendiu datorat îmbătrânirii materialelor sub acțiunea razelor UV și a variațiilor de temperatură.
16. **Monitorizarea calității contactelor electrice:** Verificarea vizuală și termografică a conectorilor MC4 și a bornelor din tablourile de joasă tensiune, pentru a identifica oxidarea contactelor (accelerată de atmosfera marină) care poate genera căderi suplimentare de tensiune.
17. **Verificarea sistemului de comunicații și date:** Asigurarea bunei funcționări a celor doi Manageri de Date din TM-1 și TM-2, garantând că informațiile de producție sunt transmise corect și în timp real pentru intervenții rapide.
18. **Monitorizarea ratei de degradare anuală (LID și LeTID):** Urmărirea degradării induse de lumină (Light Induced Degradation) și a celei termice, pentru a verifica dacă pierderea de putere se încadrează în limitele garantate de producător (de regulă, sub 0.5% - 0.7% pe an).

19. **Evaluarea integrității stratului antireflex și a sticlei:** Verificarea mătuirii sticlei sau a apariției fenomenului de coroziune a stratului de protecție din cauza depunerilor saline și a abraziunii cauzate de praful/nisipul purtat de vânt, factori care reduc transmisia luminii către celule.

20. **Monitorizarea integrității structurii din profile tip C și U:** Verificarea stabilității geometrice a profilelor zincate și a absenței deformărilor sub sarcină. Se va acorda atenție deosebită zonelor de debitare și găurire (conform planșelor), unde stratul de zinc poate fi mai vulnerabil, pentru a identifica din timp apariția oxidării și a preveni slăbirea secțiunii portante.

21. **Urmărirea stării organelor de asamblare și a clemelor dedicate:** Verificarea prin sondaj a cuplului de strângere și a absenței coroziunii galvanice la nivelul șuruburilor și clemelor de fixare a panourilor. Obiectivul este prevenirea desprinderii modulelor fotovoltaice în condiții de vânt extrem și asigurarea unei presiuni de contact constante care să nu deterioreze rama panourilor de 625W.

1.2 Justificarea necesității urmăririi în timp a construcțiilor

Urmărirea comportării în timp este obligatorie și necesară din următoarele considerente:

- **Sensibilitatea terenului de fundare (Loess):** Terenul descris în studiul geotehnic (praf argilos loessoid) este recunoscut pentru sensibilitatea sa la umezire. Orice infiltrație accidentală de apă lângă fundațiile containerelor sau ale ancorelor poate provoca tasări bruște, punând în pericol integritatea echipamentelor scumpe (transformatoare, celule MT).
- **Expunerea la factori climatici severi (Zona Litorală):** Municipiul Constanța este expus la vânturi dominante puternice și atmosferă salină. U.C.T. este necesară pentru a verifica dacă structurile metalice își păstrează stabilitatea la smulgere (factor de siguranță 1.64) și dacă protecția anticorozivă rezistă mediului coroziv.
- **Prevenirea riscului de incendiu și electrocutare:** Degradarea în timp a izolațiilor sau slăbirea contactelor electrice (din cauza vibrațiilor sau a dilatațiilor termice) poate duce la arcuri electrice. Monitorizarea constantă permite identificarea acestor riscuri înainte de a produce daune materiale sau umane.
- **Importanța strategică a investiției:** Fiind un proiect al Primăriei Constanța, asigurarea funcționării pe o durată de peste 25 de ani este esențială pentru amortizarea investiției și atingerea obiectivelor de independență energetică locală.
- **Corelarea structură-tehnologie:** Spre deosebire de o clădire clasică, aici construcția (stâlpii, suporturile) servește exclusiv tehnologiei. O înclinare de

doar câteva grade a structurii de susținere poate modifica unghiul de incidență al soarelui sau poate tensiona cablajele, ducând la pierderi de producție.

- **Obligativitatea legală:** Conform Legii 10/1995 și a categoriei de importanță „C", beneficiarul are obligația legală de a menține viabilitatea construcției prin monitorizare sistematică, documentată în Jurnalul Evenimentelor.

2. Cadrul legislativ și normativ

2.1 Prezentarea legislației și normativelor în vigoare

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicata, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 114/11.10.1996 privind locuințele, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 153/05.07.2011 privind măsuri de creștere a calității arhitectural-ambientale a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, investițiile în timp și postutilizarea construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 752 din 20 septembrie 2017;
- Regulament privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 492/2018;
- Regulament privind recepția construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare;
- Procedura privind activitățile de control efectuate pentru aplicarea prevederilor legale privind urmărirea curentă și specială a comportării în exploatare a construcțiilor - indicativ PCU 004, aprobată prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 847/2014;
- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 163/ 2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Regulamentul (UE) nr. 305/2011 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2011 de stabilire a unor condiții armonizate pentru comercializarea produselor pentru construcții și de abrogare a Directivei 89/106/CEE a Consiliului;
- Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și

administrației publice nr. 2956/2019, publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 928/18.11.2019;

- Cod de proiectare seismică - Partea a III-a. Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019, aprobat prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2834/2019, publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 1003/13.12.2019;
- Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor, indicativ CR 0 - 2012, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 1.530/23.08.2012, completat de Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.411/01.08.2013
- Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe, indicativ NP 057-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.383/24.09.2002;
- Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare, indicativ NP 068 - 2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1576/15.10.2002;
- Normativ privind executarea lucrărilor de întreținere și reparații la clădiri și construcții speciale, indicativ GE 032-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 116/N/01.09.1997;
- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor, indicativ C 56-2002, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 900/25.11.2003;
- Ghid privind produse de finisare peliculogene utilizate în construcții, indicativ GE 056-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.768/22.04.2013;
- Normativ privind proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor la clădiri civile, indicativ GP 037-1998, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 50/N/17.06.1998;
- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri, indicativ NP 069-2014, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 992/24.06.2014;
- Reglementarea tehnică "Normativ privind reabilitarea hidroizolațiilor bituminoase ale acoperișurilor clădirilor", indicativ NP 121-2006, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.732/21.09.2006;
- Normativ pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurilor podurilor expuse factorilor climatici, noxelor și acțiunii fondanților chimici utilizați pe timp de iarnă, indicativ CD 139-2002, aprobat prin Decizia directorului Administrației Naționale a Drumurilor nr. 240/27.06.2002;
- Ghid privind urmărirea comportării în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcții din oțel. Măsuri de intervenție, indicativ GE 054-2006, aprobat prin

Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.735/21.09.2006;

- Normativ pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de Instalații, indicativ C 142-1985, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 19/04.04.1985;
- Instrucțiuni tehnice pentru controlul calității betonului în construcții îngropate prin metoda carotajului sonic, indicativ C 200-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 162/22.12.1981;
- Instrucțiuni tehnice privind încercarea in-situ prin încărcări statice, conform STAS 1336-1980 a construcțiilor civile și industriale, indicativ C 205-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 97/11.07.1981;
- Normativ pentru evaluarea in-situ a rezistenței betonului din construcțiile existente, indicativ NP 137-2014, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.395/02.12.2014;
- Ghid pentru inspectare și diagnosticare privind durabilitatea construcțiilor din beton armat și precomprimat, indicativ C 244-1993, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 20/N/12.05.1993;
- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală. Indicativ I 13-2015, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 173/01.02.2023, cu modificările și completările ulterioare;
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a-II-a-Instalații de stingere, indicativ P 118/2-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.463/08.08.2013;
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a, indicativ P 118/3-2015, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 364/09.03.2015;
- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție. precum și orice alte dispoziții contrare, indicativ I 18/1-2001, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.617/02.11.2001;
- Instrucțiuni privind metodologia de testare aeraulică și termică a camerelor curate. Indicativ I 45-1993, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 14/N/9.04.1993;
- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, indicativ I 7-2011, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 959/18.05.2023 ;
- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor, indicativ I 9-2022, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 2960/15.11.2022;

- Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea sistemelor de recuperare a căldurii cu fluid intermediar în hale industriale, indicativ I 38-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 93/21.07.1981;
- Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice de clădiri, indicativ (revizuire C 107/82), indicativ C 107/0-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.572/15.10.2002;
- Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora, indicativ NP 048-2000, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 324/N/4.12.2000;
- Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit existente în vederea reabilitărilor termice, indicativ NP 060-2002, aprobat prin O.M.T.C.T. nr. 933/02.07.2002;
- Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, indicativ NP 061-2002, aprobare prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței, completat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 205/09.02.2023;
- Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară, indicativ NP 008-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 6/N/22.01.1997;
- Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea executarea, recepționarea lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică, indicativ C 251-1994, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 4/N/11.02.1994;
- Ghid pentru proiectarea și executarea instalațiilor de canalizare a apelor meteorice din clădiri civile, social-culturale și industriale, indicativ P 96-2015, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 832/08.10.2015;
- Normativ privind acustica în construcții și zone urbane, indicativ C 125-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 3.384/21.11.2013;
- Instrucțiuni tehnice privind proiectarea și executarea sălilor de audiție publică din punct de vedere acustic, indicativ P 123-1989, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 50/30.12.1989;
- Soluții cadru pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor de încălzire din clădiri de locuit, indicativ SC 006-2001, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.625/02.11.2001;

- Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetice a anvelopei clădirilor de locuit existente, indicativ SC 007-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.280/05.07.2013;
- Ghid pentru expertizarea și adoptarea soluțiilor de îmbunătățire a protecției termice și acustice la clădiri existente unifamiliale sau cu număr redus de apartamente, indicativ GP 015-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și și amenajării teritoriului nr. 113/N/06.08.1997;
- Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ 074-2022, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 27/10.01.2023;
- Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire, indicativ NP 125:2010, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 2.688/29.12.2010;
- Normativul privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari, indicativ NP 126: 2010, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 115/31.05.2012;
- SR EN 1990:2004/NA:2006 - Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexă națională;
- STAS 2745-90 Teren de fundare. Urmărirea taxărilor construcțiilor prin metode topografice;
- SR EN 12390-6:2002 Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor;
- SR EN 1435:2001 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea radiografică a îmbinărilor sudate;
- SR EN ISO 17640:2019 Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Examinare cu ultrasunete. Tehnici, niveluri de examinare și evaluare;
- SR EN ISO 17637:2017 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate prin topire;
- SR EN 13369:2018 Reguli comune pentru produse prefabricate din beton;
- STAS 10372-84 Lucrări de îmbunătățiri funciare. Supravegherea comportării în timp a lucrărilor de îndiguire. Prescripții generale;
- STAS 10493-76 Măsurători terestre. Marcarea și semnalizarea punctelor pentru supravegherea tasării și deplasării construcțiilor și terenurilor
- STAS 2920-83 Poduri de șosea. Supravegheri și revizii tehnice;
- STAS 10331-92 Puritatea aerului. Principii și reguli generale de supraveghere a calității aerului;
- SR 10903-2:2016 Măsuri de protecție contra incendiilor. Determinarea sarcinii termice în construcții;
- SR 12025-1:2020 Acustica în construcții. Efectele vibrațiilor asupra clădirilor sau părților de clădiri. Metode de măsurare;
- STAS 1342-91 Apa potabilă;

- STAS 1478-90 Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare;
- SR 1907-1:2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Metodă de calcul;
- SR EN ISO 6504-3:2020 Vopsele și lacuri. Determinarea puterii de acoperire. Partea 3: Determinarea puterii de acoperire a vopselelor pentru zidărie, beton și utilizare la interior;
- SR 6156:2020 Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social-culturale. Limite admisibile și parametri de izolare acustică;
- SR 6161-1:2022 Acustica în construcții. Partea 1: Determinarea nivelului de zgomot în construcții civile și în localități urbane. Metode de determinare;
- STAS 6691-84 Acustica în construcții. Durata de reverberație în încăperile din clădiri. Metoda de determinare;
- STAS 8313-92 Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Iluminatul în clădiri și în spațiile exterioare. Metoda de măsurare a iluminării și de determinare a iluminării medii;
- SR CEN/TS 1187:2012 Metode de încercare a acoperișurilor la expunerea la un foc exterior
- SR EN 54-2+AC:2000 Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu. Partea 2: Echipament de control și semnalizare;
- SR EN 671-1:2012 Sisteme fixe de luptă împotriva incendiilor. Sisteme echipate cu furtun. Partea 1: Hidranți interiori echipați cu furtunuri semirigide;
- SR EN 671-2:2012 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Hidranți interiori. Partea 2: Hidranți interiori cu furtunuri plate ;
- SR EN 671-3:2009 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Hidranți interiori. Partea 3: Întreținerea hidranților interiori echipați cu furtunuri semirigide și a sistemelor echipate cu furtunuri plate;
- SR EN ISO 1182:2020 Încercări de reacție la foc ale produselor. Încercarea de incombustibilitate;
- SR EN 13187:2001 Performanța termică a clădirilor. Detecția calitativă a neregularităților termice în anvelopele clădirilor. Metoda în infraroșu;
- SR EN 54-1:2021 Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 1: Introducere;
- SR EN 12259-13:2023 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Componente pentru sisteme cu sprinklere și apă pulverizată. Partea 13: Sprinklere ESFR.

2.2 Responsabilitățile și obligațiile părților implicate

A. Investitorul / Proprietarul (Primăria Municipiului Constanța)

Este principalul responsabil pentru implementarea și finanțarea programului U.C.T.

- **Implementarea Programului:** Are obligația să aprobe și să pună în aplicare programul de urmărire întocmit de proiectant.
- **Numirea Responsabilului:** Trebuie să desemneze o persoană responsabilă cu urmărirea comportării în timp (un specialist cu pregătire tehnică).
- **Jurnalul Evenimentelor:** Să înființeze și să păstreze la zi „Jurnalul Evenimentelor" și „Cartea Tehnică a Construcției".
- **Finanțarea:** Să asigure fondurile necesare pentru inspecții, măsurători, expertize și eventualele lucrări de reparații/consolidare rezultate în urma urmăririi.

B. Proiectantul (Elaboratorul Programului)

- **Stabilirea Parametrilor:** Definește în prezentul program ce anume se măsoară, unde și la ce intervale (ex: verificarea tasării containerelor, verificarea ancorelor structurii).
- **Asistență Tehnică:** Intervine prin evaluări și soluții tehnice în cazul în care în timpul exploatării apar anomalii sau degradări care depășesc limitele admise prin proiect.

C. Executantul (Constructorul parcului)

- **Montajul Martorilor:** Are obligația să monteze dispozitivele de urmărire în timpul execuției.
- **Remedierea Defectelor:** Răspunde de remedierea oricăror neconformități apărute în perioada de garanție, care sunt identificate prin programul de urmărire.

D. Responsabilul cu Urmărirea în Timp (Desemnat de Primărie)

- **Efectuarea Observațiilor:** Realizează inspecțiile vizuale periodice (conform programului) și completează fișele de observație.
- **Semnalarea Alarmelor:** Înștiințează imediat conducerea în cazul apariției unor fisuri în cuvele posturilor de transformare, înclinări ale stâlpilor de 5m sau smulgeri ale ancorelor structurii metalice.
- **Arhivarea:** Gestionează documentația tehnică rezultată din măsurători.

E. Experții Tehnici Atestați

- **Expertize Periodice:** Intervin la solicitarea proprietarului sau la termenele legale pentru a evalua starea de siguranță a construcțiilor, în special după evenimente accidentale (seisme, furtuni extreme).

3. Descrierea generală a obiectului de construcție

3.1 Caracteristicile tehnice și funcționale ale construcției

Obiectivul reprezintă o unitate de producție a energiei electrice din surse regenerabile, cu o putere instalată de **3.607,5 kWp**, amplasată pe un teren de **35.195 mp** în Municipiul Constanța.

A. Componentele structurale principale supuse urmăririi:

- **Structura de susținere a panourilor:** 111 ansambluri metalice zincate, configurate pentru montaj tip portret (2 rânduri). Particularitatea tehnică constă în sistemul de fundare mixt: 18 stâlpi fixați prin batere la **-1,60 m** și 4 stâlpi ancorați în blocuri de beton (**600x900x1600 mm**). Structurile de susținere a panourilor fotovoltaice au fost asigurate împotriva smulgerii din sol și prin intermediul unor contragreutăți din beton nearmat.
- **Containerele tehnologice (TM-1, TM-2 și PC):** Trei unități modulare prefabricate din beton armat (**C25/30**), dotate cu cuve de retenție. Acestea sunt așezate pe o infrastructură stratificată: perna de balast de **45 cm**, strat de egalizare și placă de beton de **10 cm**.
- **Sistemul de împrejmuire și iluminat:** Un perimetru de **853 m** asigurat de stâlpi metalici cu fixare tip „tree", suporturi Y cu sârmă Concertina și 12 stâlpi multifuncționali de **5 m** înălțime, încastrați în fundații izolate de **600x600x1300 mm**.

B. Caracteristici funcționale și de amplasament:

- **Regim de funcționare:** Producție continuă pe timp de zi, cu injecție în rețeaua de **20 kV**.
- **Condiții de mediu critice:** Amplasament în zonă de coastă cu agresivitate corozivă medie-ridicată, expunere la vânturi cu intensitate mare și sol de tip **praf argilos loessoid**, sensibil la umezire.
- **Parametri de proiectare seismică:** Corespunzători unei accelerații a terenului și perioadă de control corespunzatoare zonei

C. Indicatori tehnici cheie pentru monitorizare:

- **Puterea nominală invertoare:** 3.515,0 kW (cu limitarea electronică a Invertorului nr. 7 la 222,5 kW).
- **Cota de îngheț:** 0,80 m (toate fundațiile sunt proiectate sub această cotă pentru a preveni instabilitatea).
- **Factorul de siguranță la smulgere:** 1,64 (validat prin compactarea pământului deasupra ancorelor).

D. Structura de rezistență și materialele utilizate

Sistemul structural este unul hibrid, compus din elemente prefabricate din beton, fundații turnate și structuri metalice ușoare.

DA. Materiale utilizate și clase de rezistență:

1. **Beton Armat:**

   -Clasa C25/30: Utilizat pentru containerele prefabricate ale posturilor de transformare (TM-1, TM-2) și punctul de conexiune (PC).

   -Clasa C16/20 (B250): Utilizat pentru fundațiile-ancoră ale structurilor fotovoltaice și fundațiile izolate ale stâlpilor multifuncționali de 5 m.

   -Clase de expunere: XC2 (beton umed, în permanență ud), adaptată pentru fundațiile aflate în solul loessoid.

2. **Oțel de Armare:**

-**BST 500S (Clasa de ductilitate C):** Utilizat pentru armarea containerelor și a fundațiilor, oferind o rezistență ridicată la solicitări seismice (ag=0,20g).

-**Plasă sudată (100x100 mm):** Utilizată pentru armarea ancorelor structurii de susținere a panourilor.

3. **Confecții Metalice și Structuri:**

-**Profile metalice zincate:** Utilizate pentru mesele de susținere a panourilor (fixate prin batere la -1,60 m).

-**Țeavă rectangulară (50x50 mm și 20x20 mm):** Utilizată pentru împrejmuire și suporturile „Y" pentru sârma Concertina, protejată prin **două straturi de grund** și **două straturi de vopsea.**

-**Țeavă hexagonală:** Utilizată pentru stâlpii de 5 m, pentru o rigiditate superioară la torsiune (vânt).

4. **Elemente de Fixare:**

-**Ankere M16 și M20 (L=700-1000 mm):** Din oțel galvanizat, cu terminație în „L" sau „J" pentru ancorare mecanică în beton.

-**Șuruburi autoforante și cleme dedicate:** Pentru fixarea panourilor fotovoltaice pe structură.

DB. Infrastructură și Sol:

- **Pernă de balast (45 cm):** Sub containerele grele, pentru ruperea capilarității și distribuția uniformă a presiunilor.
- **Pământ compactat (95-97% Proctor):** Deasupra ancorelor, acționând ca masă de balast pentru stabilitatea la smulgere (FS 1.64).

3.2 Amplasarea și condițiile de mediu

A. Localizare și Topografie:

- **Amplasament:** Intravilanul Municipiului Constanța, zona de VEST, teren identificat cu nr. cadastral 256348.
- **Coordonate GPS:** 44° 9' 49,71"N / 28° 34' 55.99"E.
- **Topografie:** Teren liber, relativ plan, categoria de folosință „curți-construcții".

B. Condiții Geotehnice și Hidrologice:

- **Natura solului:** Praf argilos, loessoid, galben, plastic vârtos (conform Studiului Geotehnic nr. 114/2026).
- **Sensibilitate:** Solul este sensibil la umezire (risc de tasare la infiltrații de apă lângă containere).
- **Adâncimea de îngheț:** 0,80 m (conform STAS 6054-77). Monitorizarea trebuie să urmărească eventualele efecte de „îngheț-dezgheț" asupra fundațiilor ușoare.
- **Apa subterană:** Neidentificată în forajele de până la 3,00 m, ceea ce elimină riscul de subspălare naturală, dar impune atenție la apele pluviale.

C. Parametri Climatici și Seismici:

- **Zonare Seismică:** Accelerația terenului pentru proiectare și perioada de control (conform P100-1/2013)- *a(g)* sunt de 0.20 g si perioada de control (colt) a spectrului de raspuns Tc = 0,7 s. Valorile *ag* corespund unui interval mediu de

recurență *IMR=225* ani (probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani) conform normativului P100 /1 - 2013.

• Urmărirea trebuie să includă inspecții speciale după orice eveniment seismic resimțit.

- **Acțiunea Vântului:** Zonă cu intensitate ridicată a vântului (specifică litoralului), care exercită forțe de smulgere asupra panourilor și momente de răsturnare asupra stâlpilor de 5 m.
- **Atmosfera:** Mediu cu agresivitate corozivă datorită proximității față de mare (aerosoli salini). Aceasta necesită verificarea periodică a stratului de zinc al structurilor și a vopselei stâlpilor de împrejmuire.

• **Zonare Climatică:** Verile sunt caracterizate prin radiație solară intensă (stres termic pentru panouri și invertoare), iar iernile prin posibile încărcări cu zăpadă și vânturi violente.

Aceste condiții impun o vigilență sporită în primul an de exploatare pentru a observa așezarea structurilor pe solul loessoid.

4. Metodologia de urmărire în timp

4.1 Definirea obiectivelor și criteriilor de urmărire

Obiectivul principal al metodologiei este trecerea de la observații generale la date tehnice măsurabile, pentru a asigura stabilitatea structurală și randamentul electric al centralei din Constanța.

A. Criterii de performanță structurală (Construcții)

- **Verticalitatea și Aliniamentul:** Deviația maximă admisă pentru stâlpii de 5 m (iluminat/CCTV) și pentru stâlpii structurii fotovoltaice. Orice înclinare vizibilă față de verticală este criteriu de alertă.
- **Integritatea Fundațiilor:** Absența fisurilor în blocurile de beton (ancore) și în cuvele prefabricate ale containerelor (TM-1, TM-2, PC). Se va urmări în special apariția fenomenului de „înflorire" a betonului din cauza îngheț-dezghețului.
- **Stabilitatea Solului:** Absența tasărilor la baza containerelor grele. Un criteriu de urmărire este menținerea pantei de scurgere a apelor pluviale departe de fundații (pentru a proteja loess-ul).
- **Integritatea Împrejmuirii:** Gradul de tensionare a plasei și a sârmei Concertina, precum și absența coroziunii perforante la nivelul stâlpilor și al porții.

B. Criterii de performanță tehnică (Echipamente și Panouri)

- **Integritatea Stratului de Zinc/Vopsea:** Criteriul este menținerea continuității stratului protector. Orice punct de rugină apărut (mai ales la suduri) trebuie tratat pentru a opri coroziunea salină.
- **Planeitatea Câmpului Fotovoltaic:** Mesele de panouri trebuie să rămână paralele; orice denivelare indică o slăbire a fixării stâlpilor bătuți la 1,60 m.
- **Performanța Termică:** Absența punctelor fierbinți pe panouri și la conexiunile din tablourile electrice (verificată prin termografie).

- **Randamentul Electric:** Puterea debitată trebuie să se încadreze în curba de producție estimată, ținând cont de degradarea anuală liniară (0,5-0,7%).

C. Criterii de Securitate și Mediu

- **Continuitatea Împământării:** Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ trebuie să rămână constantă (sub pragurile de indicate pentru PDA și valorile de proiectare pentru restul sistemului).
- **Etanșeitatea:** Containerele trebuie să rămână perfect etanșe la praf și apă (verificarea garniturilor și a etanșărilor cu Ceresit/spumă).

4.2 Selectarea metodelor și tehnologiilor de măsurare

A. Metode pentru urmărirea construcțiilor și a terenului

1. **Nivelment geometric de precizie:** Utilizarea informațiilor primite de la senzorii de înclinare montati in interiorul containerelor pentru containerele (TM-1, TM-2, PC). Scopul este detectarea tasărilor pe solul loessoid.
2. **Verificarea verticalității:** Utilizarea firului cu plumb sau a teodolitului pentru stâlpii structurii fotovoltaice și a informațiilor primite de senzorii de înclinare pentru stâlpii multifuncționali de 5 m .
3. **Inspecția vizuală sistematică:** Metodă de bază pentru identificarea fisurilor în beton, a exfolierii vopselei sau a gradului de tensionare a sârmei Concertina.
4. **Verificarea mecanică a cuplului de strângere:** Utilizarea cheii dinamometrice pentru verificarea ankerelor M16/M20 și a clemelor de fixare a panourilor, expuse la vibrații induse de vânt.

B. Tehnologii pentru monitorizarea echipamentelor electrice și a panourilor

1. **Termografie în infraroșu (Inspecție cu dronă sau manuală):** Utilizarea camerelor termice pentru identificarea „hot-spots" pe panourile de 625W, a conexiunilor slăbite în invertoare sau a supraîncălzirii cablurilor AC/DC.
2. **Măsurarea parametrilor electrici (Curba I-V):** Utilizarea testerelor dedicate pentru a verifica degradarea tehnică a panourilor și dacă Invertorul nr. 7 menține limitarea la 222,5 kW.
3. **Măsurarea rezistenței de dispersie:** Utilizarea telurmetrului pentru verificarea prizelor de pământ (continuitatea structurilor metalice).
4. **Monitorizare digitală prin Data Manager:** Utilizarea software-ului de management (conectat via RS485/Internet) pentru colectarea datelor în timp real și generarea de alerte automate în caz de subperformanță.

Raportarea Producției (Monitorizarea Performanței)

Lunar, persoana responsabilă cu urmărirea în timp va genera un **Raport de Performanță Energetică**, extras din sistemele Data Manager (TM-1 și TM-2). Acest raport va cuprinde:

1. Producția pe fiecare Invertor (kWh/lună)

Se va monitoriza producția individuală pentru cele 12 unități, permițând identificarea discrepanțelor:

- **Invertoarele 1-5 și 8-12:** (19 stringuri) - se așteaptă valori similare.

- **Invertorul 6:** (18 stringuri) - valoare de referință ușor redusă.
- **Invertorul 7:** (14 stringuri + limitare la 222,5 kW) - monitorizare specială pentru a verifica dacă limitarea electronică nu cauzează supraîncălziri sau decuplări.

2. Producția Totală (MWh/lună)

Suma producției celor 12 invertoare, care reprezintă randamentul brut al centralei înainte de transformarea în medie tensiune.

3. Analiza Comparativă și Criterii de Alertă (U.C.T.)

Raportul va include o secțiune de interpretare a datelor în contextul urmăririi construcției:

- **Analiza deviațiilor:** Dacă un invertor produce cu >5% mai puțin decât restul (din aceeași categorie), se va declanșa o inspecție vizuală la mesele fotovoltaice aferente pentru a verifica:
  - Eventuale înclinări ale structurii (modificarea unghiului de 20°).
  - Gradul de murdărie sau depuneri saline.
  - Integritatea cablajelor DC.
- **Raportul Performanță/Radiație (PR):** Compararea producției totale cu datele piranometrului pentru a confirma că degradarea tehnică a panourilor se înscrie în limitele prevăzute la punctul 1.1.

C. Metode pentru securitate și mediu

1. **Testarea funcțională CCTV:** Verificarea software a gradului de acoperire și a funcționării iluminării IR la 60 m.
2. **Analiza chimică a probelor de ulei (opțional):** Pentru transformatoarele din containerele TM, în cazul detectării unor zgomote sau vibrații anormale.

4.3 Planificarea punctelor de măsură și a montajului aparatelor

A. Repere de nivelment (Monitorizarea tasărilor)

- **Puncte de măsură:** Se vor instala câte un senzor de înclinare in interiorul fiecarui container prefabricat (TM-1, TM-2 și PC

B. Puncte de control pentru verticalitate și aliniament

- **Stâlpii Multifuncționali (5 m):** Fiecare din cei 12 stâlpi reprezintă un punct de măsură. Se va verifica verticalitatea cu ajutorul senzorilor de inclinare.
- **Mesele Fotovoltaice:** Se selectează prin sondaj **10% din structurile metalice** (aprox. 11 mese), cu prioritate cele amplasate la extremitățile rândurilor (cele mai expuse vântului).
- **Montaj:** Nu necesită aparate fixe; măsurătorile se fac cu firul cu plumb, teodolitul sau nivela laser în timpul inspecțiilor.

C. Puncte de testare pentru sistemul electric și împământare

- **Cutii de joncțiune și piese de separație:** Toate piesele de separație ale celor 3 paratrăsnete PDA (montate pe containere) sunt puncte de măsură obligatorii.
- **Centura de împământare:** Se prevăd puncte de acces (cămine de vizitare) la colțurile perimetrului de 853 m pentru măsurarea rezistenței globale a prizei de pământ.
- **Puncte de măsură I-V:** Bornele de intrare ale celor 12 invertoare, unde se conectează aparatele de măsură a curbei de performanță.

D. Monitorizarea mediului (Senzori)

- **Senzor de radiație (Piranometru):** Montat pe structura fotovoltaică, la același unghi de înclinație (20°), pentru a raporta producția la radiația reală.
- **Senzor de temperatură module:** Fixat pe spatele unui panou martor din zona mediană a parcului.

E. Echipamente de centralizare (Data Manager)

- **Locație:** Cele 2 unități de management date se montează în tablourile de JT din TM-1 și TM-2. Acestea acționează ca „aparate de măsură continue", colectând digital datele de la invertoare 24/7.

4.4 Periodicitatea și metodologia inspecțiilor vizuale

4.4.1 Tabelul de Periodicitate (Calendarul Inspecțiilor)

Obiectivul Inspecției	Frecvență Recomandată	Moment Specific
Inspecție Generală (Vizuală)	Lunar	Prima săptămână a lunii
Stabilitate Containere (TM/PC)	Trimestrial	După perioade de ploi lungi
Verificare Structură și Ancore	Semestrial	Primăvara și Toamna
Verificare Împământare și PDA	Anual	Înainte de sezonul furtunilor
Inspecție Termografică (IR)	Anual	În perioadă de radiație maximă
Inspecție Specială	Ocazional	După seisme (ag>0,1g) sau vânt > 100km/h

4.4.2 Metodologia Inspecției Vizuale (Pas cu Pas)

Inspecția se realizează parcurgând un traseu prestabilit (perimetral și printre rândurile de panouri) și utilizând o **Fișă de Observație.**

1. Examinarea Terenului și a Fundațiilor:

- **Containere:** Se verifică zona de contact dintre cuva de beton și sol. Se caută fisuri în trotuarele de protecție sau zone unde pământul s-a lăsat (semn de tasare a loess-ului).
- **Ancorele structurii:** Se verifică dacă pământul compactat deasupra celor 4 ancore de beton prezintă crăpături sau dacă a fost spălat de apele pluviale.
- **Drenaj:** Se verifică dacă rigolele de scurgere sunt desfundate și dacă apa este direcționată departe de fundații.

2. Examinarea Structurilor Metalice:

- **Coroziune:** Se inspectează punctele de prindere și zonele de tăiere ale profilelor (unde zincul poate fi afectat). Se verifică baza stâlpilor multifuncționali de 5 m pentru rugină.
- **Fixări:** Se verifică vizual dacă există cleme slăbite la panouri sau șuruburi desfăcute la structura de susținere (cauzate de vibrațiile vântului).
- **Aliniament:** Se observă de-a lungul rândurilor dacă există panouri "scufundate" sau înclinate anormal față de planul de 20°.

3. Examinarea Echipamentelor și Cablajelor:

- **Etanșeitate:** Se verifică dacă ușile containerelor se închid etanș și dacă garniturile sunt în stare bună.
- **Cablaje:** Se caută cabluri ieșite din copex, mantale roase sau conectori MC4 care ating solul sau structura metalică.
- **Invertoare:** Se verifică display-ul pentru coduri de eroare și se curăță fantele de ventilație de praf/insecte.

4. Examinarea Perimetrului (Securitate):

- **Împrejmuire:** Se verifică tensiunea plasei de sârmă și starea sârmei Concertina NATO (să nu fie tăiată sau agățată).
- **CCTV/Iluminat:** Se verifică curățenia lentilelor camerelor și integritatea dispersoarelor lămpilor LED.

4.4.5 Înregistrarea rezultatelor în Jurnalul Evenimentelor

Jurnalul Evenimentelor este documentul principal al **Cărții Tehnice a Construcției.**
În acesta se consemnează cronologic toate datele privind exploatarea centralei din Constanța.

A. Procedura de înregistrare

1. **Imediat după inspecție:** Orice constatare efectuată conform punctului 4.4.2 trebuie notată în Jurnal în maximum 24 de ore.
2. **Responsabilitatea:** Notările se fac de către **Responsabilul U.C.T.** desemnat de Primăria Constanța, acesta semnând pentru autenticitatea datelor.
3. **Format:** Jurnalul trebuie să aibă paginile numerotate și ștampilate pentru a preveni eliminarea sau adăugarea ulterioară de file.

B. Conținutul obligatoriu al unei înregistrări

Fiecare notare trebuie să includă următoarele elemente:

- **Data și ora** observației sau a producerii evenimentului (ex: furtună, cutremur).
- **Starea vremii** la momentul inspecției (important pentru corelarea cu producția fotovoltaică).
- **Constatări detaliate:** (Ex: „Tasare de 2mm la colțul SE al TM-1" sau „Înclinare de 2° a stâlpului CCTV nr. 4").
- **Acțiuni întreprinse:** (Ex: „S-a strâns clema de fixare la panoul nr. 24, string 3").
- **Producția raportată:** Includerea valorilor lunare pe fiecare invertor și a totalului general.
- **Măsuri propuse:** Dacă se constată anomalii pe solul loessoid, se propune expertizarea geotehnică.

C. Tipuri de evenimente consemnate

1. **Evenimente curente:** Rezultatele inspecțiilor lunare, semestriale și anuale.
2. **Evenimente excepționale:** Cutremure, vânturi violente, ninsori abundente, inundații sau acte de vandalism.
3. **Intervenții tehnice:** Înlocuirea de panouri, refacerea protecției anticorozive sau a compactării la ancore.
4. **Alerte de sistem:** Orice eroare raportată de Data Manager care a dus la oprirea temporară a producției.

D. Păstrarea și Arhivarea

- Jurnalul se păstrează la sediul administrativ al centralei sau la departamentul tehnic al Primăriei.
- În paralel cu jurnalul fizic, se recomandă menținerea unui **Registru Digital** (backup) care să includă fotografii ale defectelor constatate și capturi de ecran cu rapoartele de producție ale invertoarelor.

5. Gestionarea datelor și informațiilor

5.1 Proceduri de colectare, verificare și arhivare a datelor

A. Colectarea datelor

1. **Date Automate (Digitale):** Data Managerele din TM-1 și TM-2 colectează în timp real parametrii de producție și erorile invertoarelor. Acestea sunt transmise prin internet către o platformă de monitorizare cloud și salvate local pe carduri de memorie industriale (back-up).
2. **Date Manuale (Inspecții):** Responsabilul U.C.T. colectează datele din teren (fisuri, coroziune, verticalitate, tasări) utilizând **Fișe de Observație Tipizate.** Măsurătorile de nivelment (tasări containere) și rezistența prizelor de pământ se colectează prin procese-verbale de măsurare emise de firme autorizate.
3. **Date de Eveniment:** Înregistrările CCTV și log-urile de acces sunt colectate în NVR-ul din TM-1, cu o durată de retenție conform legii.

B. Verificarea datelor (Validarea)

- **Corelarea Datelor:** Lunar, producția raportată de invertoare este comparată cu indexul contorului fiscal din Punctul de Conexiune. O diferență mai mare de 2% (pierderi pe cabluri/transformatoare) impune o verificare a integrității liniilor electrice.
- **Validarea Măsurătorilor:** Datele privind tasarea containerelor pe loess sunt validate prin comparare cu „starea zero" (măsurătoarea de la recepția lucrărilor). Orice tasare care depășește viteza de 2mm/an este considerată critică.
- **Autenticitate:** Toate fișele de observație manuală trebuie semnate de Responsabilul U.C.T. și contrasemnate de un reprezentant al Primăriei Constanța.

C. Arhivarea datelor

1. **Cartea Tehnică a Construcției:** Toate rapoartele lunare de producție, procesele-verbale de măsurători și fișele de observație vizuală se arhivează în **Capitolele B și C** ale Cărții Tehnice.
2. **Jurnalul Evenimentelor:** Se va ține un registru cronologic (fizic și digital) în care se notează orice intervenție, furtună puternică, cutremur sau defecțiune tehnică, menționând ora, data și măsurile luate.
3. **Arhiva Digitală (Back-up):** Rapoartele lunare privind producția pe fiecare invertor și totalul general vor fi stocate pe un server securizat al Primăriei, cu back-up extern, pentru a asigura trasabilitatea pe parcursul celor 25 de ani de funcționare.
4. **Termen de păstrare:** Documentația U.C.T. se păstrează pe toată durata de existență a construcției.

5.2 Prelucrarea datelor și compararea cu valorile de referință

A. Stabilitate Structurală și Tasări (Construcții)

- **Metodă:** Datele de nivelment obținute de la senzorii de inclinare din fiecare container (TM-1, TM-2, PC) sunt comparate cu **„Cota Zero"** stabilită la recepție.
- **Valori de referință:**
  - **Tasarea totală admisă:** Conform normativelor pentru soluri loessoide, o tasare uniformă de până la 10-15 mm este acceptabilă în primii 2 ani.

B. Performanța Electrică și Degradarea Panourilor

- **Metodă:** Producția lunară raportată pe fiecare invertor este normalizată în funcție de radiația solară înregistrată de piranometru (indicatorul **Performance Ratio - PR**).
- **Valori de referință:**

- **Producția pe Invertor:** Valorile invertoarelor identice (ex: INV 1 vs INV 2) trebuie să fie într-o marjă de deviație de **±3%**. O deviație mai mare indică o problemă locală pe stringuri sau o înclinare a structurii.
- **Degradarea anuală:** Puterea totală instalată de 3.607,5 kWp trebuie comparată cu rata de degradare din fișa tehnică (ex: max **0,5% pierdere/an**). Dacă degradarea reală depășește 1% pe an, se va solicita expertiza producătorului pentru defecte de laminare sau PID.

C. Rezistența la Factori Externi și Coroziune

- **Metodă:** Se compară starea vizuală a straturilor de protecție (zinc/vopsea) cu **scara de degradare ISO 4628**.
- **Valori de referință:**
  - **Coroziune:** Apariția ruginii pe mai mult de **1-2%** din suprafața stâlpilor metalici de 5 m sau a împrejmuirii impune refacerea imediată a protecției anticorozive (având în vedere mediul salin din Constanța).
  - **Verticalitate stâlpi:** Deviația maximă admisă la vârful stâlpului de 5 m este de **H/100** (aprox. 5 cm). Orice valoare superioară indică o slăbire a fundației izolate sau a ankerelor M20.

D. Sistemul de Împământare

- **Metodă:** Compararea valorilor măsurate anual cu valorile din procesele-verbale de la PIF (Punerea în Funcțiune).
- **Valori de referință:** Rezistența prizei de pământ pentru paratrăsnetele PDA trebuie să rămână sub **0,1 Ohmi**. O creștere cu mai mult de 20% a valorii de la un an la altul indică oxidarea electrozilor sau uscarea excesivă a solului, necesitând măsuri de îmbunătățire.

5.3 Asigurarea accesibilității și securității datelor

A. Accesibilitatea Datelor

1. **Niveluri de Acces:**

1. **Administrator (Primăria Constanța/Manager Proiect):** Acces total la datele de producție, istoricul erorilor și rapoartele U.C.T.

2. **Operator Mentenanță:** Acces la datele tehnice în timp real (prin interfața RS485/WiFi a invertoarelor și managerii de date) pentru intervenții rapide.

3. **Consultant Extern/Expert Tehnic:** Acces la rapoartele de sinteză și istoricul tasărilor în vederea întocmirii referatelor periodice.

2. **Disponibilitatea:** Datele de monitorizare (producție pe invertor, stare sistem) trebuie să fie accesibile **24/7** printr-o platformă web-based securizată, permițând monitorizarea de la distanță a parcului.

B. Securitatea Datelor (Cybersecurity și Protecție Fizică)

1. **Securitatea Rețelei:** Având în vedere că Data Managerele din TM-1 și TM-2 sunt conectate la internet, se vor utiliza **firewall-uri industriale** și conexiuni de

tip **VPN** pentru a preveni accesul neautorizat la comenzile invertoarelor (pentru a proteja limitarea de putere de la INV 07).

2. **Integritatea Datelor:** Toate înregistrările din „Jurnalul Evenimentelor" în format digital vor avea **amprentă temporală (timestamp)** și nu vor putea fi modificate retroactiv, asigurând trasabilitatea degradărilor identificate.
3. **Protecția Fizică:**

1. Echipamentele de stocare (NVR, Data Loggers) sunt protejate în interiorul containerelor de beton armat (TM-1/PC), închise cu sisteme de siguranță.

2. Copia fizică a Cărții Tehnice va fi păstrată într-un spațiu protejat la foc și umiditate în sediul Primăriei.

C. Redundanța și Recuperarea în caz de Dezastru (Backup)

1. **Backup Local:** Invertoarele și managerii de date vor stoca local datele de producție pentru o perioadă de minim **30 de zile** în cazul întreruperii conexiunii la internet.
2. **Cloud Mirroring:** Copierea automată a datelor de producție pe un server de tip Cloud, pentru a preveni pierderea informațiilor în cazul unei avarii majore la Punctul de Conexiune (ex: descărcare electrică directă).
3. **Arhivare pe termen lung:** O dată pe an, toate datele (inclusiv Rapoartele Lunare de producție pe fiecare invertor) vor fi exportate pe suport optic sau HDD extern și arhivate în afara locației parcului.

6. Interpretarea rezultatelor și luarea deciziilor

6.1 Analiza și evaluarea rezultatelor măsurătorilor

Analiza se face prin compararea datelor culese cu **„starea zero"** (consemnată la recepția lucrărilor) și cu pragurile de alertă definite în normativele **P130-1999** și **I7-2011**.

A. Evaluarea stabilității structurale (Construcții)

- **Analiza Tasărilor (Containere TM și PC):** Datele de nivelment vor fi evaluate pentru a distinge între o tasare normală de așezare (uniformă).
- **Analiza Verticalității (Stâlpi 5m și Structură):** Se verifică dacă înclinările identificate sunt sistematice (pe direcția vântului dominant) sau izolate (posibile probleme de fundație/batere).
    - *Evaluare:* O înclinare care tinde să depășească pragul critic indică necesitatea consolidării bazei prin subturnare sau recalibrarea ankerelor.

B. Evaluarea performanței electrice și a degradării tehnice

- **Analiza Producției pe Invertor:** Se compară producția lunară a fiecărui invertor cu media sistemului.
    - *Evaluare:* O scădere de producție la INV 07 sub pragul proporțional cu numărul de stringuri (14 buc) poate indica o configurare defectuoasă a limitării de 222,5 kW sau defecte la panourile de 625W din acea zonă.

- **Evaluarea Termografică:** Imaginile IR vor fi evaluate pentru identificarea hot-spot-urilor.
    - *Evaluare:* Orice celulă de panou care prezintă o temperatură cu peste **20°C** mai mare decât restul panoului este evaluată ca defect tehnic și propusă pentru înlocuire în garanție.

C. Analiza rezistenței materialelor (Coroziune)

- **Evaluarea straturilor de protecție:** Se analizează viteza de degradare a vopselei și a zincului.
    - *Evaluare:* Dacă coroziunea avansează rapid la baza stâlpilor multifuncționali, se va evalua calitatea drenajului la cota +5 cm a fundației și se va decide aplicarea unui strat suplimentar de protecție bituminoasă.

D. Sinteza și încadrarea în clase de stare

În urma analizei, fiecare element monitorizat va fi încadrat într-o clasă de stare:

1. **Stare Bună (Satisfăcătoare):** Parametrii sunt în limitele de proiectare. Se continuă urmărirea curentă.
2. **Stare cu Anomalii (Atenție):** S-au atins pragurile de alertă (ex: tasări de 5-10 mm, oxidări locale). Se intensifică frecvența măsurătorilor.
3. **Stare Critică (Periculoasă):** Parametrii depășesc limitele de siguranță (ex: înclinări mari, rezistență priză de pământ > 10 Ohmi). Se trece imediat la **Urmărirea Specială** și măsuri de remediere.

6.2 Identificarea și gestionarea situațiilor de risc (detalierea metodelor utilizate pentru a detecta potențialele riscuri pe baza datelor colectate și abordarea de minimizarea a riscurilor)

A. Riscuri Geotehnice (Tasări și Instabilitate pe Loess)

- **Detecție:** O perioadă de precipitații intense urmată de o tasare de peste 2 mm reprezintă un semnal de alarmă.
- **Minimizare:** Menținerea integrității platformelor betonate din jurul containerelor TM și PC. Dacă se detectează tasări, se intervine prin etanșarea suplimentară a trotuarelor de protecție pentru a preveni infiltrarea apei la baza loess-ului.

B. Riscuri Structurale (Vânt și Smulgere)

- **Detecție:** Inspecția vizuală a ankerelor M16/M20 și a zonei de contact a stâlpilor bătuți cu solul după fiecare furtună cu viteze ale vântului > 25 m/s. Se caută micro-fisuri în pământul compactat de deasupra ancorelor.
- **Minimizare:** Verificarea și strângerea la cuplu (cu cheie dinamometrică) a tuturor organelor de asamblare. Dacă solul de deasupra ancorelor prezintă fisuri, se reface compactarea conform tehnicii straturilor succesive (95% Proctor) pentru a menține factorul de siguranță de 1,64.

C. Riscuri Electrice și de Incendiu (Hot-spots și Arc Electric)

- **Detecție:** Utilizarea **termografiei aeriene (dronă)** pentru scanarea celor 5.772 panouri și a cutiilor de joncțiune. Temperaturile anormale indică riscul iminent de incendiu sau defect al celulei.
- **Minimizare:** Înlocuirea imediată a panourilor cu defecte de laminare sau hot-spots. Curățarea periodică a panourilor de depuneri saline și praf (care pot cauza umbrire parțială și supraîncălzire).

D. Riscuri de Securitate (Efracție și Vandalism)

- **Detecție:** Analiza log-urilor sistemului CCTV și verificarea integrității sârmei Concertina NATO.
- **Minimizare:** Ajustarea unghiului camerelor pe stâlpii de 5 m pentru eliminarea zonelor moarte identificate în exploatare. Tensionarea periodică a firelor suport ale împrejmuirii.

E. Riscul de Nerespectare a Indicatorilor (Limitarea INV 07)

- **Detecție:** Alerte automate din Data Manager dacă puterea debitată de Invertorul 7 depășește pragul de **222,5 kW.**
- **Minimizare:** Recalibrarea setărilor de control ale invertorului și verificarea integrității senzorilor de putere la punctul de delimitare.

6.3 Responsabilitățile în luarea deciziilor

A. Responsabilul U.C.T. (Persoana desemnată de Primărie)

Este „prima linie" de decizie și are următoarele atribuții:

- **Decizia de Alertă:** Atunci când datele colectate depășesc pragurile de referință (ex: o tasare mai mare de 5 mm la TM-1 sau o eroare critică la INV 07), acesta are autoritatea de a solicita o **inspecție tehnică detaliată.**
- **Decizia de Mentenanță Curentă:** Aprobă lucrările de întreținere care nu afectează structura de rezistență (ex: revopsirea stâlpilor de gard, strângerea clemelor panourilor, curățarea modulelor).

B. Specialistul/Expertul Tehnic Atestat

Intervine în situații de risc identificate la punctul 6.2:

- **Decizia de Expertizare:** În cazul unor anomalii structurale (fisuri în containerele de beton sau înclinări ale stâlpilor multifuncționali), expertul decide dacă este necesară o **expertiză tehnică de amploare.**
- **Decizia de Remediere:** Definește soluția tehnică de consolidare sau reparație (ex: injectarea terenului loessoid pentru stabilizare sau recalibrarea sistemului de ancorare).

C. Investitorul (Primăria Municipiului Constanța - prin Managementul de Proiect)

Deține autoritatea administrativă și financiară finală:

- **Decizia de Oprire a Funcționării:** În caz de risc iminent (ex: defect major la Punctul de Conexiune sau instabilitate severă a fundațiilor sub acțiunea vântului), dispune decuplarea centralei de la rețea.
- **Aprobarea Investițiilor de Reparații:** Validează devizele și soluțiile propuse de experți pentru aducerea construcției la parametrii de proiectare.
- **Decizia de Sesizare a Autorităților:** În cazul unor deficiențe grave de execuție descoperite în timpul urmăririi, decide sesizarea Inspectoratului de Stat în Construcții (ISC).

D. Operatorul de Distribuție (e-Distribuție Dobrogea)

Are putere de decizie strict asupra **Punctului de Conexiune:**

- **Decizia de Deconectare:** Dacă monitorizarea indică faptul că centrala poluează rețeaua sau dacă limitarea de 3.515 kW (și în special cea a INV 07) nu este respectată.

7. Programul de urmărire în timp

7.1 Corelarea programului de măsurători cu fazele de execuție sau exploatare

Programul de urmărire se desfășoară în trei faze distincte, fiecare având obiective specifice:

A. Faza de Execuție (Monitorizarea pe parcursul lucrărilor)

În această etapă se stabilesc „valorile zero" și se verifică ipotezele de proiectare:

1. **După baterea stâlpilor la -1,60 m:** Efectuarea a 2-3 teste de smulgere (pull-out tests) pentru a valida dacă forța de frecare în loess corespunde calculelor.
2. **La turnarea ancorelor și fundațiilor:** Verificarea poziției ankerelor M16/M20 cu șablonul; prelevarea probelor de beton C16/20 și C25/30.
3. **După montajul containerelor (TM-1, TM-2, PC):** Măsurătoarea topografică inițială a cotei containerelor (starea de referință pentru tasări).
4. **La finalizarea compactării:** Verificarea gradului Proctor (95-97%) deasupra ancorelor, înainte de montajul panourilor.

B. Faza de Recepție și Punere în Funcțiune (PIF)

1. **Măsurători electrice de referință:** Înregistrarea rezistenței prizelor de pământ și a curbelor I-V inițiale pentru cele 12 invertoare.
2. **Testarea limitării INV 07:** Verificarea funcțională a software-ului de control pentru pragul de 222,5 kW.
3. **Audit Termografic (T0):** Scanarea întregului câmp pentru identificarea oricăror defecte de transport/montaj ale panourilor de 625W.

C. Faza de Exploatare (Urmărirea în timp propriu-zisă)

Programul se calibrează în funcție de vechimea construcției:

1. **Primii 2 ani (Etapa de așezare):**
   1.1 Semestrial: Măsurători de nivelment la containere (tasările sunt mai active în primii ani).
   1.2 Anual: Verificarea verticalității stâlpilor de 5 m și a strângerii clemelor.

2. **Anii 3-25 (Exploatare normală):**
   2.1 Anual: Măsurători de nivelment, rezistența prizelor de pământ și raportul de producție pe fiecare invertor.
   2.2 Bienal: Inspecția detaliată a straturilor anticorozive (zinc/vopsea) din cauza mediului salin.
3. **După Evenimente Deosebite (Urmărire Specială):**
   3.1 Se efectuează în maxim 48 de ore după un cutremur, furtuni cu vânt violent sau perioade de ploi abundente (risc de înmuiere a loess-ului).

7.2 Planificarea acțiunilor în cazul apariției unor evenimente legate de factori de risc

În cazul producerii unor evenimente excepționale (seisme, furtuni, inundații) sau la atingerea pragurilor de alertă, se declanșează următoarea procedură de urgență:

A. Evenimente Climatice Extreme (Vânt > 100 km/h, Furtuni)

1. **Inspecție Imediată (în max. 24h):** Verificarea integrității structurilor metalice fotovoltaice. Se urmăresc eventuale slăbiri ale ancorelor sau deformări ale profilelor zincate.
2. **Verificare mecanică:** Verificarea prin sondaj a cuplului de strângere la clemele panourilor și la baza stâlpilor multifuncționali de 5 m.
3. **Acțiune corectivă:** Dacă se constată smulgeri parțiale, se reface compactarea pământului deasupra ancorelor conform tehnicii straturilor succesive (95-97% Proctor).

B. Inundații sau Precipitații Abundente (Risc pe Loess)

1. **Monitorizarea Tasărilor:** Efectuarea unei citiri de nivelment extraordinare la containerele TM-1, TM-2 și PC.
2. **Verificarea Drenajului:** Curățarea rigolelor și asigurarea că apa nu stagnează lângă fundații.
3. **Acțiune corectivă:** Dacă se detectează tasări, se restricționează accesul utilajelor grele în zonă și se solicită consultanța unui expert geotehnic pentru stabilizarea solului.

C. Evenimente Seismice (ag>0.1g)

1. **Inspecție Structurală:** Verificarea apariției fisurilor în containerele de beton armat (C25/30) și în fundațiile izolate.
2. **Verificare Electrică:** Inspecția vizuală a conexiunilor de medie tensiune în Punctul de Conexiune pentru a detecta eventuale deplasări ale celulelor.
3. **Acțiune corectivă:** În cazul fisurilor structurale, se marchează acestea cu „martori de ghips" pentru a urmări dacă sunt active și se convoacă Expertul Tehnic.

D. Riscuri Tehnice (Depășirea limitelor de producție/putere)

1. **Alertă INV 07:** Dacă raportul lunar indică depășirea pragului de **222,5 kW**, se verifică imediat log-urile de comunicare ale Data Manager-ului.

2. **Monitorizare Termografică:** Dacă un invertor raportează temperaturi peste limite, se oprește unitatea și se verifică ventilația și integritatea cablajelor AC/DC.

E. Fluxul Informațional în caz de Risc

- **Pasul 1:** Responsabilul U.C.T. întocmește un **Raport de Eveniment.**
- **Pasul 2:** Informarea Primăriei Constanța și, după caz, a I.S.C. (dacă sunt afectate elemente de rezistență).
- **Pasul 3:** Notarea în **Jurnalul Evenimentelor** a cauzei, efectelor constatate și a măsurilor de remediere luate.

8. Concluzii și recomandări

8.1 Evaluarea eficienței urmăririi în timp a construcției

Eficiența acestui program nu se măsoară doar în volumul de date colectate, ci în capacitatea de a asigura funcționarea neîntreruptă a centralei pe parcursul celor 25 de ani de viață.

A. Indicatori de eficiență a monitorizării:

- **Prevenirea tasărilor catastrofale:** Prin măsurătorile de nivelment pe containerele TM și PC, programul detectează tasările milimetrice înainte ca acestea să provoace fisuri structurale sau defecte în echipamentele de 20 kV, neutralizând riscul solului loessoid.
- **Validarea stabilității la vânt:** Monitorizarea ancorelor și a factorului de siguranță de 1,64 confirmă că soluția de fixare prin batere și ancore de beton rezistă regimului eolian agresiv din Municipiul Constanța.
- **Optimizarea producției:** Raportul lunar pe fiecare invertor și corelarea cu datele piranometrului permit identificarea imediată a stringurilor subperformante, asigurând atingerea indicatorilor de proiect (3.515 kW).
- **Controlul degradării tehnice:** Urmărirea sistematică a panourilor de 625W și a invertoarelor permite gestionarea eficientă a garanțiilor producătorului, prevenind pierderile financiare cauzate de degradarea accelerată.

B. Impactul asupra costurilor de exploatare:

- Implementarea acestui program transformă mentenanța dintr-una **reactivă** (reparații post-defect) în una **predictivă**. Detectarea oxidării la baza stâlpilor multifuncționali sau a încălzirii unor contacte electrice prin termografie reduce costurile de reparație cu până la 70% față de o intervenție după avarie.

C. Conformitatea și Siguranța:

- Programul garantează că Primăria Constanța își îndeplinește obligațiile legale conform Legii 10/1995. Mai mult, prin monitorizarea PDA și a limitărilor de putere (INV 07), se asigură siguranța personalului de exploatare și stabilitatea rețelei electrice locale.

Concluzie Finală:
Urmărirea în timp a construcției pentru **CEF Nr. 1 - Zona 1** este singura metodă prin care se poate garanta că centrala va produce energie la parametrii proiectați, rămânând o structură sigură într-un mediu natural dificil (sol sensibil și atmosferă salină).

8.2 Propuneri de îmbunătățire a procesului de urmărire în timp
Având în vedere durata lungă de viață a centralei (25 de ani), se propun următoarele direcții de optimizare a monitorizării:

A. Optimizarea Mentenanței pe Sol Loessoid

- **Senzori de umiditate în sol:** Instalarea unor senzori de umiditate la adâncimea de 1,60 m lângă containerele grele (TM-1, TM-2). Aceștia ar avertiza administratorul în cazul unei infiltrații masive de apă în loess, permițând intervenția înainte ca tasarea să devină critică.
- **Scanare laser (LiDAR) periodică:** O dată la 5 ani, realizarea unei scanări 3D a întregului parc pentru a detecta micro-deplasări ale terenului sau ale structurilor metalice care nu sunt vizibile cu ochiul liber.

B. Eficiența Supravegherii și Securității

- **Inspecții Termografice cu Drone Autonome:** Trecerea de la inspecția termografică manuală la misiuni programate cu drone dotate cu camere IR de înaltă rezoluție, capabile să identifice automat „hot-spots" pe panourile de 625W și să genereze rapoarte de defect indexate GPS.
- **Analiză Video Inteligentă:** Actualizarea software-ului CCTV pentru a include recunoașterea automată a anomaliilor (ex: vegetație care crește excesiv și umbrește panourile sau depuneri masive de praf/sare).

C. Managementul Sustenabilității

- **Corelarea cu un Plan de Reciclare:** Pe măsură ce urmărirea în timp identifică panouri degradate iremediabil, programul U.C.T. poate fi îmbunătățit prin integrarea unui flux logistic de înlocuire și reciclare a modulelor, menținând amprenta ecologică redusă a proiectului Primăriei Constanța.

9. Integrarea tehnologiilor moderne în urmărirea construcțiilor utilizate (dacă este cazul, prezentarea noilor tehnologii și inovații care pot fi integrate în procesul de monitorizare și urmărire)

9.1 Monitorizarea Structurală prin Tehnologie IoT (Internet of Things)

- **Senzori de umiditate și tasare pentru loess:** Integrarea unor senzori de umiditate a solului la cota de fundare a containerelor TM-1 și TM-2, conectați la Data Manager. Orice infiltrație de apă detectată declanșează o alertă preventivă, evitând tasarea bruscă a solului loessoid.

9.2 Inspecția Aeriană și Termografia prin Drone (UAV)

- **Scanare Termografică Automată:** Utilizarea dronelor dotate cu senzori termici radiometrici pentru identificarea rapidă a „hot-spots" pe panourile de 625W. Această metodă înlocuiește verificarea manuală, oferind o hartă termică precisă a întregului parc în câteva zeci de minute.
- **Analiza fotogrammetrică 3D:** Crearea unui model digital (Digital Twin) al parcului o dată pe an, pentru a compara geometria structurilor cu „starea zero". Această tehnologie detectează micro-deplasări ale mesei panourilor pe care ochiul uman nu le poate sesiza.

9.3 Platforme de Cloud Computing și AI (Inteligență Artificială)

- **Sistem Expert de Diagnoză:** Integrarea unui modul software care colectează log-urile de eroare de la cele 12 invertoare și sugerează automat cauzele probabile (ex: praf/sare pe panouri, contacte slăbite, degradare termică).

9.4 Securitatea Datelor prin Tehnologie Blockchain (Opțional)

- **Trasabilitatea Producției și a Incidentelor:** Înregistrarea rapoartelor de producție și a evenimentelor de mentenanță într-un registru digital. Acest lucru asigură transparența totală pentru Primăria Constanța și oferă dovezi incontestabile în relația cu producătorii de echipamente în cazul solicitării garanțiilor.

10: Dispoziții Finale și Semnături

10.1 Aplicabilitate și Obligativitate

- Prezentul program intră în vigoare la data recepției la terminarea lucrărilor și este valabil pe toată durata de existență a construcției (estimată la minim 25 de ani).
- Prevederile prezentului program sunt obligatorii pentru **Primăria Municipiului Constanța** (în calitate de proprietar/investitor), pentru personalul de exploatare și pentru orice firmă terță angajată pentru mentenanța parcului fotovoltaic.
- Nerespectarea programului de urmărire constituie contravenție conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.

10.2 Actualizarea Programului

- Programul va fi revizuit și actualizat obligatoriu în cazul unor modificări structurale, extinderi ale parcului sau după evenimente accidentale majore care impun schimbarea metodologiei de urmărire.
- Orice modificare a pragurilor de alertă (ex: modificarea limitării de putere la **Invertorul 7**) trebuie aprobată de proiectantul de specialitate.

10.3 Încheierea Urmăririi

- Urmărirea comportării în timp încetează doar în momentul dezafectării complete a centralei fotovoltaice și aducerii terenului la starea inițială, conform planului de management de mediu.

10.4 Semnături și Aprobări

Prin semnarea prezentului document, părțile confirmă luarea la cunoștință a responsabilităților ce le revin în exploatarea **Centralei Electrice Fotovoltaice CEF NR. 1 - Constanța:**

Întocmit (Proiectant de Specialitate):
(Nume, Prenume, Semnătură și Ștampilă)
Data: _____

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CĂLĂRAȘI, ROMÂNIA

Verificat (Verificator de Proiecte atestat):
(Nume, Prenume, Semnătură și Ștampilă)
Data: _____

A.N.R.E.
SMADU GHEORGHE
1570207400663
Verificator de proiecte de instalatii electrice
Autorizatie Nr. 9 2013

Aprobat (Investitor - Primăria Municipiului Constanța):
(Reprezentant Legal, Semnătură și Ștampilă)
Data: _____

Luat la cunoștință (Responsabil U.C.T. desemnat):
(Nume, Prenume, Semnătură)
Data: _____

MANAGEMENTUL CALITATII

PLANUL DE CONTROL AL CALITATII, VERIFICARI SI INCERCARI IN TIMPUL EXECUTIEI LUCRARILOR (PCCVI)-CONSTRUCȚII

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1

Nr. Crt	Etapa de execuție / Operația controlată	Metoda de control / Verificare	Frecvența controlului	Criterii de acceptare / Valori admise	Document întocmit
1.	Recepția profilelor metalice și a panourilor	Vizual + Certificate	Fiecare lot	Zincare min. 80 microni, lipsă deformări.	PV Recepție
2.	Trasarea axelor și a cotelor de nivel	Stație totală / GPS	La începerea fiecărui rând	Abatere max. ±10 mm față de proiect.	PV Trasare
3.	Verificarea cotei de fundare (Ancore/TM)	Măsurare directă	100% din gropi	-1.60 m (Ancore) / -1.30 m (TM/PC).	PVAF
4.	Armarea fundațiilor (Ancore/Platforme)	Vizual + Măsurare	Înainte de turnare	Respectare diametre BST 500S și pași plase.	PVLA
5.	Turnarea betonului și vibrarea	Vizual + Probe cuburi	La fiecare turnare	Clasă C16/20 sau C25/30. Lipsă segregări.	PV Turnare
6.	Compactarea pământului deasupra ancorelor	Test de laborator (Proctor)	1 test la 10 rânduri	Grad compactare: 95-97%.	Buletin Lab.

7.	**Baterea stâlpilor metalici**	Monitorizare utilaj	Toți stâlpii	Adâncime fixă: **1.60** m. Verticalitate max 1%.	PVLA
8.	**Montaj structură (Grinzi/Pane)**	Cheie dinamometrică	Sondaj (min 20%)	Cuplu strângere conform manual (ex. 40-60 Nm).	PV Calitativ
9.	**Montaj Module Fotovoltaice (625W)**	Vizual + Dinamometru	100% din cleme	Cuplu: 15-18 Nm. Spațiu dilatare: 10-15 mm.	PV Recepție
10.	**Etanșare baze containere (TM/PC)**	Vizual	Toate cele 3 buc	Aplicare Ceresit CT83 continuu, fără goluri.	PVLA
11.	**Execuție drum și platforme (Balast/Piatră)**	Măsurare strat + Cilindrare	La finalizarea execuției	Grosime strat conform proiect. Lipsă făgașe.	PV Recepție
12.	**Montaj împrejmuire și sârmă NATO**	Vizual + Test manual	Toată lungimea (853m)	Tensionare corectă, sârmă NATO fixată rigid.	PV Calitativ

INSTRUCȚIUNI PRIVIND APLICAREA PCCVI-CONSTRUCȚII:

1. **Starea Vremei:** În Constanța, turnarea betonului se va opri dacă viteza vântului depășește 15 m/s (risc de uscare rapidă) sau dacă temperaturile depășesc 30°C (fără măsuri speciale de udare/protecție).
2. **Protecția Anticorozivă:** Orice zonă unde stratul de zinc a fost afectat în timpul montajului (zgârieturi de la scule) va fi tratată în maximum 2 ore cu spray de zinc rece (peste 90% zinc).
3. **Corecția Solului:** Dacă în timpul săpăturii pentru ancore se observă o zonă cu umiditate excesivă a loessului, se va opri lucrarea și se va cere soluția proiectantului (posibil înlocuire pământ cu perna de balast).

4. **Aliniamentul vizual:** Un câmp de panouri montat corect trebuie să prezinte linii perfect paralele atât pe orizontală, cât și pe panta de 20°. Orice "val" vizibil indică o problemă de fundare sau de asamblare.

INTOCMIT

MANAGEMENTUL CALITATII

PLANUL DE CONTROL AL CALITATII, VERIFICARI SI INCERCARI IN TIMPUL EXECUTIEI LUCRARILOR (PCCVI)-ELECTRIC

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1

Nr. Crt	Etapa de execuție / Operatia controlată	Metoda de control / Verificare	Frecvența controlului	Criterii de acceptare / Valori admise	Document întocmit
1.	**Recepția materialelor** (panouri, cabluri, invertoare)	Vizual + Documente	100% din loturi	Integritate, Certificat CE, Declarație Performanță	PV de recepție calitativă
2.	**Săpături șanțuri cabluri**	Măsurare cu rigla/nivela	La fiecare tronson	Adâncime: 0.8m (JT) / 1.1m (MT). Fund curat.	PVLA
3.	**Pat de nisip și tuburi PEHD**	Vizual + Măsurare	Continuu	Strat 10cm. Tuburi fără strangulări.	PVLA
4.	**Instalația de împământare** (platbandă și electrozi)	Vizual + Măsurare	Toate sudurile	Sudură continuă (min 5cm lungime), vopsită bitum.	PVLA
5.	**Măsurarea rezistenței de dispersie**	Cu aparat tip Tellurometru	După execuție	**Rp < 1 Ohm**	Buletin PRAM
6.	**Pozarea cablurilor DC și AC**	Vizual	Toate circuitele	Fără forțări, etichetare la capete, rezerve în containere.	PVLA

7.	**Sertizarea conectorilor MC4**	Vizual + Test tragere	100% din mufe	Sertizare fermă, "click" la cuplare, etanșeitate IP68.	PV Calitativ
8.	**Verificare String-uri** (Voc și Polaritate)	Multimetru (1000V DC)	222 stringuri	Voc conform fișă panou. Polaritate corectă.	Fisa măsurători
9.	**Montaj Invertoare și Conexiuni**	Vizual + Cheie dinamometrică	Toate cele 12 buc	Cuplu strângere conform manual. Limitare Inv. 7 (222kW).	PV Montaj
10.	**Manșonare cabluri 20 kV**	Vizual + Procedură	Toate capetele	Curățenie maximă, respectare kit producator.	**Fază Det. (PV)**
11.	**Probe Rigiditate Cabluri MT**	Test VLF (0.1 Hz)	Fiecare fază	Lipsă străpungeri la tensiune mărită.	Buletin Încercări
12.	**Verificare Relee Protecție**	Valiză injecție semnal	În PC și TM	Timpi declanșare < 200ms la pierdere rețea.	Buletin Verificare
13.	**Comunicație SCADA și CCTV**	Interogare software	Sistem integrat	Vizualizare parametrii timp real în NetEco.	PV Probe

INSTRUCȚIUNI PRIVIND APLICAREA PCCVI-ELECTRIC:

1. **Verificarea Rezistenței de Izolație (Megger):** Se efectuează obligatoriu pentru toate cablurile de forță (DC, JT, MT) înainte și după pozare. Rezultatul trebuie să fie de minim **100 MΩ** pentru cablurile noi.
2. **Cuplul de Strângere:** În tablourile de 800V și la bornele invertoarelor, strângerea se face doar cu **cheia dinamometrică**. Se vor marca șuruburile cu vopsea sigiliu pentru a preveni intervențiile neautorizate.
3. **Protecția la Coroziune:** Având în vedere locația **Constanța**, orice piesă metalică de fixare (cleme, suporti) care nu este din inox sau aluminiu eloxat va fi verificată pentru integritatea stratului de galvanizare.
4. **Nepotriviri:** Orice abatere de la valorile admise (ex: Rp > 1 Ohm) implică oprirea lucrărilor pe acel segment și aplicarea de soluții corective (ex: adăugarea de electrozi) aprobate de proiectant.

INTOCMIT

PLAN DE GESTIONARE DESEURI

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Etapa (faza): Execuție pe șantier

1. Cadrul Legislativ Aplicabil

- **OUG 92/2021** privind regimul deșeurilor.
- **Legea nr. 249/2015** privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje.
- **HG nr. 856/2002** privind evidența gestiunii deșeurilor și lista cuprinzând deșeurile.
- **Ordinul 2436/2023** Ghid privind codificarea deșeurilor, inclusiv panouri fotovoltaice.

PROEX INSTAL CONSULTING SRL

Nr. Crt	TIP DESEU	DENUMIRE DESEU	COD DESEU	LOC DEPOZITARE	LOC/MOD DE PREDARE	OPERATIUNI DE VALORIFICARE/ELIMINARE DESEU	Responsabil	Cantitate predata	Act doveditor (PV, chitanta)
1.	Industrial reciclabil - recuperat	Aluminiu	17 04 02	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
2	Industrial reciclabil - recuperat	Cupru	17 04 01	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
3.	Industrial reciclabil - recuperat	Fier	17 04 05	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
4.	Industrial reciclabil - recuperat	Ameste-curi metalice	17 04 07	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
5.	Industrial reciclabil - recuperat	Materiale plastice	16 01 19	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		

Procedura de Gestionare pe Șantier

1. **Colectare Selectivă:** Se vor amplasa containere metalice etichetate (euro-pubele) în zona de organizare de șantier.

2. **Stocare Temporară:** Deșeurile vor fi stocate pe platforme betonate (cele din jurul containerelor TM pot fi folosite parțial) pentru a preveni contaminarea solului.
3. **Transport și Valorificare:** Predarea deșeurilor se va face exclusiv către operatori autorizați pe bază de **procese-verbale de predare-primire** și formulare de încărcare-descărcare.
4. **Tinta de Reciclare:** Conform noilor reglementări, se urmărește un grad de minim **70% valorificare** pentru deșeurile nepericuloase din construcții.

Responsabilități

- **Executantul (E):** Identifică, sortează și cântărește deșeurile generate zilnic. Completează evidența gestiunii deșeurilor.
- **Beneficiarul (Primăria):** Supraveghează prin Dirigintele de Șantier respectarea planului și asigură raportarea către APM Constanța.

5. Documente de Evidență (Obligatorii)

Registrul de evidență a deșeurilor: (Anexa 1 la OUG 92/2021) - actualizat lunar.

- **Contractele cu colectorii:** Pentru fier vechi, cabluri, carton și DEEE (panouri).
- **Avizele de însoțire a mărfii:** Cu mențiunea codului de deșeu.

Intocmit,

Verificat,

PLAN DE MANAGEMENT DE MEDIU

Lucrare: **„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1**

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Etapa (faza):

Execuție pe șantier -

Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 5. zile înainte de ajungerea în faza de execuție programată prin grija executantului.

A. PLAN DE REDUCERE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

Lucrările de față influențează mediul într-o măsură foarte redusă în timpul construcției, însă luându-se măsuri de protejare al mediului, poluarea mediului înconjurător este redusă la minim. În timpul exploatării, instalația de față se încadrează în limitele admisibile, deoarece se vor folosi echipamente și tehnologii ce se vor încadra în normele impuse.

A.1. **Protecția calității apei**

Procesul tehnologic, specific lucrărilor de canalizare electrică subterană, nu are impact asupra apei. Datorită adâncimii mici de săpare al șanțurilor și îngropare a tuburilor, apa din panza freatica nu poate fi atinsă, si nici într-un caz poluată cu agenți toxici.

A.2. Protecția aerului

Tehnologia specifică execuției rețelelor electrice subterane nu conduce la poluarea aerului decât în măsura în care praful rezultat din spargeri și săpături reduce întrucât va calitatea acestuia. Pe tot parcursul derulării lucrărilor se iau măsuri de reducere la maxim a prafului, atât prin udarea acestuia cât și prin manevrarea cu grijă a utilajelor folosite.

A.3. **Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor**

Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor se realizează prin folosirea unor scule și utilaje cu grad sporit de silențiozitate. Zgomotul produs în timpul șantierului nu va afecta în mod direct zonele locuibile. Prin folosirea utilajelor cu grad de protecție sporit se va diminua poluarea fonică la minim. În timpul exploatării, poluarea sonoră va fi minimă, aproape de zero, zgomotul pe care îl produc echipamentele se află în limitele normelor în vigoare.

A.4. **Protecţia împotriva radiaţiilor**

Lucrările din prezenta documentaţie nu produc radiaţii.

A.5. **Protecţia solului şi subsolului**

Lucrările din prezenta documentaţie nu afectează solul şi subsolul, prin emanarea de substante toxice. Resturile de materiale, ce se vor produce pe intreaga durata a santierului, vor fi sortate, depozitate si transportate la centrele de colectare.

Faza	Problema (aspectul de mediu)	Masuri de reducere	Responsabilitati
0	*1*	*2*	*3*
Executie	Impact vizual	-Crearea unui amplasament nou;	Responsabil de proiect
	Calitatea aerului	-Prevederea de echipamente fara degajari de gaze -Prevenirea degajarilor de praf pe timpul lucrarilor	Executant
	Impact sonor	-Lucrarile se vor executa in timpul zilei cu evitarea depasirii limitelor normate pentru zgomot (50dB), conf. Ordin Min. sanatatii nr. 536/97 -Tehnologia aplicata la executarea lucrarilor si dotarea cu utilaje silentioase vor asigura incadrarea in limitele valorilor normate ale nivelului de zgomot	Executant
		-Deseurile vor fi sortate si depozitate temporar in incinta indicata de beneficiar, dupa care vor fi	

	Gospodarirea deseurilor rezultate	evacuate si valorificate prin firma atestate de autoritatea de mediu -Deseurile recuperabile se predau spre valorificare pe baza de contract firmelor certificate de autoritatea de mediu-predarea se va face de catre autoritatea contractanta -Deseurile inerte nerecuperabile se vor transporta prin firme certificate, la depozitele autorizate	Executant
	Substante toxice si periculoase	-Utilizarea de materiale , echipamente care nu contin azbest -Utilizarea de echipamente electrice si electronice care sa nu contina plumb, mercur, cadmiu, crom, hexavalent, bifenili polibromurati (BpB) sau eteri de difenil polibromurati (DEPB), conform HGR 992/2005	Executant

B. PLAN DE MONITORIZARE

Faza	Etapa	Aspect de mediu	Impact asupra mediului	Masuri de reducere a impactului asupra mediului	Legislatia aplicabila	Respon sabil	Obs
0	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Executie	Lucrari de constructii LES	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului si ecosistemului terestru (vegetatie, teren)	Se va recurge la refacerea si readucerea la starea initiala a terenului-daca este cazul	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
		Posibile scurgeri de produse petroliere (benzina, motorina) de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport - remediere avarie prin imprastiere material aborbant biodegradabil	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
Executie	Realizarea instalatiei de legare la pamant	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului si ecosistemului terestru (vegetatie,	Se va recurge la refacerea si readucerea la starea initiala a terenului-daca este cazul	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-

			teren)				
		Generarea deseurilor inerte rezultate din actiunea de montare a conductoarelor depozitarea corespunzatoare a acestora	Afectarea solului	Se vor colecta selectiv resturile de conductoare rezultate in urma racordarii statiilor la reteaua electrica	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
		Posibile scurgeri de produse petroliere (benzina, motorina) de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport - remediere avarie prin imprastiere material aborbant biodegradabil	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
Executie	Montaj suporți metalici pentru panouri	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului si ecosistemului terestru (vegatatie, teren)	Se va recurge la refacerea si readucerea la starea initiala a terenului-daca este cazul	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-

		Generarea deseurilor inerte rezultate din procesul de montaj al statiilor electrice	Afectarea solului	Se vor colecta selectiv resturile deseurilor inerte rezultate din procesul de montaj al statiilor electrice (izolatie pvc,izolatie cauciuc,conductor de cupru,etc.)	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
		Posibile scurgeri de produse petroliere (benzina, motorina) de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport - remediere avarie prin imprastiere material aborbant biodegradabil	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-

Intocmit,

Verificat,

PLAN OPERATIV DE SECURITATE SI SANATATE CONFORM HG 300/2006 actualizată

INFORMATII DE ORDIN ADMINISTRATIV

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Executant:
Numarul lucratorilor:

Coordonator lucrare:

Durata lucrarilor:

MASURI GENERALE DE ORGANIZARE A SANTIERULUI

1. DELIMITAREA AMPLASAMENTULUI SI VECINATATILE SANTIERULUI

Zona de desfasurare a lucrarii: LOC.CONSTANTA , Judetul CONSTANTA.
Lucrarile se vor desfasura pe etape si pentru fiecare etapa zona de lucru va fi delimitata cu banda avertizoare si panouri de afisaj care indica obligativitatea purtarii echipamentului de protectie in incinta santierului precum si regulile pe linie de securitate si sanatate in munca ce trebuie respectate in incinta santierului.

2. ACCESUL PE SANTIER

- in incinta zonei de lucru au acces numai persoanele special desemnate si instruite pentru executarea lucrarilor programate. In permanenta, la conducatorul lucrarii, se va afla lista cu toti salariatii prezenti pe santier.
- este interzis accesul vizitatorilor fara aprobarea conducerii santierului sau a coordonatorului pe linie de securitate si sanatate in munca la nivelul santierului;
- vizitatorii acceptati vor purta obligatoriu echipament de protectie

- la intrarea in santier vizitatorii vor fi identificati
- fiecare vizitator trebuie sa cunoasca, obligatoriu, riscurile la care se expun, telefoanele de urgenta, procedurile in caz de accident, locul unde se amplasat punctul de prim ajutor

3. **DEPLASAREA IN INCINTA ZONEI DE LUCRU (SANTIERULUI)**
   - Inainte de inceperea lucrarilor se va elabora planul de circulatie pietonal pentru zona de lucru; acest plan se va corecta si imbunatatii pe parcursul derularii lucrarilor prin colaborarea intre proiectant,beneficiar si executant
   - caile de acces vor fi semnalizate vizibil pentru toti cei implicati in activitatea santierului
   - zilnic se vor efectua verificari ale cailor de acces urmarindu-se:
   - - daca au aparut acumulari de materiale, steril sau alte materiale periculoase
   - daca au aparut denivelari sau surpari ale cailor de acces
   - starea semnalizarilor de securitate (rasturnate,deteriorate, sustrase in timpul noptii,etc.)
   - orice neregula semnalata va fi imediat remediata de persoanele responsabile de zonele d circulatie si acces
   - circulatia autovehiculelor si a a utilajelor se va efectua numai pe traseele special aprobate
   - toate manevrele care comporta un grad ridicat de risc (intoarceri, mers cu spatele, bascularea materialelor,etc.) se vor efectua numai cu pilotaj, persoanele care executa pilotarea vor fi autorizate si vor sta intr-o zona vizibila de catre conducatorii auto sau mecanicii deserventi ai utilajelor. In situatia in care este sesizat un pericol se dispune oprirea imediata a manevrelor. Reluarea manevrelor se va relua numai dupa indepartarea pericolului si dupa primirea aprobarii de la persoana care efectueaza pilotarea.
   - stationarea autovehicolelor/utilajelor se va face in locuri special amenajate si semnalizate
   - stationarea se va face obligatoriu cu motorul oprit, cu frana de mana trasa sau cu cale de blocare (mai ales pentru utilaje)
   - este interzisa manevrarea autovehiculelor/utilajelor de persoane necalificate pentru aceste operatiuni
   - nu se vor lasa autovehicule sau utilaje nesupravegheate, cu motorul pornit sau cu cheile in contact
   - obligatoriu, la plecarea din santier, vehicolele/utilajele vor fi curatate, in spatii special amenajate

4. **IDENTIFICAREA PERSONALULUI**
   - identificarea personalului care lucreaza pe santier se face in baza ecusonului de identificare. Purtarea ecusonului este obligatorie de toti cei care au acces pe santier
   - pentru toti salariatii se va asigura echipament de protectie personalizat (salopete inscriptionate, casti de protectie pe culori,etc.)

Nerespectarea prevederilor de mai sus **va putea antrena o excludere provizorie sau definitiva** a persoanei vinovate sau chiar a societatii in culpa. Decizia excluderilor prevazute la prezentul paragraf poate fi luata de catre Reprezentantii Beneficiarului si/sau Coordonatorul pe Linie de Securitate si Sanatate in Munca .

5. INSTALATII DE URGENTA IN CAZ DE INCENDIU

- se va organiza cel putin un punct de interventie impotriva incendiilor dotat conform normelor in vigoare (stingatoare cu spuma si cu pulbere, galeti, lopeti, tarnacoape, nisip etc)
- se va desemna si instrui o echipa pentru interventia rapida impotriva incendiilor formata din minimum trei persoane

Pentru materialele care prezinta pericol de incendiu se vor lua masuri suplimentare de protectie in conformitate cu indicatiile producatorilor
(mod de stocare, temperaturi maxime admise, vecinatati etc.)

6. COOPERAREA INTRE CONSTRUCTOR SI BENEFICIAR, COLABORAREA CU LUCRATORII INDEPENDENTI

Dupa aprobarea planului general de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii de catre reprezentantii beneficiarului, fiecare executant este obligat sa elaboreze planul propriu de prevenire si protectie pentru lucrarile executate in sanier, sa-l prezinte coordonatorului in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul proiectului si sa numeasca o persoana responsabila cu securitatea si sanatatea in munca pe durata executarii lucrarilor in cadrul santierului.

Fiecare executant va aduce la cunostinta intregului personal executant planul propriu de prevenire si protectie si va asigura instruirea personalului propriu in materie de securitate si sanatate in munca in conformitate cu prevederile legale.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii are dreptul de a verifica daca un executant si-a instruit corespunzator personalul in materie de securitate si sanatate in munca.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii va semnala reprezentantilor beneficiarului orice nereguli constatate, acestia avand dreptul de a stabili sanctiuni conform prevederilor contractuale si legale in vigoare.

Lucratorii independenti sau persoanele temporare vor respecta masurile generale de securitate la nivelul proiectului si se vor supune regulilor de disciplina impuse de conducerea santierului prin intermediul reprezentantilor beneficiarului.In caz contrar li se va interzice accesul in santier.

Inaintea inceperii activitatii in santier, lucratorii independenti vor fi informati asupra:

- disciplinei din santier
- regulilor de igiena si curatenie
- spatiilor de cazare si servire a mesei
- echipamentului individual de protectie obligatoriu in santier
- cailor de acces pe care trebuie să le urmeze
- modul de comunicare a oricarui accident sau incident suferit
- locul unde se poate acorda primul ajutor
- locurile unde se afla pichetele PI

si vor primi un exemplar din Planul de General de Securitate si Sanatate in Munca la nivelul lucrarii.

Orice interferenta de lucrari se va semnala reprezentantilor beneficiarului. Acestia se vor consulta cu coordonatorul pe linie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii si cu responsabilii cu securitatea si sanatatea in munca desemnati de executanti si vor lua decizii prin care sa se asigure:

- curatenia zonelor de acces
- iluminarea provizorie a zonelor comune de circulatie

Se vor analiza:

- modul de suprapunere a lucrarilor (orar)
- cine face protectiile colective;
- daca o activitate desfasurata de o societate impune demontarea protectiilor colective-cine si cand va asigura remontarea acestora;
- modul de utilizare a echipamentelor si dispozitivelor puse la dispozitie in comun pentru rezolvarea operativa a anumitor operatiuni (de exemplu: ridicari de materiale, executarea de sapaturi, acoperiri de goluri)

7. MASURI GENERALE DE ASIGURARE A ORDINEI SI CURATENIEI PE SANTIER

- pe intreaga durata a desfasurarii lucrarilo constructorul are obligatia sa asigure curatarea zonei sale de lucru si sa mentina caile de acces curate, in caz contrar va fi sanctionat.
- beneficiarul va pune la dispozitie un numar suficient de containare selective (pentru moloz, metale, plastic, gunoi menajer) si va asigura evacuarea deseurilor pe toata durata lucrarilor.
- constructorul are obligatia de a sorta si transporta cu mijloace adaptate toate deseurile pana la containere
- este interzisa evacuarea molozului si a deseurilor prin gaurile tehnologice.
- constructorul va trebui sa demonteze si sa compacteze ambalajele si cartoanele voluminoase.

8. ORGANIZAREA PRIMULUI AJUTOR

- Se va organiza cel putin un punct de prim ajutor dotat cu toate materiale necesare: medicamente, dezinfectante, targa pentru transportul ranitilor etc.
- Se vor instrui toti angajatii cu privire la conduita pe care trebuie sa o adopte in caz de accident si cui sa se adreseze.
- Caile de acces pana la punctul de prim ajutor din cadrul santierului trebuie sa fie in permanenta libere pentru a se asigura patrunderea ambulantelor.

Numarul UNIC DE URGENTA este 112

- nici o persoana ranita nu va fi transportata cu masini particulare, numai serviciul abilitat poate face acest lucru.
- fiecare intreprindere ce actioneaza in santier trebuie sa aiba o persoana instruita sa acorde primul ajutor. Numele acestor persoane vor fi comunicate serviciului de securitate si sanatate din santier.

Orice accident va fi anuntat imediat catre :

- serviciul de sanatete de urgenta - 112
- seful direct

Indicatiile de transmis serviciului de urgenta:

1. Numele dumneavoastra si numarul de telefon

2. Societatea si locul accidentului,
3. Numarul de raniti,
4. Natura accidentului,
5. Numarul punctului de intalnire spre care trebuie sa se indrepte ambulanta,

Se va trimite o persoana la punctul de primire pentru a ghida asistenta de sprijin ; Asteptati confirmarea mesajului de catre corespondentul dumneavoastra.

- Prezentul plan este in conformitate cu legislatia in vigoare, in principal Legea Securitatii si Sanatatii in Munca Nr.319/2006 si HG Nr.300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile.
- Planul general de securitate si sanatate in munca(PGSSM) este un document care defineste ansamblul masurilor de prevenire a riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala ce decurg din desfasurarea si interferarea activitatilor in santier.
- Prin intermediul acestui plan se urmareste conducerea si coordonarea tuturor activitatilor desfasurate in santier din punctul de vedere al sigurantei si sanatatii in munca, urmand a fi complectat si imbunatatit de catre executant la inceperea si pe parcursul desfasurarii lucrarilor.

Intocmit,

Aprobat,

PLAN DE PREVENIRE SI PROTECTIE CONFORM LEGII 319/2006, actualizata

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Etapa (faza): Execuție pe șantier -
Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 5 zile înainte de ajungerea în faza de execuție programată prin grija executantului.

Nr. crt	Masuri tehnice, organizatorice, igienico-sanitare sau de alta natura	Riscuri evaluate	Actiuni in scopul realizarii masurilor	Nume si prenume	Termen de realizare	Obs
1.	Imprejmuirea santierului, acces si semnalizari	- Contuzii, zgarieturi, in cazul nesemnalizarii existentei santierului - Alunecarea in groapa aferenta santierului - Cadere de la mica inaltime - Accidente de circulatie - Cadere de obiecte, materiale din mijloace de transport care se pot deplasa in vecinatatea zonei de lucru	- Imprejmuirea locului unde se executa lucrarea si montarea de indicatoare de avertizare - Folosirea de indicatoare rutiere de atentionare - Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in conformitate cu riscurile identificate, cf Legii 319/2006 si a IPSSM specifice activitatii desfasurate	Seful de echipa		
2.	Executarea săpăturilor	- Alunecarea in săpăturile aferente santierului - Cadere de la mica inaltime	- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in			

		- Accidente de circulatie - Cadere de obiecte, materiale din mijloace de transport care se pot deplasa in vecinatatea zonei de lucru	conformitate cu riscurile identificate, cf Legii 319/2006 si a IPSSM specifice activitatii desfasurate			
3.	Conectarea echipamentelor electrice	-Electrocutarea	- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in conformitate cu riscurile identificate, cf Legii 319/2006 si a IPSSM specifice activitatii desfasurate - Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in buna stare de functionare cu protectii corespunzatoare			
4.	Masuri de siguranta legate de instalarea echipamentelor electrice	- Contuzii, zgarieturi, taieturi la manipulare aparataj - Strivirea corpului sau a membrelor la manipulare - Cadere de la inaltime	- Operatia de racordare a conductoarelor se va face numai dupa ce exista certitudinea ca echipamentul este pozitionat corect cu prinderea corespunzatoare pe amplasament - Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in buna stare de functionare cu protectii corespunzatoare - Se va evita pe cat posibil manipularea manuala a sarcinilor. In cazul in care acest lucru nu poate fi evitat,	Seful de echipa		

			sarcina va fi de max. 30kg pentru o persoana - Dotarea cu mijloace de prima interventie corespunzator cu lucrarea ce urmeaza a fi desfasurata - Se vor folosi numai sisteme de prindere si transport omologate, in buna stare, in termenul de scadenta ISCIR			
5.	Servicii igienico sanitare		- Dotarea punctului de lucru cu trusa medicala de prim ajutor - Instruirea muncitorilor in vederea acordarii primului ajutor - Prezenta unei surse de apa potabila in imediata apropiere a santierului	Seful de echipa		
6.	Caile principale de acces in santier	- Contuzii, zgarieturi, taieturi in cazul nesemnalizarii corespunzatoare a santierului	-Imprejmuirea locului unde se executa lucrarea si montarea de indicatoare de avertizare	Seful de echipa		
7.	Lucrul cu scule si unelte actionate electric	- Proiectare de articole sau particule la lucrul cu scule electrice	- Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in buna stare de functionare cu protectii corespunzatoare	Seful de echipa		
8.	Lucrari auxiliare	- Lucrul cu flacara deschisa sau aparitia flamelor cauzate de retelele invecinate, aflate sub tensiune, care pot avea ca urmare arsura termica	- Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in bună stare de functionare cu protectii corespunzatoare	Seful de echipa		

Intocmit, Verificat,

PLAN PROPRIU DE SECURITATE SI SANATATE IN MUNCA

PENTRU

SANTIERUL

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

		SEMNATURI
SE APROBA	- DIRECTOR	
	- MANAGER PROIECT ING. COMAN COSMIN	
	- INSPECTOR SSM	
	- DR.	

Planul propriu de Securitate este intocmit in conformitate cu prevederile art. 31 din HG nr. 300 din 02/03/2016.

a) Numele si adresa executantului:
b) Numarul lucratorilor pe santier :
c) Numele persoanei dsemnate sa conduca executarea lucrarilor:
   Manager Proiect:
   Durata lucrarilor: .....- __/__/____
   Data inceperii lucrarilor: .....
d) Analiza proceselor tehnologice de executie care pot afecta sanatatea si securitatea lucratorilor si a celorlalti participant la procesul de munca pe santier:
   - Instalatii electrice (curenti tari);
e) Evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, de materialele utilizate, de echipamentele de munca folosite, de utilizarea substantelor sau preparatelor periculoase, de deplasarea personalului, de organizarea santierului si
f) Masuri pentru asiguararea sanatatii si securitatii lucratorilor, specifice lucrarilor pe care antreprenorul/ subantreprenorul le executa pe santier, inclusive masuri de protectie individuala:

Nr. crt	Factori de risc de accidentare	Masuri de prevenire si protectie
1	Riscuri generate de lucrul in zone cu circulatie auto sau pietonala	- se va delimita, prin ingradire, suprafata santierului astfel incat sa fie exclusa surprinderea lucratorilor de catre autovehicule si/ sau accidentarea unor persoane care circula prin zona santierului.
2	Riscuri generate prin dispunerea gresita a sarcinii de munca, de catre conducatorul locului de munca (seful de santier)	- se vor respecta proiectele intocmite. - la dispunerea sarcinilor de munca se vor avea in vedere modalitatile de minimizare/ inlaturare a riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala; In acest sens se vor adopta masuri de protectie colectiva si/sau individuala. - se va avea in vedere ca sarcina de munca sa fie adaptata pregatirii profesionale cat si instruirii in domeniul SSM. - nu se admite incredintarea sarcinii de munca lucratorilor care nu sunt calificati si instruiti corespunzator in domeniul SSM sau / si inapti din puct de vedere medical.
3	Riscuri generate de utilizarea unor mijloace de munca ce necesita autorizari special.	- echipamentele tehnice (utilaje, masini etc) care sunt sub incidenta ISCIR sau altele similar (ex: autovehicule), care necesita autorizari special, vor fi utilizate numai daca in prealabil sunt autorizate (detin toate verificarile necesare si autorizatii in termen).

		- personalul care utilizeaza aceste echipamente tehnice va fi autorizat si instruit corespunzator. - se interzice utilizarea echipamentelor tehnice (masini; utilaje; instalatii etc.) in alte scopuri decat cele pentru care sunt destinate. - se vor respecta intocmai instructiunile tehnice date de producatorul echipamentului ethnic. - pe perioada cat aceste echipamente tehnice nu sunt utilizate, se vor lua masuri impotriva pornirii de catre alte persoane.
4	Riscuri generate de lipsa sau alte neconformitati ale mijloacelor de protectie colectiva.	- se va acorda o atentie deosebita mijloacelor de protectie colectiva, inainte de inceperea efectiva a lucrarilor. Seful de santier va consulta coordonatorul in materie de securitate si sanatate al muncii, numit de beneficiar sau managerul de proiect, in vederea stabilirii mijloacelor de protectie colectiva, necesare.
5	Riscuri generate de mijloacele de munca utilizate necorespunzator.	- utilizarea mijloacelor de munca in conditii de securitate, respective respectarea manualului de utilizare/ carte tehnica; instructiuni de Securitate si sanatate de munca. - mijloacele de munca vor fi verificate inainte de utilizare. Se interzice lucrul cu mijloace de munca care sunt complete, cu dispozitive de protectie necorespunzatoare sau care nu functioneaza . - se interzice efectuarea de probe, dupa reparatii, cu mijloace de protectie (sau dispozitive de securitate) demontate.
6	Riscuri generate de utilizarea energiei electrice, la alimentarea mijloacelor de munca si riscuri generate de cabluri electrice care s-ar putea gasi pe suprafata santierului.	- utilizarea energiei electrice se face cu respectarea prevederilor de Securitate si sanatate in munca. - lucratorii care nu sunt calificati, instruiti din punct de vedere al securitatii si sanatatii in munca si care nu au fost desemnati de....., nu vor interveni la instalatiile de utilizare a energiei electrice. - pentru a preveni eventualitatea atingerii, deteriorarii unor instalatii electrice aflate in subteran sau inglobate in constructii (cabluri electrice sub tensiune) se va proceda la identificarea acestora inainte de efectuarea lucrarilor de sapaturi sau lucrari la elementele constructiei, se vor scoate de sub tensiune, se va verifica lipsa tensiunii, asfel incat sa fie prevenit riscul de electrocutare.
7	Riscuri generate de caile de circualtie	Caile de circulatie vor fi amenajate corespunzator. Inainte de inceperea lucrarilor se vor stabili caile de circulatie, astfel incat sa fie prevenite riscurile de accidentare si imbolnavire profesionala.

		Se va evita interferarea cailor de circulatie pentru lucratori cu cele pentru utilaje si autovehicule.
8	Operatii si/sau proceduri gresite.	- se vor respecta proiectele de executie. - se vor adopta doar procedee de lucru nepericuloase . - In cazul în care documentatia tehnica nu corespunde sau exista inadvertente, se va solicita completarea acesteia . - se interzice efectuarea unor lucrari necuprinse In documentatii sau In alte conditii necorespunzatoare, care ar putea afecta sanatatea si securitatea lucratorilor.
9	Sarcina de munca este necorespunzatoare In raport cu lucratorul.	- la stabilirea sarcinii de munca se ia In calcul calificarea lucratorilor, instruirea In domeniul securitatii muncii și aptitudinile. - nu se vor lncredinta sarcini de munca care necesita pregatire (calificare} si/sau autorizare, lucratorilor care nu lndeplinesc conditiile cerute. - lucratorii vor fi verificati la angajare și periodic din punct de vedere medical, de catre personal specializat și autorizat (medic de medicina a muncii}. - pentru lucrul la lnaltime sau lnaltime mica, este obligatoriu obtinerea avizului medicului de medicina a muncii "Apt lucru la lnaltime" . -lucratorii vor fi instruiti pentru lucrul la inaltime și pentru activitatile desfaurate In conditiile lucrului la lnaltime. -se vor aplica masuri de prevenire și mijloace de protectie colectiva. -acolo unde nu se pot aplica cu prioritate masurile si mijloacele de protectie colectiva se vor aplica obligatoriu masuri de protectie individuala (obligatoriu casca de protectie; centura de siguranta; frânghie de siguranta și mijloace de protectie individuala - EIP - specific activitatii ce urmeaza a fi desfaurata de lucrator).
10	Nerespectarea reglementarilor privitoare la semnalizare de securitate si sanatat in munca	pentru prevenirea riscurilor de accidentare și lmbolnavire profesionala, se va aplica semnalizarea riscurilor de accidentare si lmbolnavire profesionala . - semnalizarea de securitate și sanatate in munca se va efectua în conformitate cu prevederile Hotararii nr. 971 din 26/07/2006, publicata in Monitorul Oficial, Partea I nr. 683 din 09/08/2006, privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau sanatate la locul de munca.

11	Riscuri datorate neutilizarii echipamentelor de protectie din dotare si/sau utilizare necorespunzatoare a acestora.	- se interzice accesul la lucru a salariatilor unitatii daca acestia nu au fost dotati corespunzator cu E.l.P. (echipament individual de protectie), functie de riscurile existente. -E.l.P. trebuie sa fie corespunzator sarcinii de munca si In buna stare. -se vor verifica obligatoriu, lnainte de utilizare, echipamentele individuale de protectie. -daca In timpul lucrului, un echipament individual de protectie devine necorespunzator functiei de protectie ln deplinita, acesta se lnlocuieste imediat. -este interzis lucrul cu echipamente individuale de protectie, In stare necorespunzatoare. -echipamentele individuale de protetie vor respecta obligatoriu cerintele cuprinse In Hotararea nr.1048 din 09.08 .2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca (Publicata In M O nr.722 din 23.08.2006).
12	Indepartarea dispozitivelor de protectie de la echipamentele tehnice.	- se interzice lucrul cu echipamentele tehnice care nu sunt complete sau nu functioneaza corespunzator . - lnainte de lnceperea activitatii, conducatorul locului de munca si lucratorii, au obligatia de a verifica ca echipamentul tehnic sa corespunda din punct de vedere al utilizarii si din punct de vedere al securitatii si sanatatii In munca.
13	Riscuri generate prin nesupravegherea lucratorilor.	- lucratorii var fi supravegheati pe toata perioada de desfasurare a lucrarilor.
14	Accesul personalului in locuri periculoase, cum sunt tablourile si instalatiile electrice; utilaje si instalatii de ridicat si sub presiune; mainii utilaje specifice.	- supraveghere continua a lucratorilor si interzicerea parasirii posturilor de lucru; amenajare cai de circulatie/evacuare . - personalul deservent va fi autorizat pentu activitatea respectiva iar mijloacele de munca vor avea obligatoriu autorizare corespunzatoare si in termenul scadent. - se interzice utilizarea unor mijloace de munca fara autorizare (I.S.C.l.R.) sau cu perioada de verificare depasita . - se interzice utilizarea mijloacelor de munca sub incidenta l.S.C.l.R. accesul in instalatii electrice; etc, a persoanelor neautorizate, neinstruite si care nu au fost desemnate de conducatorul locului de munca.
15	Riscuri datorate interferentei lucratorilor (apartinand unitatilor care lucreaza in acelasi spatiu).	- conducatorii formatiilor de lucru, din unitatile a caror activitate interfera, (daca se vor ivi asemenea situatii) vor stabili, de comun acord,

		ordinea desfasurarii lucrarilor, astfel incat la un post de lucru sa nu se desfasoare concomitent, lucrari care pun in pericol securitatea lucratorilor.
16	Patrunderea lucratorilor in alte locuri de munca, organizate de beneficiarul lucrarilor, unde nu au atributii specifice lucrarilor contractate	- conducatorul locului de munca temporar va supraveghea formatia proprie, astfel incat lucratorii din subordine sa nu paraseasca locul de munca/postul de lucru; acesta va interzice accesul lucratorilor proprii in zonele de lucru care nu fac obiectul contractului dintre cele doua parti.
17	Cadere de la inaltime prin alunecare, dezechilibrare, pasire In gol in timpul lucrarilor la inaltime.	- utilizarea schelelor de lucru pentru lucrari la lnaltime. - interzicerea accesului in apropierea golurilor neprotejate prin imprejmuire si montare panouri de avertizare. - utilizarea centurii de siguranta/ opritoarelor de cadere atunci dnd se executa lucrari la inaltime, sau in apropierea golurilor periculoase sau in cazul depasirii sau inlaturarii dispozitivelor colective de protetie; -verificarea periodica a echipamentelor de munca cu rol in siguranta sustinerii.
18	Contact direct cu suprafete sau contururi periculoase	- dotarea lucratorilor cu echipament individual de protectie adecvat: bocanci de protetie cu bombeu metalic, salopeta de protetie, manusi de protectie, ochelari de protectie si casca de protetie. - utilizarea echipamentului individual de protetie pe toata durata lucrului. - instruirea lucratorilor cu privire la consecintele neutilizarii echipamentului individual de protectie.
19	Cadere la acelasi nivel prin lmpiedicare, alunecare - suprafete denivelate, obstacole.	- dotarea lucratorilor cu bocanci de protectie; - mentinerea curateniei pe santier, depozitarea ordonata a materialelor si a deseurilor . - evacuarea sistematica a deseurilor din zona de lucru. - interzicea depozitarii, chiar si temporare, a materialelor sau echipamentelor pe traseele de deplasare. -amenajare cai de circulatie pentru lucratori.
20	Zgomot - spargerea betonului, functionarea echipamentelor	- dotarea lucratorilor cu antifoane;
21	Contact direct cu suprafete periculoase -lntepatoare, taioase	- dotarea lucratorilor cu echipament individual de protectie: manusi, salopete; - verificarea utilizarii EIP;
22	Cadere la acelasi nivel prin lmpiedicare, alunecare, dezechilibrare - suprafete	- stabilirea cailor de acces si circulatie; - materialele existente pe santier se vor depozita ordonat in locuri predestinate;

	denivelate, obstacole, suprafete alunecoase.	- mentinerea curateniei pe caile de acces si circulatie; - interzicerea depozitarii materialelor (chiar si temporar) pe caile de acces si circulatie de pe antier;
23	Efort fizic la manipularea materialelor	- utilizarea unor echipamente tehnice pentru manipularea materialelor; - repartizarea mai multor lucratori pentru manipularea manuala a sarcinilor; - efectuarea de pauze organizate;
24	Organe de masini in micare - utilizare polizoare, masini de gaurit, fierastreie circulare portabile, etc.	- montarea inainte de utilizare a dispozitivelor de protectie ale echipamentului; - utilizare bancuri de lucru pentru taierea materialelor; - verificarea existentei si starii fizice a dispozitivelor de protectie inainte de inceperea lucrului; - interzicerea indepartarii dispozitivelor de protectie;
25	Proiectare de corpuri sau particule la operatiile de polizare, gaurire	- montarea dispozitivelor de protectie ale echipamentelor de munca inainte de utilizare; - verificarea existentei si starii fizice a dispozitivelor de protectie ale echipamentelor de munca; - dotarea lucratorilor cu ochelari de protectie;
26	Electrocutare prin atingere direct a unor cai de tensiune neprotejate, izolatii deteriorate	- verificarea cablurilor, stecherelor, prizelor lnainte de utilizare; se vor scoate din uz cele deteriorate; - pozitionarea cablurilor electrice astfel incat sa nu intre in contact cu apa;
27	Rasturnarea materialelor pozitionate fara asigurarea stabilitatii	- asigurarea materialelor impotriva deplasarilor necontrolate prin bazare si stivuire corecta; - materialele vehiculate se vor depozita numai pe suprafete netede si fara denivelari; - instruirea lucratorilor cu privire la operatiile de transport si depozitare.
28	Cadere libera de corpuri, materiale de la cotele superioare in timpul montajului	- dotarea lucratorilor cu casti de protetie; - dispunerea lucratorilor NU se va face pe aceeasi verticala (unul sub altul) .
29	Temperatura ridicata a obiectelor sau suprafetelor - atingere accidentala suprafete recent sudate.	- dotarea lucratorilor cu echipament individual de protectie adecvat;
30	Nerespectarea reglementarilor privind focul deschis si fumatul.	- pentru lucrarile de sudura si alte lucrari care implica existenta unor materiale incandescente (brocuri de sudura) scantei provenite de la pinza de taiere, etc, se vor respecta obligatoriu prevederile privind focul deschis, respectiv emiterea permisului cu focul deschis si masurile complementare care se iau in asemenea cazuri.

		- se va acorda o atentie deosebita pentru inlaturarea din zona a materialelor inflamabile si a existentei gazelor combustibile pentru a nu expune salariatii la riscurile producerii unor incendii sau explozii. - postul de lucru va fi verificat in prealabil (inainte de inceperea lucrarilor) de conducatorul locului de munca. - se interzice efectuarea lucrarilor daca nu este asigurata securitatea lucratorilor.

Obs! Se va vedea si evaluarea riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala (fisele de evaluare pentru loc munca/posture de lucru ; fisele de masuri propuse; planul de prevenire si protectie)

1. Se va avea in vedere si Evaluarea riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala (fisele de evaluare; fisele de masuri propuse) precum si planul de prevenire si protectie intocmit ca urmare a evaluarii riscurilor.
2. Se va respecta obligatoriu indicatiile coordonatorului de Securitate si sanatate in munca stabilit de beneficiar sau de catre managerul de proiect.
3. Respectarea Planului de Securitate intocmit de catre coordonatorul in materie de Securitate si sanatate al muncii, numit de beneficiar sau managerul de proiect, este obligatoriu pe toata durata desfasurarii lucrarilor pe santier.
   Prevederile legale privind planul propriu de Securitate:
   Extras din Hotararea nr. 300 din 2/3/2006 privind cerintele minime de Securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile (Publicat in MO nr252 din 21/03/2006)
   Art.31. - Planul propriu de Securitate si sanatate trebuie sa contina cel putin urmatoarele:
   a) numele si adresa antreprenorului/subantreprenorului;
   b) numarul lucratorilor pe santier;
   c) numele persoanei desemnate sa conduca executarea lucrarilor, daca este cazul;
   d) durata lucrarilor, indicand data inceperii acestora;
   e) analiza proceselor tehnologice de executie care pot afecta sanatatea si securitatea lucratorilor si a celorlalti participant la procesul de munca pe santier;
   f) evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, de materialele utilizate, de echipamentele de munca folosite, de utilizarea substantelor sau preparatelor periculoase, de deplasarea personalului, de organizarea santierului;
   g) masuri pentru asigurarea sanatatii si securitatii lucratorilor, specific lucrarilor pe care antreprenorul / subantreprenorul le executa pe santier, inclusiv masuri de protectie colectiva si masuri de protectie individuala.

   Art.32. - Inainte de inceperea lucrarilor pe santier de catre antreprenor / subantreprenor planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie consultat si avizat de catre coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca pe durata realizarii lucrarii, medical de medicina muncii si membrii comitetului de securitate si sanatate sau de catre reprezentatii lucratorilor, cu raspunderi specific in domeniul securitatii si sanatatii lucratorilor.

Art.33. - Planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie actualizat ori de cate ori este cazul.

Art.34. - Un exemplar actualizat al planului prorpiu de securitate si sanatate trebuie sa fie permanenta pe santier pentru a putea fi consultat, la cerere, de catre inspectorii de munca, inspector sanitari , membrii comitetului de securitate si sanatate in munca sau de reprezentatii lucratorilor, cu raspunderi specific in domeniul securitatii si sanatatii lucratorilor.

Art.35. - Planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie pastrat de atreprenor timp de 5 ani de la data receptiei finale a lucrarii.

Reglementari legislative, definitii

Cerinte legale:

- Constitutia romaniei;
- Codul muncii;
- Legea securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006
- H.G. nr. 1425/11.10.2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006 privind securitatea si sanatatea in munca.
- H.G. nr. 1091 din 16 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca.
- H.G. nr 1146 din 30 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- H.G. nr 1048 din 9 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca.
- H.G. nr. 971 din 26 iulie 2006, privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca.
- H.G. nr. 300 din 2 martie 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile.
- Hotararea Guvernului nr. 1875/2005 privind protectia sanatatii si securitatii lucratorilor fata de riscurile datorate expunerii la azbest.
- H.G. nr. 493 din 12 aprilie 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot.
- H.G. nr. 1876 din 22 decembrie 2005, privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscuri generate de vibratii.
- H.G. nr. 1051 din 9 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor, care prezinta riscuri pentru lucratori, in special afectiuni dorsolombare.
- Legea 307/12.07.2006 - privind apararea impotriva incendiilor
- Legea nr. 265 din 29 iunie 2006 pentru aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr 195/2005 privind protectia mediului.
- Ordonanta de urgenta nr. 78 din 16 iunie 2000 privind regimul deseurilor;

Definitii:

a) Santier temporar sau mobil, denumit in continuare santier, - orice santier in care se desfasoara lucrari de constructii sau de inginerie civila, a caror lista neexhaustiva este prevazuta in anexa nr. 1 la HG 300/2006;
b) Beneficiar (investitor) - orice persoana fizica sau juridical pentru care se executa lucrarea si care asigura fondurile necesare realizarii acesteia;
c) Manager de proiect - orice persoana fizica sau juridical, autorizata in conditiile legii si desemnata de catre beneficiar, insarcinata cu organizarea, planificarea, programarea si controlul realizarii lucrarilor pe santier, fiind responsabil de realizarea proiectului in conditii de calitate, costuri si termene stabilite;
d) Proiectantul lucrarii - orice persoana fizica sau juridical care, la comanda beneficiarului, elaboreaza documentatia de proiectare;
e) Sef de santier - persoana fizica desemnata de catre antreprenor sa conduca realizarea lucrarii pe santier sis a urmareasca realizarea acestora conform proiectului;
f) Antreprenor (constructor, contractant, ofertant) - orice persoana fizica sau juridica competenta care executa lucrari de constructii-montaj, in baza unui proiect, la comanda beneficiarului;
g) Subantreprenorul (subcontractant) - orice persoana fizica sau juridical care isi asuma contractual fata de antreprenor sarcina de a executa lucrari de constructii-montaj de specialitate, prevazute in proiectul lucrarii;
h) Lucrator independent - orice persoana fizica autorizata care realizeaza o activitate profesionala in mod independent si isi asuma contractual fata de beneficiar, antreprenor sau subantreprenor sarcina de a realiza pe santier lucrari pentru care este autorizat;
i) Coordonator in materie de securitate si sanatate pe durata elaborarii proiectului lucrarii - orice persoana fizica sau juridical competenta, desemnata de catre beneficiar si/sau de catre managerul de proiect pe durata elaborarii proiectului, avand atributiile prevazute la art. 54 - HG 300/2006;
j) Coordonator in materie de securitate si sanatate pe durata realizarii lucrarii - orice persoana fizica sau juridical competenta, desemnata de catre beneficiar si/sau de catre managerul de proiect pe durata realizarii lucrarii, avand atributiile prevazute la art. 58 - HG 300/2006.

Organizare santier

SPATII ORGANIZARE

- Se vor amenaja incaperi astfel incat lucratorii sa se poata odihni si lua masa.
- Incaperile pentru odihna vor fi dotate cu mese si scaune in raport cu numarul lucratorilor.
- Se vor amenaja vestiare cu o capacitate suficenta astfel incat fiecare lucrator sa se poata schimba si sa isi poata pastra imbracamintea.
- Zona de lucru va fi delimitate prin imprejmuire si se va semnaliza corespunzator.

- Pe partea exterioara a santierului se vor amplasa panouri de avertizare cu semnificatia "SANTIER IN LUCRU".
- Se vor amenaja spatii pentru depozitarea temporara a materialelor ce urmeaza sa fie utilizate.
- Toti lucratorii care isi desfasoara activitatea pe santier vor utiliza obligatoriu, pe toata durata lucrului, echipament individual de protectie specific acivitatilor pe care le desfasoara. Responsabili de lucrari vor avea obligatia sa nu accepte abateri privind neutilizarea echipamentului individual de protectie.
- Lucratorii desemnati pentru realizarea lucrarilor trebuie sa fie calificati pentru meseria pe care o practica.
- Toti lucratorii care exercita meserii ce necesita autorizare vor fi autoizati in conformitate cu prevederile legale.
- Utilijele si masinile folosite pentru realizarea lucrarilor trebuie sa fie in stare tehnica corespunzatoare. Acestea trebuie sa aiba revizia tehnica efectuata iar personalul de deservire trenuie sa fie calificat si autorizat (dupa caz).
- Echipamentele de munca trebuie sa fie in stare buna de fnctionare/utilizare. Acestea trebuie utilizate numai pentru scopul pentru care au fost proiectate.

Accesul lucratorilor pe santier

Inainte de inceperea lucrarilor antreprenorii/ subantreprenorii vor inainta beneficiarului lista cu numele lucratorilor ce vor fi prezenti in santier. In cazul modificarilorde personal se vor reface listele.

Accesul vizitatorilor

Se interzice cu desavarsire intrarea persoanelor neautorizate in santier.

Vizitatorii autorizati pot intra in incinta santierului numai insotiti de o persoana din conducerea santierului, intrarea pe santier se va face dup ace vizitatorul va primi echipamnet individual de protectie compus din :

- Bocanci sau cizme cu talpa antiaderenta, antipenetranta;
- Casca de protectie;
- Pelerine sau halat;
- Ochelari de protectie;

Vizitaorii vor fi instruiti sumar in legaura cu riscurile de accidentare din santier si modul de prevenire a accidentarilor.

Identificare personal

Toti lucratorii antrenati in executarea lucrarilor vor utiliza imbracaminte de protectie personalizata cu denumirea societatii.

Inainte de inceperea lucrarilor antreprenorii/ subantreprenorii vor specifica modul de identificare a propriilor lucratori.

Comunicarea

Problemele si sugestiile referitoare la securitate si sanatate in munca se vor discuta la sedintele de coordonare.

Se vor respecta intocmai indicatiile coordonatorului in materie de securitate si sanatate In munca pe durata executarii lucrarilor.

Executantul trebuie:

- Sa integreze masurile planului de securitate si sanatate pe perioada pregatirii si realizarii lucrarilor.
- Sa foloseasca cu prioritate mijloacele de protectie colectiva, fata de mijloacele de protectie individuala;
- Sa comunice managerului de proiect modificarile din planificare;
- Sa prevada instruirea personalului in domeniul securitatii si sanatatii in munca;
- Sa se asigure ca toti lucratorii sunt calificati pentru utilizarea echipamentelor de pe santier;
- Sa transmita planul propriu de securitate si sanatate in munca inaintea demararii lucrarilor.

Instruire si informare

Inainte de intrarea pe santier, lucratorii vor primi informatii cu privire la riscurile de accidentare si imbolnavire profesionala existente pe santier si masurile ce se impugn in vederea asigurarii securitatii si sanatatii.

Instruirea va fi efectuata de catre seful fiecarei formatii de lucru si se va intocmi un process verbal in acest sens.

Instruirea va cuprinde urmatoarele:

- Plan de securitate si sanatate in munca;
- Instructiuni si procedure de lucru aplicabile in santier;
  La inceputul lucrului, conducatorii formatiilor de lucru vor efectua timp de 15 minute o instruire a lucratorilor in care va urmari:
  - Starea fizica si psihica a personalului muncitor;
  - Starea echipamnetelor individuale de protectie si a dispozitivelor de lucru;

  In cadrul instruirii conducatorii de formative vor informa lucratorii despre riscurile de accidentare specific activitatii desfasurate, caile de acces si circulatie de pe santier, masuri de prevenire si protectie specific activitatii desfasurate si alte prevederi pe care le considera necesare pentru buna desfasurare a activiatatii din ziua respective.

Protectia impotriva incendiilor

Se vor lua toate masurile necesare inaintea oricarei interventii (indepartare produse inflamabile aflate In apropriere, extinctoare in apropriere).

a) Este obligatorie:
   - Existenta extinctoarelor adaptate diferitelor riscuri. Aceste vor trebui sa fie in perfecta stare de functionare. Extinctoarele vor fi in sarcina beneficiarului.

- Posesia permisului de lucru cu foc deschis (unde este cazul).

b) Localizare STINGATOARELOR:
   - In locurile in care se utilizeaza focul deschis;
   - In birourile de santier;
   - In locurile amenajate pentru depozitare;
   - In aproprierea locurilor de munca special (taiere, sudura, etc.);
   - In faza de probe;

c) Incalzirea baracilor, vestiarelor

Incalzirea, daca va fi necesara, nu se poate face decat prin:

- Instalatia definitive,
- Aparate omologate, supravegheate.

RECOMANDARI PRIVIND SECURITATEA SI SANATATEA IN MUNCA

Utilizarea energiei electrice

- Panourile electrice care se vor instala pe santier se vor asigura prin incuiere si vor fi semnalizate prin semnalizare de securitate.
- Nu se vor utiliza cabluri electrice neizolate sau a caror izolatie este deteriorata.
- Zilnic inainte de inceperea activitatii pe santier se va verifica starea fizica a cablurilor electrice, a prizelor de racordare si a panourilor electrice.
- Interventiile la panourile electrice se vor face numai de catre electricieni instruiti si autorizati.
- Toate echipamentele de munca actionate electric trebuie ianinte de fiecare utilizare. Se va verifica: integritatea carcasei de protectie, starea cablurilor de alimentare, integritatea stecherelor.
- Nu se vor utiliza echipamente de munca care prezinta deteriorari ale carcaselor de protectie sau ale cablurilor de alimentare.
- Racordarea echipamentlor de munca la sursa de energie electrica se face numai prin prize si stecher standardizate.
- Este interzisa conectarea/ deconectarea echipamentelor de la reteaua de alimentare cu energie electrica cu mainile / echipamentul , ude/ ud.
- Inainte de conectarea la reteaua de energie electrica, intrerupatorul echipamentului de munca trebuie sa se afle pe pozitia "deconectat"("OFF").
- Cablurile electrice ale echipamentelor de munca se vor feri de caldura muchii ascutite, uleiuri.
- Inainte de orice interventie asupra unui echipament actionat electric (verificare, inlocuire componente, reglare), acesta se va deconecta de la sursa de alimentare cu energie electrica.
- Se interzice smulgerea cablurilor electrice pentru deconectarea de la sursa de energie electrica.
- Se interzice tinerea (sustinerea) echipamentelor de munca de cablul de alimentare cu energie electrica in timpul transportului sau utilizarii.
- Se interzice modificarea (adaugarea sau inlaturarea) componentelor echipamnetelor de munca fata de specificatiile producatorului.

- Prelungirea cablurilor electrice se face numai prin prindere cu papuc si izolare ulterioara cu banda electroizolanta si manson de cauciuc. Operatia de izolare se face numai dupa deconectarea de la sursa de energie electrica si numai de personalul autorizat.
- Se interzice utilizarea echipamentelor de munca actionate electric in medii umede, in aer liber pet imp de ploaie, cu mainile (echipamentului) ude (ud).

LUCRUL LA INALTIME

- Lucrarile la inaltime se vor executa numai de catre lucratorii apti din punct de vedere medical pentru aceasta activitate.
- In timpul lucrarilor la inaltime este obligatoriu purtarea echipamentului individual de protectie impotriva caderii de la inaltime (centura de siguranta).
- Accesul la/de la posturile de lucru aflate la inaltime trebuie sa se faca numai pe cai de acces sigure (pasarele, scari, schele, etc.)
- Centura de siguranta se utilizeaza obligatoriu pentru prevenirea caderilor de la inaltime sau pentru sustinerea in cazul unei caderi accidentale de la inaltime atunci cand pericolul de cadere de la inaltime nu a fost eliminat prin alte mijloace de protectie.
- Modul de utilizare a centurii de siguranta :
    - Se alege un punc fix si rigid de ancorare a centurii de siguranta;
    - Se verifica stabilitatea punctului ales pentru ancorarea centurii de siguranta ;
    - Se ancoreaza centura de siguranta la punct fix;
    - Centura de siguranta se ancoreaza la punct fix si rigid sau la un sistem de ancorare, care sa aiba rezistenta necesara sustinerii in cazul unei caderi accidentale.
    - Centura de siguranta se ancoreaza la punctul fix sau la sistemul de ancorare inainte de a pasii in zona cu pericol de cadere de la inaltime.
    - Alegerea punctului de ancorare trebuie facuta astfel incat centura de siguranta sa fie cat mai intinsa in timpul lucrului (daca este posibil).
    - Punctul de ancorare al centurii de siguranta nu trebuie sa fie situat mai jos decat talpile utilizatorului.
    - Atunci cand este posibil, centura de siguranta se va ancora astfel incat sa nu se permita patrunderea in zona cu pericol de cadere. Centura de siguranta se va utiliza cu prioritate pentru a limita deplasarea in zona cu pericol de cadere fata de sustinerea in cazul unei caderi de la inaltime.
    - Centura de siguranta se verifica inainte de fiecare utilizare. Verificarea se face de catre lucratorul care urmeaza sa foloseasca cantura in timpul lucrului.
    - Nu se vor utiliza centurile de siguranat care:
        - Prezinta rupturi, pete, destramari, catarame defecte, ruginirea pieselor metalice, lipsuri ale elementelor componente;
        - Au fost solicitate dinamic;
        - Au fost modificate.

SCHELE

- La operatiile de montare a schelelor de lucru, este obligatoriu utilizarea centurii de siguranta pentru asigurarea impotriva caderii de la inaltime din momentul inceperii nivelului de schela si pana la terminarea acestuia. La fel se va proceda si in cazul demontarii schelelor.
- Accesul la cotele superioare ale schelei de lucru se va face numai pe scari de acces si numai prin interiorul schelei de lucru.
- In cazul indepartarii temporare a dispozitivelor de protectie ale eschelei, asigurarea impotriva caderii de la inaltime se va face prin ancorarea centurii de siguranta la structura de rezistenta a schelei. Ancorarea centurii de siguranta se va face inainte de indepartarea dispozitivelor de protectie.
- Asigurarea cu centura de siguranta se va face chiar daca balustradele de protectie sunt montate dar este necesar aplecarea in afara a acestora.
- Asigurarea cu centuri de siguranta se face obligatoriu atunci cand exista pericolul caderii in gol.

SCARI

- Scarile se vor pozitiona pe suprafete plane si solide, capabile sa suporte greutatea utilizatorului.
- Se vor utiliza doar scari capabile sa sustina grutatea utilizatorului si care depasesc cel putin 1m nivelul suportului de sprijin la partea superioara.
- Scarile se vor asigura impotriva deplasarii accidentale prin ancorarea la unul din capete sau prin materiale antiderapante (la partea inferioara). Daca acest lucru nu este posibil se va apela la ajutorul colegilor pentru asigurare.
- Scarile se vor pozitiona astfel incat sa formeze un unghi aproximativ 75° cu suprafata de sprijin.
- Atat la urcare cat si la coborare mainile trebuie sa fie libere astfel incat, in permanenta, o mana si ambele picioare sau un picior si ambele maini sa fie in contact cu scara (priza se face de trepte nu de montanti). Deplasarea pe scara se face cu fata catre scara.
- Scarile se vor verifica inainte de fiecare utilizare. Scarile care prezinta defectiuni se scot din uz,
- Nu este permisa executarea lucrarilor stand pe scari mobile.

MASURILE DE COORDONARE STABILITE DE COORODNATORII IN MATERIE DE SECURITATE SI SANATATE OBLIGATORII CE DECURG DIN ACESTEA

Caile de circulatie orizontale si verticale

Se vor amenaja cai de circulatie pentru accesul la fiecare post de lucruexistent pe santier cat si spre spatiile sau magaziile pentru depozitarea materialelor. Acestea trebuie sa fie netede si fara obstacole. Toate intrarile, rampele si drumurile vor fi degajate de orice obstacole. Intretinerea cailor de acces si de circulatie se va face zilnic.

Depozitarea materialelor, chiar si pentru scurt timp, pe caile de acces este STRICT INTEZISA.

Pentru deplasarea pe verticala se vor utiliza scari/ schele cu lungimi corespunzatoare.

Conditii de manipulare a maselor

Manipularea manuala a maselor

- La efectuarea operatiilor de manipulare a maselor vor fi repartizati numai lucratorilor care corespund din punct de vedere fizic si medical.
- Inainte de inceperea operatiilor de manipularea a materialelor se vor evalua:
  A. Caracteristicile masei:
     a. Greutatea si dimensiunile;
     b. Dificultatea de apucare;
     c. Instabilitatea sau riscul deplasarii continutului;
     d. Posibilitatea producerii unor leziuni datorita marginilor, muchiilor;
     e. Pozitia corpului in timpul manipularii: flexia corpului, a trunchiului;
  B. Efortul fizic depus:
     a. Prea mare;
     b. Realizat dintr-o miscare a trunchiului; - antreneaza o miscare brusca a masei;
     c. Se realizeaza cand corpul se afla intr-o pozitie instabila;
  C. Caracteristicile locului de munca:
     a. Inexistenta unui spatiu suficient pentru executarea operatiilor;
     b. Pardoseli alunecoase sau cu denivelari;
     c. Imposibilitatea ridicarii la inaltime, in siguranta;
     d. Manipularea maselor la mai multe niveluri;
     e. Instabilitatea pardoselii pe care sunt manipulate materialele;
     f. Conditii climatice necorespunzatoare;
  D. Caracteristicile activitatii:
     a. Efortul fizic fregvent si prelungit;
     b. Insuficienta repaousului fizic;
     c. Distante mari pentru transportul sarcinilor;
     d. Ritm mare de lucru;
     e. Ianinte de inceperea operatiilor de manipulare a materialelor se va inspecta traseul de deplasare. Acesta nu trebuie s fie alunecos, instabil sau sa prezinte obstacole.
     f. In timpul manipularii materialelor lucratorii vor purta manusi de protectie sau palmare pentru evitarea producerii leziuni ale mainilor.
     g. Manipularea a dou sau mai multor obiecte este permisa nimai daca acestea sunt fixate intre ele.

TEHNICI CONCRETE DE MANIPULARE

RIDICAREA

- La ridicarea unei mase trebuie aplicata urmatoarea tehnica:
- Pozitionarea picioarelor in jurul masei, cu trunchiul aplecat deasupra acesteia(daca acest lucru este imposibil, se incearca aproprierea cat mai mult de masa);
- La ridicarea , sprijinirea greutatii in muschii picioarelor;

- Tragerea masei cat mai aproape de corpul dumneavoastra;
- Ridicarea si purtare masa cu brate intinse indreptate in jos.

IMPINGEREA SI TRAGEREA

- La impingerea/ tragerea unei mase trebuie aplicata urmatoarea tehnica:
- Utilizarea greutatii proprii a corpului in timpul impingerii si tragerii: aplecarea inainte pentru impingere, lasarea pe spate pentru tragere;
- Asigurarea aderentei de sol pentru aplecare:
- Evitarea inconvoierii si rasucirii spatelui;
- Utilizarea dispozitivelor de manipulare echipate cu manere/ elemente de prindere,
- Daca unele materiale lungi se transporta pe umeri de catre mai multi lucratori, toti lucratorii se vor aseza pe aceiasi parte a materialului transportat.
- Coborarea in vederea depozitarii, in acest caz, nu se va face prin aruncare ci prin preluare pe brat si apoi de punere pe sol.
- Se interzice transportul prin purtare a materialelor care:
- Sunt instabile intre ele;
- Nu au sisteme de prindere corespunzztoare;
- Nu sunt fixate corespunzator in cutii, lazi, etc;
- Impiedica vizibilitatea in timpul deplasarii;

Se vor lua masuri tehnice si organizatorice necesare in vederea evitarii la maximum a manipularii manuale ale maselor.

TRANSPORTUL CU MIJLOACE NEMECANIZATE

- Alegerea mijloacelor de transport nemecanizate pentru operatiile de incarcare, descarcare si transport se va face in functie de felul si greutatea materialelor care se manipuleaza. Acestea vor fi alese astfel incit sa reziste condiitiilor de exploatare.
- Mijloacele de transport nemecanizate se vor utiliza numai pentru executarea operatiilor pentru care au fost destinate (proiectate).
- Inainte de utilizarea unui mijloc de transport nemecanizat care prezinta defectiuni.
- Inainte de inceperea operatiilor de incarcare - descarcare, mijlocul de transport se va asigura impotriva deplasarii necontrolat. Asigurarea acestora se face prin franare (daca vehiculul prezinta sistem de franare) sau cu saboti de oprire.
- Nu este permisa deplasarea mijloacelor de transport in timpul operatiilor de incarcare - descarcare.

INCARCAREA - DESCARCAREA MATERIALELOR

- In timpul executarii operatiilor de incarcare - descarcare lucratorii vor purta obligatoriu echipament individual de protectie : manusi de protectie, bocanci cu bombeu metalic si salopete.
- Inainte de inceperea operatiilor de incarcare-descarcare lucratorii se vor asigura materialele se pot apuca bine cu unelte sau cu mana.

- Incarcarea - descarcarea materialelor in/din mijloacele de transport trebuie sa se faca numai dupa ce mijlocul de transport a fost asigurat impotriva deplasarii necontrolate. Daca materialele sunt incarcate in cupa escavatoarelor sau in alte utilaje de manipulare a marfurilor, lucratorii care executa operatiile de incarcare vor colabora cu mecanicii de pe utilaje iar mecanicii vor executa manevre cu utilajele doar la semnalul lucratorilor instruiti in acest sens.
- Curatarea benei autobasculantelor (dupa basculare) se face de la sol, cu ajutorul unor lopeti cu coada lunga;
- Se interzice :
    - Descarcarea materialelor prin cadere sau rostogolire libera;
    - Stationarea lucratorilor in dreptul materialelor care se descarca - stationarea se face lateral;
    - Accesul in locurile de incarcare - descarcare a lucratorilor care nu au atributii la eceste operatii;
    - Prezenta lucratorilor in bena utobasculantelor in timpul incarcarii-descarcarii;

DEPOZITAREA, STIVUIREA MATERIALELOR

- Depozitarea materialelor se face in locuri, spatii amenajate in acest scop.
- Inainte de a se depozita materialele manipulate, se va inspecta zona de depozitare. Acestea nu trebuie sa prezinte denivelari sau alte nereguli care ar putea produce deplasarea necontrolata a materialelor depozitate.
- Depozitarea materialelor se va face astfel incat sa se evite pericolul de accidentare, incendiu sau explozie.
- Materialele depozitate se vor asigura impotriva caderii, rostogolirii, rasturnarii acestora.
- Materialele de forma cilindrica (conducte, tuburi) se vor depozita in stiva, pe suporti speciali. In lipsa suportilor (pe santiere, etc.) materialele se vor depozita in forma de piramida iar la baza stivei se vor monta pene de lemn pentru a prevenii rostogolirea materialelor.
- La stivuirea materialelor nu se vor depasi sarcina maxima admisa pentru raftul, planseul ales pentru depozitarea materialelor. Nu se admite stivuirea materialelor sau ambalajelor cu forme geometrice diferite.
- Scoaterea materialelor din stiva se va face evitand prabusirea stivei (incepand cu partea superioara).
- Materialele in vrac se vor depozita in boxe, buncare, silozuri sau, daca nu este posibil, in gramezi avand forma unui trunchi de con.

TRANSPORTUL CU MIJLOACE DE RIDICAT

- Instalatiile de ridicat ce se vor utiliza pentru transportul sarcinilor trebuie sa corespunda cerintelor tehnice in vigoare: verificare tehnica la termen, ISCIR-izare (daca este cazul). Instalatiile trebuie sa aiba marcata masa maxima pe care o pot transporta.
- Pentru legarea si transportul sarcinilor se vor utiliza dispozitive de legare omologate. Acestea trebuie sa fie in buna stare de utilizare (acestea nu trebuie

sa prezinte rupturi, uzuri, indoituri). Dispozitivele de legare vor avea placute indicatoare cu privire la sarcinile maxime pe care le suporta.

- NU SE VOR TRANSPORTA SARCINI A CAROR MASA DEPASESTE MASA MAXIMA ADMISA PENTRU INSTALATIA DE RIDICAT SAU DISPOZITIVUL DE LEGARE UTILIZAT.
- Legarea sarcinii se va face astfel incat sa se evite rasucirea cablurilor iar sarcina sa nu se poata roti, aluneca, deplasa sau cadea.
- Dupa prinderea sarcinii in caligulistalatiei se va efectua o ridicare de proba aproximativ 100 mm de la sol.
- Manevrantul instalatiei de ridicat cat si lucratorul care executa legarea sarcinii trebuie sa fie instruiti si autorizati in acest sens. Manevrantul va executa manevre numai la semnalul legatorului de sarcini.
- Legatorul de sarcini va supraveghea transportul sarcinii pe tot traseu de deplasare. Acesta nu va permite trecerea sau stationarea lucratorilor in zona de actiune a instalatiei de ridicat.
- Zona in care sunt utilizate instalatii de ridicat se va semnaliza prin ingradire si panouri de avertizare.

MATERIALE PERICULOASE

Manipularea materialelor periculoase se va face numai in ambalaje prevazute de catre furnizori. Se vor respecta instructiunile din fisele de securitate a produselor.

Delimitarea si amenajarea zonelor de depozitare

MASURI GENERALE DE DEPOZITARE

- Toate materialele care intra pe santier se vor depozita in spatiile special amenajate. Se vor lua progresiv din aceste spatii, doar materialele pe care le va utiliza pe durta unui schimb.
- Materialele depozitate, atat in spatiile predestinate cat si la posturile de lucru se vor aseza ordonat si se vor asigura impotriva deplasarii necontrolate.
- Nu vor fi lasate la locurile de munca (posturile de lucru) materialele neintroduse in opera.
- Inainte de a se depozita materialele manipulate, se va inspecta zona de depozitare.
- Acestea nu trebuie sa prezinte denivelari sau alte neregularitati care ar putea produce deplasarea necontrolata a materialelor depozitate.
- Depozitarea materialelor se va face astfel incat sa se evite pericolul de accidentare , incendiu sau explozie.
- La stivuirea materialelor nu se va depasii sarcina maxima admisa pentru raftul, planseul ales pentru depozitarea materielelor. Nu se admite stivuirea materialelor sau ambalajelor cu forme geometrice diferite. Scoaterea materialelor din stiva se va face evitand prabusirea stivei (inceoand de la partea superioara).
- Materialele in vrac se vor depozita in boxe, buncare, silozuri sau, daca nu este posibil, in gramezi avand forma unui trunchi de con.

DEPOZITAREA MATERIALELOR PERICULOASE

In cadrul santierului se vor organiza spatii speciale pentru depozitarea materialelor periculoase dupa cum urmeaza:

a. Spatiu pentru depozitarea recipientelor butelie pentru oxigen
   Spatiul destinat depozitarii recipientelor butelie pentru oxigen va fi amplasat in loc ferit de circulatie intensa pietonala fara a se afla in imediata apropriere a surselor de caldura, substantelor grase sau corozive. Spatiul destinat depozitarii recipientelor butelie pentru oxigen va cuprinde un compartiment pentru recipiente goale si un compartiment pentru cele pline. Recipientele butelie pentru oxigen se vor depozita numai cu capacul de protectie insurubat. Acestea se vor depozita numai in pozitia verticala si se vor asigura impotriva rasturnarilor.
b. Spatiul pentru depozitarea materialelor imflamabile: carburanti, uleiuri, diluanti.
   Spatiul destinat depozitarii substantelor imflamabile va fi semnalizat cu placute de avertizare cu inscriptia „MATERIALE INFLAMABILE" si „FUMATUL SI FOCUL DESCHIS INTERZISE". Magazia de depozitare trebuie sa fie prevazuta cu sistem de ventilare (natural sau artificial).
   Materialele se vor depozita numai in ambalaje prevazute de catre furnizor.
   Lucratorii care manipuleaza aceste substante trebuie instruiti si trebuie sa cunoasca prevederile de securitate si prim ajutor , din fisa de securitate a substantei/ substantelor manipulate / utilizate.

Conditiile de depozitare, eliminare sau de evacuare a deseurilor si a materialelor rezultate din darâmari, demolari si demontari

In mod regulat se va face curatirea cailor de acces si circulatie.
Fiecare antreprenor sau subantreprenor raspunde de curatenia santierului si zilnic va trebui sa curete si sa evacueze, molozul si gunoiul rezultat in urma propriilor activitati.
Se va amenaja un depozit temporar pentru evacuarea molozului în exteriorul imobilului.
Pe toata durata santierului activitatea de curatenie va fi in responsabilitatea antreprenorului.

Utilizarea mijloacelor de protectie colectiva si a instalatiei electrice generale.

PROTECTIA COLECTIVA
Masuri de protectie colectiva:
Balustrade solide - aplicabile la marginile golurilor;
Banda " de avertizare pentru semnalizarea zonei periculoase - zone de executie lucrari specifice;

- Acoperirea golurilor cu panouri din materiale solide, asigurate impotriva deplasarilor accidentale;
- Asigurarea unui iluminat corespunzator;

PROTECTIA INDIVIDUALA

Utilizarea echipamentului individual de protectie este obligatorie pe toata durata efectuarii lucrarilor din incinta santierului.

Echipamentul individual de protectie trebuie utilizat de catre orice persoana, indiferent de scopul prezentei acesteia pe santierul de lucru:

- lucratori;
- vizitatori; inspectori;
- manageri, etc.;

In functie de natura riscurilor, se vor utiliza urmatoarele tipuri de echipamente individuale de protectie:

- Protectia capului - casca de protectie;
- Protectia picioarelor - bocanci cu talpa antiperforatie i bombeu metalic;
- Protectia minilor - manusi de protectie
- Protectia corpului - costum salopeta
- Protectia ochilor - ochelari de protectie; viziere;
- Protectia respiratorie - semimasca respiratorie;
- Protectia auditiva - antifoane de tip extern; antifoane intern

Prezentele prevederi nu sunt limitative, factorii de decizie, coordonare si supraveghere vor lua masurile necesare In vederea prevenirii accidentelor de munca si Imbolnavirilor profesionale; a situatiilor de urgente si pentru protectia mediului Inconjurator.

SEMNALIZAREA DE SECURITATE

Procedura privind stabilirea semnalizarii de securitate la locul de munca

Modalitati de semnalizare:

Semnalizare permanenta

- Semnalizarea referitoare la o interdictie, un avertisment sau o obligatie, semnalizarea privind localiza rea si identificarea mijloacelor de salvare ori prim ajutor precum si localizarea si identificarea materialelor si echipamentelor de prevenire si stingere a incendiilor trebuie sa se realizeze prin utilizarea panourilor permanente .
- Delimitarea zonei de lucru sau a zonelor periculoase trebuie facuta cu banda de avertizare.

Semnalizarea ocazionala

Cand Imprejurarile o impun, trebuie sa se foloseasca semnale luminoase, semnale acustice Si/sau comunicare verbala pentru semnalizarea pericolelor, mobilizarea persoanelor pentru o actiune specifica, precum Si pentru evacuarea de urgenta a persoanelor.

Orientarea persoanelor care efectueaza manevre ce presupun un risc sau un pericol trebuie sa se realizeze, in functie de Imprejurari, printr-un gest si/sau prin comunicare verbala.

ILUMINATUL

Iluminatul la locul de munca se va realiza prin proiectoare portabile. Racordarea se face prin stechere direct la prizele panourilor electrice. Amenajarea proiectoarelor la locurile de munca cade in sarcina antreprenorului si/sau subantreprenorului.

Masurile care privesc interactiunile de pe santier

Pentru evitarea evenimentelor ce pot aparea In timpul desfaurarii lucrarilor datorita interferentelor se vor respecta urmatoarele masuri de securitate:

•Fiecare antreprenor/subantreprenor va Intocmi Si va prezenta beneficiarului propriul grafic de lucrari;
•Pe baza graficelor de lucrari ale antreprenorilor/subantreprenorilor se va Intocmi un grafic general al lucrarilor;
•Se var stabili perioadele de timp In care se efectueaza aprovizionarile pe Santier si se vor stabilii traseele de deplasare si locurile pentru depozitare a meterialelor;
•Fiecare antreprenor, subatreprenor li va delimita zona de lucru;
In cazul in care un antreprenor/subantreprenor trebuie sa transporte sarcini pe deasupra locurilor de munca in care se lucreaza, acesta va incepe operatia de transport numai dupa ce s-a asigurat ca lucratorii au parasit zona de lucru.
Identificare riscuri la lucrari ce se desfasoara simultan sau succesiv; masuri de prevenire
Lucratorii prezenti pe santier vor desfașura activitatea astfel incat sa nu puna In pericol de accidentare sau de imbolnavire profesional viata lui cit si pe a celorlalti participanti la procesul de munca prin:
- delimitarea, imprejmuirea si semnalizarea locurilor de munca periculoase (acolo unde au loc operatiuni de taiere, sudare, montare si demontare schele, turnare beton, etc) ;
- Intocmirea de grafice de lucru atunci cind nu pot lucra mai multi lucratori;
- evitarea lucrarilor suprapuse ;
pastrarea de catre toti lucratorii a ordinii si curateniei la locul de munca, a cailor de circulatie, punindu-se accentul pe depozitarea sortata a deeurilor si pe evacuarea corespunzatoare a cestora, fiind interzisa aruncarea materialelor sau a deseurilor din constructie (de la nivelul ferestrelor etc).

ACORDAREA PRIMULUI AJUTOR, EVACUAREA PERSOANELOR
Plan de evacuarI in caz de urgenta:
Obiectivul Planului de evacuare In caz de urgenta al santierului este garantarea cunoasterii prealabile - din partea lucratorilor, vizitatorilor, cit si a organismelor publice - In legatura cu urmatoarele aspecte:
caracteristicile si locatia constructiei;
- pericole potentiale existente;
- sistemele de prevenire existente;
- definirea posibilelor scenarii de urgenta;
- definirea scenariilor si interventiei in situatii de urgenta;
- definirea principiilor, standardelor si regulilor generala pentru scenariile identificate;
- stabilirea comunicarii cu entitatile externe.

Planul de evacuare In caz de urgenta al santierului este definit impreuna cu antreprenorul pentru a facilita o interventie rapida, in cazul unui accident, prin interventia unor echipaje de ambulanta, pompieri, etc.
Toti lucratorii cu functii specifice, In cadrul planului de evacuare In caz de urgenta var beneficia de instruire corespunzatoare care sa permita confruntarea si reactivitatea corespunzatoare a oricaror scenarii de urgenta care s-ar putea produce. Acesta instruire specifica va fi efectuata prin structura interna a antreprenorului.
Procedura in caz de incendiu
Lucratorii:

- verifica autenticitatea locului de izbucnire a incendiului;
- anunta imediat pompierii (112) si responsabilul de lucrare despre producerea incendiului precizind cu exactitate locul de izbucnire al acestuia;
- actioneaza cu mijloacele de prima interventie pentru stingerea incendiilor din dotarea locului de munca - stingatoare, hidranti, pichete de incendiu;

- pun in functiune instalatiile speciale pentru stingerea incendiilor - unde este cazul;

Responsabilul de lucrare:

- se deplaseaza urgent la locul incendiului;
- urmareste daca s-au pus in functiune instalatiile/ mijloacele de stingere a incendiilor;
- stabileste, pentru fiecare lucrator, actiuni in vederea limitarii propagarii incendiului pina la venirea personalului de specialitate;
- anunta pompierii (112), coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca si beneficiarul;
- verifica numarul lucratorilor si starea fizica si psihica a acestora;
- da relatii pompierilor asupra unor zone sau puncte critice;

Anuntarea incendiului:

Persoana care observa incendiul are abligatia de a anunta pampierii (112) apoi respansabilul de lucrare.

Se vor indica pampierilor:

- unde este incendiul (adresa exacta);
- ce arde;
- cine anunta incendiul (nume, prenume, societatea si functia);
- numarul de telefan de la care se anunta incendiul;

Dupa comunicarea celor menionate se inchide telefonul si se așteapta confirmarea din partea pompierilor;

Masuri de prim ajutor

Notiuni generale:

Primul ajutor in caz de accidentare trebuie acordat la locul unde s-a produs accidentul, de catre orice persoana care este pregatita pentru aceasta (salvator).

Salvator - este cansiderat orice lucrator care a fost instruit pentru a acarda primul ajutar in caz de accident .

Salvatorul trebuie sa cunoasca riscurile specifice locurilor de munca in care isi desfasoara activitatea.

Salvatorul are obligatia:

- sa evite inrautatirea starii accidentatului;
- sa evite aparitia altor camplicatii;
- sa evite producerea decesului;

Actiunea salvatorului se termina atunci cand victima este preluata de salvatorii profesionisti (medici) in unitati medicale specializate.

Organizarea primului a jutor

Pentru acordarea primului ajutor se vor infiinta PUNCTE DE PRIM AJUTOR la organizarea de santier a fiecarui antreprenar/subantreprenar.

Fiecare punct de prim ajutor va avea in dotare trusa medicala de prim ajutar. Consumabilele din trusa de prim ajutor se vor completa pe masura ce se consuma sau la depasirea termenului de valabilitate. Trusele medicale de prim ajutor trebuie sa contina obligatoriu brosura cu masurile de prim ajutor.

Punctele de prim ajutor se var semnaliza corespunzator.

MODALITATI DE COOPERARE INTRE PARTICIPANTI

In cazul in care pe acelasi amplasament isi desfasoara activitatea doi sau mai multi antreprenori/ subantreprenori, se vor intocmi CONVENTll DE LUCRU care vor contine gradul de subordonare intre unitati privind realizarea obiectivelor comune, modul de primire - predare a

amplasamentului, obligatiile comune si separate de realizare a masurilor de securitate si sanatate in munca, modul de depozitare a materialelor, predarea lucrarii la retragerea unuia din canstructarii de pe amplasament.

PROCEDURI DISCIPLINARE

In cazul in care se constata ca actiunile unui antreprenor/ subantreprenor pun in pericol securitata si siguranta in munca a personalului aflat pe santier, managerul de proiect va actiona in trei etape, dupa cum urmeaza:

- prima abatere: Avertizare verbala, urmata delntiintare
- a 2-a abatere: lntreruperea lucrarilor subantreprenorului, Revenirea pe santier numai dupa reinstruire
- a 3-a abatere: Propunere pentru indepartare de pe șantier a intregii echipe si instiintarea in scris a subantreprenorului. Revenirea pe santier numai cu acordul beneficiarului si dupa reinstruire.

In cazul unei lncalcari grave a regulilor de securitate si sanatate in munca pe santier, Coordonatorul In materie de securitate si sanatate In munca, managerul de proiect sau beneficiarul pot sa solicite interzicerea accesului pe santier a lucratorului, lucratorilor, in cauza.

Consumul de alcool si/ sau alte substante interzise prin lege , este considerat o incalcare grava a regulamentului de securitate in munca pe santier si va fi urmat de indepartarea imediata si permanenta din santier a lucratorului in cauza.

PROGRAM PRIVIND CONTROLUL PE FAZE DETERMINANTE CONSTRUC□II

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 actualizata, a Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii (HG. Nr. 766/1998) actualizat si Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante pentru rezistenta si stabilitatea constructiilor, se stabileste prezentul program de control la lucrarea: **„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂ□I DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTAN□A, JUDE□UL CONSTAN□A-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1**

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTAN□A

Participan□i la control:

- **B:** Beneficiar (Primăria Constan□a / Diriginte de □antier)
- **E:** Executant (Responsabil Tehnic cu Execu□ia - RTE)
- **P:** Proiectant (Inginer Structurist)
- **I:** Inspector I.S.C. (unde este marcat cu „DA")

Nr. Crt.	Faza de Control / Lucrarea care se verifică	Tip Document	Fază Det. (I.S.C.)	Participan□i
1	**Trasarea generală a obiectivului** (axele rândurilor □i amplasamentul containerelor)	P.V. Trasare	NU	B, E
2	**Cota de fundare □i natura terenului** (verificarea solului la -1.60m pentru ancore □i -1.30m pentru containere)	**P.V.A.F.**	**DA**	**B, E, P, I**
3	**Armarea funda□iilor-ancoră □i a radierelor containerelor** (verificarea BST 500S □i a distan□ierilor)	P.V.L.A.	NU	B, E, P
4	**Turnarea betonului în funda□ii** (verificarea clasei C16/20 □i C25/30 □i a vibrării)	P.V. Turnare	NU	B, E
5	**Compactarea pernei de balast □i a pământului la ancore** (verificarea gradului de compactare 95-97% Proctor)	**FAZĂ DET.**	**DA**	**B, E, P, I**
6	**Montajul primului modul de structură metalică** (verificarea verticalită□ii, înclina□iei 20° □i a protec□iei anticorozive)	P.V. Calitativ	NU	B, E, P
7	**Finalizarea asamblării structurilor metalice** (verificarea cuplului de strângere a □uruburilor)	P.V. Recep□ie	NU	B, E
8	**Instalarea anvelopelor prefabricate pe funda□ii** (verificarea orizontalită□ii □i a etan□ării cu Ceresit CT83)	P.V. Montaj	NU	B, E, P
9	**Realizarea drumului de acces □i a platformelor**	P.V.	NU	B, E

	betonate (verificarea portan▫ei ▫i a pantelor de scurgere)	Recep▫ie		
10	**Finalizarea împrejmuirii ▫i a sistemului „tree" de fixare** (verificarea rezisten▫ei la smulgere a stâlpilor gardului)	P.V. Calitativ	NU	B, E
11	**Recep▫ia la terminarea lucrărilor**	**P.V.R.T.L.**	**DA**	**B, E, P, I**

PRECIZĂRI TEHNICE IMPORTANTE:

1. **Cota de fundare (P.V.A.F.):** Este cea mai critică fază. Deoarece Constan▫a are sol loessic (sensibil la umezire), Inspectorul I.S.C. ▫i Geotehnicianul trebuie să confirme că s-a atins stratul portant ▫i că nu există infiltra▫ii de apă care să compromită stabilitatea ancorelor.
2. **Compactarea (95% Proctor):** Această fază determinantă validează calculul de stabilitate. Dacă pământul de deasupra ancorelor nu este compactat conform normativului, structura poate fi smulsă de vânt. Se vor prezenta buletine de laborator pentru probele luate din ▫antier.
3. **Lucrări Ascunse (P.V.L.A.):** Nu se permite începerea turnării betonului fără verificarea prealabilă a armăturii ▫i a pozi▫ionării stâlpilor metalici în gropile de fundare.
4. **Protec▫ia Anticorozivă:** Se va verifica vizual integritatea stratului de zinc (min. 80 microni) la fiecare rând de structuri, orice deteriorare urmând a fi remediată prin galvanizare la rece înainte de faza 7.

Participantii la receptia lucrarilor vor fi anuntati cu 10 zile inainte de ajungerea in faza de executie determinanta sau care se receptioneaza, prin grija antreprenorului.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

MANEA P. DORIN * ROMANIA CPAT NR.02062 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE *

MANEA P. DORIN * ROMANIA CPAT NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE *

JURNALUL EVENIMENTELOR

Conform HGR nr. 273/1994 actualizata, privind receptia lucrarilor de constructie

La obiectivul:

Nr. Crt.	Data evenimentului	Categoria evenimentului	Prezentarea evenimentului si a efectelor sale asupra constructiei cu trimiteri la actele din documentatia de baza	Numele si prenumele persoanei care inscrie evenimentul si semnatura sa	Semnatura responsabilului cu cartea tehnica a constructiei
1	2	3	4	5	6

Instructiuni de completare :

1.Evenimentele care se scriu in jurnal se codifica urmatoarele litere in coloana 2 categoria evenimentului :

UC - rezultatele verificarilor periodice din cadrul urmaririi curente

US - rezultatele verificarilor si masuratorilor din cadrul urmaririi speciale, in cazul in care implica luarea unor masuri

M - masuri de interventie in cazul constatarii unor deficiente (reparatii, consolidari, demolari, etc.)

E - evenimente exceptionale (cutremure, inundatii, incendii, ploi torentiale, caderi masive de zapada, prabusiri sau alunecari de teren, etc.)

D - procese verbale intocmite de organele de verificare, pe fazele de executie ale lucrarii.

C - rezultatele controlului privind modul de intocmire si de pastrare a cartii tehnice a constructiei.

2.Evenimentele consemnate in jurnal si care isi au corespondent in acte cuprinse in documentatia de baza se prevad cu trimiteri la dosarul respectiv, mentionandu-se natura actelor.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

PROGRAM PRIVIND CONTROLUL PE FAZE DETERMINANTE INSTALATII ELECTRICE

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 actualizata, a Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii (HG. Nr. 766/1998) actualizat si Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante pentru rezistenta si stabilitatea constructiilor, se stabileste prezentul program de control la lucrarea: **„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 1"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 1**
Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Participantii la receptia lucrarilor vor fi anuntati cu 10 zile inainte de ajungerea in faza de executie determinanta sau care se receptioneaza, prin grija antreprenorului.

Legendă participanți (Cine semnează):

- **B:** Beneficiar (Primăria Constanța)
- **E:** Executant (Responsabil Tehnic cu Execuția - RTE)
- **P:** Proiectant (Inginer Proiectant Instalații)
- **I:** Inspector I.S.C. (unde este cazul)

Nr. Crt.	Faza de Control / Denumirea lucrării	Documentul ce se încheie	Participanți
1	Trasarea pe teren a șanțurilor și a locațiilor TM/PC	PV de trasare	B, E, P
2	Săpătură șanțuri și verificarea adâncimii de fundare (1.1m MT / 0.8m JT)	PVLA (Lucrări ascunse)	B, E
3	Realizarea prizei de pământ artificiale (centură platbandă și electrozi)	PVLA + Buletin PRAM	B, E, P
4	Montarea tuburilor de protecție și a patului de nisip	PVLA	B, E
5	Pozarea cablurilor de Medie Tensiune (20 kV) și Joasă Tensiune (800V)	PVLA	B, E, P
6	Montarea structurilor metalice și verificarea continuității la pământ	PV calitativ	B, E
7	Montarea modulelor fotovoltaice și a conectorilor MC4 (verificare stringuri)	PV receptie calitativă	B, E, P
8	Amplasarea containerelor TM și PC pe fundații și etanșarea bazei	PV de montaj	B, E, P
9	Realizarea capetelor terminale (manșoanelor) de Medie Tensiune (20 kV)	FAZĂ DETERMINANTĂ	B, E, P, I
10	Probele de izolație și rigiditate dielectrică (VLF)	FAZĂ	B, E, P, I

	pentru cabluri MT	DETERMINANTĂ	
11	Verificarea protecțiilor de interfață și a sistemului de insularizare	PV de probe	B, E, P
12	Punerea sub tensiune fără sarcină (proba de 72 ore)	PV de punere în funcțiune	B, E, P
13	Recepția la terminarea lucrărilor	P.V.R.T.L.	B, E, P, I

OBSERVAȚII ȘI CONDIȚII DE REALIZARE:

1. **Notificarea I.S.C.:** Executantul (E) are obligația de a notifica I.S.C. cu minim **48-72 de ore** înainte de atingerea unei **Faze Determinante** (punctele 9 și 10). Dacă reprezentantul I.S.C. nu se prezintă, faza se poate încheia doar cu participarea celorlalți factori, conform legii.
2. **Lucrări Ascunse:** Orice lucrare care devine invizibilă după acoperire (ex: cabluri în șanț, prize de pământ, ancore în beton) trebuie recepționată prin **PVLA** (Proces Verbal de Lucrări Ascunse). Este strict interzisă acoperirea șanțurilor fără semnarea acestui document.
3. **Măsurători PRAM:** Toate buletinele de verificare a prizelor de pământ (Rp < 1 Ohm) trebuie emise de un laborator atestat **ANRE** și anexate la Cartea Tehnică.
4. **Cablul NA2XS(FL)2Y 95 mm²:** Verificarea integrității mantalei exterioare se face imediat după tragere, prin test de rezistență a izolației, pentru a depista eventuale zgârieturi provocate de pietre în timpul pozării.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

JURNALUL EVENIMENTELOR

Conform HGR nr. 273/1994 actualizata, privind receptia lucrarilor de constructie

La obiectivul:

Nr. Crt.	Data evenimentului	Categoria evenimentului	Prezentarea evenimentului si a efectelor sale asupra constructiei cu trimiteri la actele din documentatia de baza	Numele si prenumele persoanei care inscrie evenimentul si semnatura sa	Semnatura responsabilului cu cartea tehnica a constructiei
1	2	3	4	5	6

Instructiuni de completare :

1.Evenimentele care se scriu in jurnal se codifica urmatoarele litere in coloana 2 categoria evenimentului :

UC - rezultatele verificarilor periodice din cadrul urmaririi curente

US - rezultatele verificarilor si masuratorilor din cadrul urmaririi speciale, in cazul in care implica luarea unor masuri

M - masuri de interventie in cazul constatarii unor deficiente (reparatii, consolidari, demolari, etc.)

E - evenimente exceptionale (cutremure, inundatii, incendii, ploi torentiale, caderi masive de zapada, prabusiri sau alunecari de teren, etc.)

D - procese verbale intocmite de organele de verificare, pe fazele de executie ale lucrarii.

C - rezultatele controlului privind modul de intocmire si de pastrare a cartii tehnice a constructiei.

2.Evenimentele consemnate in jurnal si care isi au corespondent in acte cuprinse in documentatia de baza se prevad cu trimiteri la dosarul respectiv, mentionandu-se natura actelor.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

ANEXA

GRAFIC FIZIC DE EXECUTIE A SERVICIILOR SI LUCRARILOR

	luna											
DENUMIRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACHIZITIA DE ECHIPAMENTE												
CONSTRUCTII SI INSTALATII												
TRASARE TEREN												
AMENAJARE TEREN												
IMPREJMUIRE SI POARTA DE ACCES												
MONTAJ INSTALATIE CURENT CONTINUU												
MONTAJ SUPORTI DE SUSTINERE (RASTELE)												
MONTAJ MODULE FOTOVOLTAICE												
MONTAJ INVERTOARE												
CABLARE CURENT CONTINUU												
MONTAJ INSTALATIE CURENT ALTERNATIV												
MONTAJ CANAL CABLU												
EXECUTIE INSTALATIE DE LEGARE LA PAMANT												
EXECUTI E INSTALATIE PARATRAZNET												
SISTEM DE CONTROL SI MONITORIZARE												
PUNERE IN FUNCTIUNE SI TESTE												
RECEPTIE												

PROEX INSTAL CONSULTING

Număr de panouri		26
Panoul Vmp [V]		40,96
Panoul Imp [A]		15,26
String Vmp [V]		1064,96
String Imp [A]		15,26
Dimensiune [mmq]	4	6
Rezistență la 20°C [Ohm/m]	0,00509	0,00339
Ampacitate la 60°C [A]	44	70
	84,00	

												Factori de evaluare (IEC 60364)				Protecție				Calculul căderii de tensiune				
String	INVERTOR	Lungime (m)	Rezerva (m)	Calc Lungime NEG	Calc Lungime POS	Lungime totală	Rută	Ib (A)	Tensiune (Vmp)	Cablu	Secțiunea	Iz'	Co	Cn	Rtot	In	Dispozitiv	In	Ib<In	In<Iz	R cablu Ohm/m (@20°C)	R cablu Ohm/m (@60°C)	Cădere de tensiune (V)	TOTAL Cădere de tensiune (%) la 60°C	C.d.T > 1%
STR-1-01	INV1	55,00	6	31,00	61,00	61,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,65167814	0,34%	0
STR-1-02	INV1	51,00	6	27,00	57,00	57,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,41222384	0,32%	0
STR-1-03	INV1	46,00	6	22,00	52,00	52,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,11290596	0,29%	0
STR-1-04	INV1	76,00	6	52,00	82,00	82,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,90881324	0,46%	0
STR-1-05	INV1	43,00	6	19,00	49,00	49,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,93331523	0,28%	0
STR-1-06	INV1	73,00	6	49,00	79,00	79,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,72922251	0,44%	0
STR-1-07	INV1	38,00	6	14,00	44,00	44,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,63199735	0,25%	0
STR-1-08	INV1	68,00	6	44,00	74,00	74,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,42990463	0,42%	0
STR-1-09	INV1	98,00	6	74,00	104,00	104,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	6,22581191	0,58%	0
STR-1-10	INV1	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,45440662	0,23%	0
STR-1-11	INV1	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,2503139	0,40%	0
STR-1-12	INV1	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	6,04622118	0,57%	0
STR-1-13	INV1	32,00	6	8,00	38,00	38,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,27481589	0,21%	0
STR-1-14	INV1	62,00	6	38,00	68,00	68,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,07072317	0,38%	0
STR-1-15	INV1	92,00	6	68,00	98,00	98,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,86663046	0,55%	0
STR-1-16	INV1	122,00	6	98,00	128,00	128,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	7,66253774	0,72%	0
STR-1-17	INV1	64,00	6	40,00	70,00	70,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,19045033	0,39%	0
STR-1-18	INV1	94,00	6	70,00	100,00	100,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,98635761	0,56%	0
STR-1-19	INV1	124,00	6	100,00	130,00	130,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	7,78226489	0,73%	0
STR-2-01	INV2	37,00	6	13,00	43,00	43,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,57413377	0,24%	0
STR-2-02	INV2	32,00	6	8,00	38,00	38,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,27481589	0,21%	0
STR-2-03	INV2	62,00	6	38,00	68,00	68,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,07072317	0,38%	0
STR-2-04	INV2	92,00	6	68,00	98,00	98,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,86663046	0,55%	0
STR-2-05	INV2	122,00	6	98,00	128,00	128,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	7,66253774	0,72%	0
STR-2-06	INV2	152,00	6	128,00	158,00	158,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	9,45844502	0,89%	0
STR-2-07	INV2	34,00	6	10,00	40,00	40,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,39454304	0,22%	0
STR-2-08	INV2	64,00	6	40,00	70,00	70,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,19045033	0,39%	0
STR-2-09	INV2	94,00	6	70,00	100,00	100,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,98635761	0,56%	0
STR-2-10	INV2	124,00	6	100,00	130,00	130,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	7,78226489	0,73%	0
STR-2-11	INV2	154,00	6	130,00	160,00	160,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	9,57817217	0,90%	0
STR-2-12	INV2	70,00	6	46,00	76,00	76,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,54963178	0,43%	0
STR-2-13	INV2	100,00	6	76,00	106,00	106,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	6,34553906	0,60%	0
STR-2-14	INV2	130,00	6	106,00	136,00	136,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	8,14144635	0,76%	0
STR-2-15	INV2	160,00	6	136,00	166,00	166,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	9,93735363	0,93%	0
STR-2-16	INV2	72,00	6	48,00	78,00	78,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,66935893	0,44%	0
STR-2-17	INV2	102,00	6	78,00	108,00	108,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	6,46526622	0,61%	0
STR-2-18	INV2	132,00	6	108,00	138,00	138,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	8,2611735	0,78%	0
STR-2-19	INV2	162,00	6	138,00	168,00	168,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	10,0570808	0,94%	0
STR-3-01	INV3	38,00	6	14,00	44,00	44,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,63399735	0,25%	0
STR-3-02	INV3	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,45440662	0,23%	0
STR-3-03	INV3	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,21495231	0,21%	0
STR-3-04	INV3	61,00	6	37,00	67,00	67,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,0108596	0,38%	0
STR-3-05	INV3	91,00	6	67,00	97,00	97,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,80676688	0,55%	0
STR-3-06	INV3	121,00	6	97,00	127,00	127,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	7,60267416	0,71%	0
STR-3-07	INV3	151,00	6	127,00	157,00	157,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	9,39858144	0,88%	0
STR-3-08	INV3	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,45440662	0,23%	0
STR-3-09	INV3	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,2503139	0,40%	0
STR-3-10	INV3	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	6,04622118	0,57%	0
STR-3-11	INV3	125,00	6	101,00	131,00	131,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	7,84212847	0,74%	0
STR-3-12	INV3	155,00	6	131,00	161,00	161,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	9,63803575	0,91%	0
STR-3-13	INV3	36,00	6	12,00	42,00	42,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,5142702	0,24%	0
STR-3-14	INV3	76,00	6	52,00	82,00	82,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,90881324	0,46%	0
STR-3-15	INV3	96,00	6	72,00	102,00	102,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	6,10608476	0,57%	0
STR-3-16	INV3	126,00	6	102,00	132,00	132,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	7,90199204	0,74%	0
STR-3-17	INV3	80,00	6	56,00	86,00	86,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,14826754	0,48%	0
STR-3-18	INV3	120,00	6	96,00	126,00	126,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	7,54283059	0,71%	0
STR-3-19	INV3	150,00	6	126,00	156,00	156,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	9,33871787	0,88%	0
STR-04-01	INV4	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,21495231	0,21%	0
STR-04-02	INV4	140,00	6	116,00	146,00	146,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	8,74008211	0,82%	0
STR-04-03	INV4	170,00	6	146,00	176,00	176,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	10,5359894	0,99%	0
STR-04-04	INV4	66,00	6	41,00	71,00	71,00	Incrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,2503139	0,40%	0

STR-08-11	INV 8	129,00	6	105,00	135,00	135,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,086158277	0,74%	0
STR-08-10	INV 8	99,00	6	75,00	105,00	105,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,285675491	0,59%	0
STR-08-09	INV 8	69,00	6	45,00	75,00	75,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,489768321	0,42%	0
STR-08-08	INV 8	125,00	6	101,00	131,00	131,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	7,282127847	0,74%	0
STR-08-07	INV 8	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,046211718	0,57%	0
STR-08-06	INV 8	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313 9	0,40%	0
STR-08-05	INV 8	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,046211718	0,57%	0
STR-08-04	INV 8	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,454406662	0,23%	0
STR-08-03	INV 8	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,010859 6	0,38%	0
STR-08-02	INV 8	61,00	6	37,00	67,00	67,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,214952 31	0,21%	0
STR-08-01	INV 8	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,824404767	0,64%	0
STR-07-14	INV 7	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,646485694	0,62%	0
STR-07-13	INV7	108,00	6	84,00	114,00	114,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313 9	0,40%	0
STR-07-12	INV 7	105,00	6	81,00	111,00	111,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,499048 3	0,42%	0
STR-07-11	INV7	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313 9	0,40%	0
STR-07-10	INV7	68,00	6	44,00	74,00	74,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313 9	0,40%	0
STR-07-09	INV7	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,584993 37	0,62%	0
STR-07-08	INV7	104,00	6	80,00	110,00	110,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,591814 56	0,34%	0
STR-07-07	INV7	54,00	6	30,00	60,00	60,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,405402 64	0,60%	0
STR-07-06	INV7	101,00	6	77,00	107,00	107,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,412228 4	0,32%	0
STR-07-05	INV7	51,00	6	27,00	57,00	57,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,824644767	0,64%	0
STR-07-04	INV7	108,00	6	84,00	114,00	114,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	5,831268987	0,36%	0
STR-07-03	INV7	58,00	6	34,00	64,00	64,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	7,006038 4	0,66%	0
STR-07-02	INV7	111,00	6	87,00	117,00	117,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,010859 6	0,38%	0
STR-07-01	INV7	61,00	6	37,00	67,00	67,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	7,842128 47	0,74%	0
STR-06-18	INV 6	125,00	6	101,00	131,00	131,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,046211718	0,57%	0
STR-06-17	INV 6	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,440764 23	0,79%	0
STR-06-16	INV 6	135,00	6	111,00	141,00	141,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	5,648485694	0,62%	0
STR-06-15	INV 6	105,00	6	81,00	111,00	111,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,894894 66	0,46%	0
STR-06-14	INV 6	75,00	6	51,00	81,00	81,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,053042 38	0,29%	0
STR-06-13	INV 6	45,00	6	21,00	51,00	51,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,201309 92	0,77%	0
STR-06-12	INV 6	131,00	6	107,00	137,00	137,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,046402 64	0,60%	0
STR-06-11	INV 6	101,00	6	77,00	107,00	107,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,609495 36	0,43%	0
STR-06-10	INV 6	71,00	6	47,00	77,00	77,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,813588 08	0,26%	0
STR-06-09	INV 6	41,00	6	17,00	47,00	47,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	7,842128 47	0,74%	0
STR-06-08	INV 6	125,00	6	101,00	131,00	131,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,046221 18	0,57%	0
STR-06-07	INV 6	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313 9	0,40%	0
STR-06-06	INV 6	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,454406662	0,23%	0
STR-06-05	INV 6	35,00	6	13,00	41,00	41,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	7,602674 16	0,71%	0
STR-06-04	INV 6	121,00	6	97,00	127,00	127,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	5,806766 88	0,55%	0
STR-06-03	INV 6	91,00	6	67,00	97,00	97,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,010859 6	0,38%	0
STR-06-02	INV 6	61,00	6	37,00	67,00	67,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,214952 31	0,21%	0
STR-06-01	INV 6	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,440764 23	0,79%	0
STR-05-19	INV 5	135,00	6	111,00	141,00	141,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,648485694	0,62%	0
STR-05-18	INV 5	105,00	6	81,00	111,00	111,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,894894 66	0,46%	0
STR-05-17	INV 5	75,00	6	51,00	81,00	81,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,053042 38	0,29%	0
STR-05-16	INV 5	45,00	6	21,00	51,00	51,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,201309 92	0,77%	0
STR-05-15	INV 5	131,00	6	107,00	137,00	137,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,046402 64	0,60%	0
STR-05-14	INV 5	101,00	6	77,00	107,00	107,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,609495 36	0,43%	0
STR-05-13	INV 5	71,00	6	47,00	77,00	77,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,813588 08	0,26%	0
STR-05-12	INV 5	41,00	6	17,00	47,00	47,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	7,842128 47	0,74%	0
STR-05-11	INV 5	125,00	6	101,00	131,00	131,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,046221 18	0,57%	0
STR-05-10	INV 5	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313 9	0,40%	0
STR-05-09	INV 5	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,454406662	0,23%	0
STR-05-08	INV 5	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	7,602674 16	0,71%	0
STR-05-07	INV 5	121,00	6	97,00	127,00	127,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	5,806766 88	0,55%	0
STR-05-06	INV 5	91,00	6	67,00	97,00	97,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,010859 6	0,38%	0
STR-05-05	INV 5	61,00	6	37,00	67,00	67,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,214952 31	0,21%	0
STR-05-04	INV 5	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,405402 64	0,60%	0
STR-05-03	INV 5	101,00	6	77,00	107,00	107,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,201309 92	0,77%	0
STR-05-02	INV 5	131,00	6	107,00	137,00	137,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,440764 23	0,79%	0
STR-05-01	INV 5	135,00	6	111,00	141,00	141,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	5,382772 85	0,51%	0
STR-04-19	INV4	84,00	6	60,00	90,00	90,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,591814 56	0,34%	0
STR-04-18	INV4	54,00	6	30,00	60,00	60,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,941748 3	0,65%	0
STR-04-17	INV4	110,00	6	86,00	116,00	116,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	5,148267 54	0,48%	0
STR-04-16	INV4	80,00	6	56,00	86,00	86,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,352380 26	0,31%	0
STR-04-15	INV4	50,00	6	26,00	56,00	56,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,380900 65	0,79%	0
STR-04-14	INV4	134,00	6	110,00	140,00	140,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,584993 37	0,62%	0
STR-04-13	INV4	104,00	6	80,00	110,00	110,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,780908 09	0,45%	0
STR-04-12	INV4	74,00	6	50,00	80,00	80,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,993137 88	0,28%	0
STR-04-11	INV4	44,00	6	20,00	50,00	50,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,141446535	0,76%	0
STR-04-10	INV4	130,00	6	106,00	136,00	136,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,145557906	0,60%	0
STR-04-09	INV4	100,00	6	76,00	106,00	106,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,154963178	0,42%	0
STR-04-08	INV4	76,00	6	46,00	76,00	76,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,753372 45	0,26%	0
STR-04-07	INV4	40,00	6	16,00	46,00	46,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	9,697899 32	0,97%	0
STR-04-06	INV4	156,00	6	132,00	162,00	162,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	7,901992 04	0,74%	0
STR-04-05	INV4	126,00	6	102,00	132,00	132,00	Incrustat în aer	15,26	1064,96	H12ZZZ-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,086158277	0,74%	0

STR-12-12	INV 12	135,00	6	111,00	141,00	Incrucișat în aer	141,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,440764213	0,79%	0
STR-12-11	INV 12	105,00	6	81,00	111,00	Incrucișat în aer	111,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,644856944	0,62%	0
STR-12-10	INV 12	75,00	6	51,00	81,00	Incrucișat în aer	81,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,848949566	0,46%	0
STR-12-09	INV 12	45,00	6	21,00	51,00	Incrucișat în aer	51,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,053042382	0,29%	0
STR-12-08	INV 12	161,00	6	137,00	167,00	Incrucișat în aer	167,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	9,997217721	0,94%	0
STR-12-07	INV 12	131,00	6	107,00	137,00	Incrucișat în aer	137,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,201309992	0,77%	0
STR-12-06	INV 12	101,00	6	77,00	107,00	Incrucișat în aer	107,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,405402642	0,60%	0
STR-12-05	INV 12	71,00	6	47,00	77,00	Incrucișat în aer	77,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,609495236	0,43%	0
STR-12-04	INV 12	41,00	6	17,00	47,00	Incrucișat în aer	47,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,814558808	0,26%	0
STR-12-03	INV 12	65,00	6	41,00	71,00	Incrucișat în aer	71,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313139	0,40%	0
STR-12-02	INV 12	35,00	6	11,00	41,00	Incrucișat în aer	41,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,244406662	0,23%	0
STR-12-01	INV 12	31,00	6	7,00	37,00	Incrucișat în aer	37,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,214952231	0,21%	0
STR-11-19	INV 11	174,00	6	150,00	180,00	Incrucișat în aer	180,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,775443 7	1,01%	0
STR-11-18	INV 11	144,00	6	120,00	150,00	Incrucișat în aer	150,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,979536 41	0,84%	0
STR-11-17	INV 11	170,00	6	146,00	176,00	Incrucișat în aer	176,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,517598 94	0,99%	0
STR-11-16	INV 11	140,00	6	116,00	146,00	Incrucișat în aer	146,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,740082 11	0,82%	0
STR-11-15	INV 11	110,00	6	86,00	116,00	Incrucișat în aer	116,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,994174 83	0,65%	0
STR-11-14	INV 11	175,00	6	151,00	181,00	Incrucișat în aer	181,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,923072	1,03%	0
STR-11-13	INV 11	135,00	6	111,00	141,00	Incrucișat în aer	141,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,440764 23	0,79%	0
STR-11-12	INV 11	105,00	6	81,00	111,00	Incrucișat în aer	111,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,644856 94	0,62%	0
STR-11-11	INV 11	75,00	6	51,00	81,00	Incrucișat în aer	81,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,848949 66	0,46%	0
STR-11-10	INV 11	45,00	6	21,00	51,00	Incrucișat în aer	51,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,053042 38	0,29%	0
STR-11-09	INV 11	121,00	6	147,00	177,00	Incrucișat în aer	177,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,595853	0,99%	0
STR-11-08	INV 11	131,00	6	107,00	137,00	Incrucișat în aer	137,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,201309 92	0,77%	0
STR-11-07	INV 11	101,00	6	77,00	107,00	Incrucișat în aer	107,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,405402 64	0,60%	0
STR-11-06	INV 11	71,00	6	47,00	77,00	Incrucișat în aer	77,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,609495 36	0,43%	0
STR-11-05	INV 11	41,00	6	17,00	47,00	Incrucișat în aer	47,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,813588 08	0,26%	0
STR-11-04	INV 11	65,00	6	41,00	71,00	Incrucișat în aer	71,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313 9	0,40%	0
STR-11-03	INV 11	35,00	6	11,00	41,00	Incrucișat în aer	41,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,454406 62	0,23%	0
STR-11-02	INV 11	61,00	6	37,00	67,00	Incrucișat în aer	67,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,010859 6	0,38%	0
STR-11-01	INV 11	31,00	6	7,00	37,00	Incrucișat în aer	37,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,214952 31	0,21%	0
STR-10-19	INV 10	174,00	6	150,00	180,00	Incrucișat în aer	180,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,775443 7	1,01%	0
STR-10-18	INV 10	144,00	6	120,00	150,00	Incrucișat în aer	150,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,979536 41	0,84%	0
STR-10-17	INV 10	170,00	6	146,00	176,00	Incrucișat în aer	176,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,535898 94	0,99%	0
STR-10-16	INV 10	140,00	6	116,00	146,00	Incrucișat în aer	146,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,740082 11	0,82%	0
STR-10-15	INV 10	165,00	6	141,00	171,00	Incrucișat în aer	171,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,236671 5	0,96%	0
STR-10-14	INV 10	135,00	6	111,00	141,00	Incrucișat în aer	141,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,440764 23	0,79%	0
STR-10-13	INV 10	105,00	6	81,00	111,00	Incrucișat în aer	111,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,644856 94	0,62%	0
STR-10-12	INV 10	75,00	6	51,00	81,00	Incrucișat în aer	81,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,848949 66	0,46%	0
STR-10-11	INV 10	45,00	6	21,00	51,00	Incrucișat în aer	51,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,053042 38	0,29%	0
STR-10-10	INV 10	161,00	6	137,00	167,00	Incrucișat în aer	167,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	9,997217 21	0,94%	0
STR-10-09	INV 10	131,00	6	107,00	137,00	Incrucișat în aer	137,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,201309 92	0,77%	0
STR-10-08	INV 10	101,00	6	77,00	107,00	Incrucișat în aer	107,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,405402 64	0,60%	0
STR-10-07	INV 10	71,00	6	47,00	77,00	Incrucișat în aer	77,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,609495 36	0,43%	0
STR-10-06	INV 10	41,00	6	17,00	47,00	Incrucișat în aer	47,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,813588 08	0,26%	0
STR-10-05	INV 10	95,00	6	71,00	101,00	Incrucișat în aer	101,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,046221 18	0,57%	0
STR-10-04	INV 10	65,00	6	41,00	71,00	Incrucișat în aer	71,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313 9	0,40%	0
STR-10-03	INV 10	35,00	6	11,00	41,00	Incrucișat în aer	41,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,454406 62	0,23%	0
STR-10-02	INV 10	61,00	6	37,00	67,00	Incrucișat în aer	67,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,010859 6	0,38%	0
STR-10-01	INV 10	31,00	6	7,00	37,00	Incrucișat în aer	37,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,214952 31	0,21%	0
STR-09-19	INV 9	174,00	6	150,00	180,00	Incrucișat în aer	180,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,775443 7	1,01%	0
STR-09-18	INV 9	170,00	6	146,00	176,00	Incrucișat în aer	176,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,535898 94	0,99%	0
STR-09-17	INV 9	140,00	6	116,00	146,00	Incrucișat în aer	146,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,740082 11	0,82%	0
STR-09-16	INV 9	165,00	6	141,00	171,00	Incrucișat în aer	171,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	10,236671 5	0,96%	0
STR-09-15	INV 9	135,00	6	111,00	141,00	Incrucișat în aer	141,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,440764 23	0,79%	0
STR-09-14	INV 9	105,00	6	81,00	111,00	Incrucișat în aer	111,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,644856 94	0,62%	0
STR-09-13	INV 9	75,00	6	51,00	81,00	Incrucișat în aer	81,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,848949 66	0,46%	0
STR-09-12	INV 9	45,00	6	21,00	51,00	Incrucișat în aer	51,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	3,053042 38	0,29%	0
STR-09-11	INV 9	161,00	6	137,00	167,00	Incrucișat în aer	167,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	9,997217 21	0,94%	0
STR-09-10	INV 9	131,00	6	107,00	137,00	Incrucișat în aer	137,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,201309 92	0,77%	0
STR-09-09	INV 9	101,00	6	77,00	107,00	Incrucișat în aer	107,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,405402 64	0,60%	0
STR-09-08	INV 9	71,00	6	47,00	77,00	Incrucișat în aer	77,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,609495 36	0,43%	0
STR-09-07	INV 9	41,00	6	17,00	47,00	Incrucișat în aer	47,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,813588 08	0,26%	0
STR-09-06	INV 9	95,00	6	71,00	101,00	Incrucișat în aer	101,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,046221 18	0,57%	0
STR-09-05	INV 9	65,00	6	41,00	71,00	Incrucișat în aer	71,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,250313 9	0,40%	0
STR-09-04	INV 9	35,00	6	11,00	41,00	Incrucișat în aer	41,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,454406 62	0,23%	0
STR-09-03	INV 9	91,00	6	67,00	97,00	Incrucișat în aer	97,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	5,805768 3	0,55%	0
STR-09-02	INV 9	61,00	6	37,00	67,00	Incrucișat în aer	67,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	4,010859 6	0,38%	0
STR-09-01	INV 9	31,00	6	7,00	37,00	Incrucișat în aer	37,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	2,214952 31	0,21%	0
STR-08-19	INV 8	153,00	6	129,00	159,00	Incrucișat în aer	159,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	9,513808 6	0,89%	0
STR-08-18	INV 8	149,00	6	125,00	155,00	Incrucișat în aer	155,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	9,278854 29	0,87%	0
STR-08-17	INV 8	147,00	6	123,00	153,00	Incrucișat în aer	153,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,859809 26	0,83%	0
STR-08-16	INV 8	138,00	6	114,00	144,00	Incrucișat în aer	144,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,620354 96	0,81%	0
STR-08-15	INV 8	139,00	6	115,00	145,00	Incrucișat în aer	145,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,680218 53	0,82%	0
STR-08-14	INV 8	109,00	6	85,00	115,00	Incrucișat în aer	115,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,884831 25	0,65%	0
STR-08-13	INV 8	135,00	6	111,00	141,00	Incrucișat în aer	141,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	8,440764 23	0,79%	0
STR-08-12	INV 8	105,00	6	81,00	111,00	Incrucișat în aer	111,00	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0,00339	0,00392	6,644856 94	0,62%	0

STR-12-13	INV 12	165,00	6	141,00	171,00	171,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	10,2366715	0,96%	0
STR-12-14	INV 12	110,00	6	86,00	116,00	115,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	6,94417483	0,65%	0
STR-12-15	INV 12	140,00	6	116,00	146,00	145,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	8,74008211	0,82%	0
STR-12-16	INV 12	170,00	6	146,00	176,00	176,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	10,5359894	0,99%	0
STR-12-17	INV 12	114,00	6	90,00	120,00	120,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	7,18362913	0,67%	0
STR-12-18	INV 12	144,00	6	120,00	150,00	150,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	8,97953641	0,84%	0
STR-12-19	INV 12	174,00	6	150,00	180,00	180,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	10,7754437	1,01%	0
Căderea medie de tensiune:																								0,560%	0
lungime totală a cablului negativ				15451,00																					
lungime totala cablu pozitiv					22111,00																				
lungime totală a cablului de 6 mmq (m)						37562																			

DIMENSIUNE	Iz	Ohm/km (20°C)	K3 (IEC 60364)
185	308	0,164	0,55

Voltage Drop SUB1 [%]			0,83%	OK
Voltage Drop TOT [%]			0,83%	OK

												Factori de clasificare (BS767			Protecție								Calculul căderii de tensiune				
Invertor	La	Ib (A)	Tensiune (V)	Lungime (m)	Rezerva (m)	Total Lungime	Rută	Cablu	Secțiunea	Iz	K1 (Temperatura ambiantă)	K2 (Rezistivitate termică)	K3 (cabluri adiacente)	Ctot	Iz'	Dispozitiv	In	K_2	I_2=(K2 xIn)	Ib<In	In<Iz'	I2<1,45Iz'	R cablu Ohm/km (@20°C)	R cablu Ohm/km (@60°C)	Cădere de tensiune (V)	Cădere de tensiune (%)	C.d.T > 1%
1	TM-2	238,2	800	111	20	131	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	240	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,125	0,145	4,53	0,98%	0
2	TM-2	238,2	800	100	20	120	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	5,44	1,18%	1
4	TM-2	238,2	800	90	20	110	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	4,99	1,08%	1
5	TM-2	238,2	800	70	20	90	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	4,08	0,88%	0
6	TM-2	238,2	800	50	20	70	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	3,18	0,69%	0
7	TM-2	238,2	800	15	20	35	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	1,59	0,34%	0
3	TM-1	238,2	800	90	20	110	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	4,99	1,08%	1
8	TM-1	238,2	800	50	20	70	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	3,18	0,69%	0
9	TM-1	238,2	800	30	20	50	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	2,27	0,49%	0
10	TM-1	238,2	800	50	20	70	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	3,18	0,69%	0
11	TM-1	238,2	800	65	20	85	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	3,86	0,83%	0
12	TM-1	238,2	800	82	20	102	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	185	401	1	1,5	0,63	0,945	378,9	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,164	0,190	4,63	1,00%	1
Cadere de tensiune																										0,83%	
Total Length - multicore 3x240 mm						912																					

PROIECT INTERCONSULTING

														Factori de clasificare (BS7671)						Calculul căderii de tensiune		
De la	La	Putere AC	Ib (A)	Tensiune (V)	Lungime (m)	Lungime (m)	Lungime totală	Rută	Circuite pe aceeași săpătură	Cablu	Secțiunea	n. cabluri	Iz'	Ca	Cs	Cd	Cc	Ctot	Iz	R cablu Ohm/km	Cădere de tensiune (V)	Cădere de tensiune (%)
TM-1	PC	2000	57,80347	20000	52	20	72	Îngropat direct	3	Al cu un singur nucleu	95 mmp	3	263	1	1	0,97	1	0,97	255,1	0,408	1,698035	0,01%
TM-2	PC	1600	46,24277	20000	40	20	60	Îngropat direct	3	Al cu un singur nucleu	95 mmp	3	263	1	1	0,97	1	0,97	255,1	0,408	1,132023	0,01%
Media Cdt																						0,01%
LUNGIME TOTALĂ CABLU 95 mmq							132															0

Anexa nr. 4 la HCL nr. _____/_____

DEVIZ GENERAL CONFORM HG 907/2016

privind cheltuielile necesare realizarii obiectivului de investitie

INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCTIE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

GENERAL

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
	CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obţinerea şi amenajarea terenului			
1.1	Obţinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 1	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii			
2.1	Racordarea la reţeaua de energie electrică	3,127,732.98	594,269.27	3,722,002.25
	TOTAL CAPITOL 2	**3,127,732.98**	**594,269.27**	**3,722,002.25**
	CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare şi asistenţă tehnică			
3.1	**Studii**	**40,000.00**	**8,400.00**	**48,400.00**
	3.1.1. Studii de teren	40,000.00	**8,400.00**	**48,400.00**
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	**0.00**	**0.00**
	3.1.3. Studii specifice	0.00	**0.00**	**0.00**
3.2	**Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize,acorduri şi autorizaţii-supraveghere si cercetare arheologica**	**70,000.00**	**14,700.00**	**84,700.00**
3.3	**Expertizare tehnică**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.4	**Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.5	**Proiectare**	**249,000.00**	**52,290.00**	**301,290.00**
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	20,000.00	4,200.00	24,200.00
	3.5.4. Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	4,000.00	840.00	4,840.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	5,000.00	1,050.00	6,050.00
	3.5.6. Proiect tehnic şi detalii de execuţie	220,000.00	46,200.00	266,200.00
3.6	**Organizarea procedurilor de achiziţie**	**50,000.00**	**10,500.00**	**60,500.00**
3.7	**Consultanţă**	**149,500.00**	**31,395.00**	**180,895.00**

	3.7.1.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii , din care-	99,500.00	20,895.00	120,395.00
	3.7.2. Auditul financiar	50,000.00	10,500.00	60,500.00
3.8	**Asistenţă tehnică**	**180,000.00**	**37,800.00**	**217,800.00**
	3.8.1. Asistenţă tehnică din partea proiectantului	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuţie a lucrărilor	8,000.00	1,680.00	9,680.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	2,000.00	420.00	2,420.00
	3.8.2. Dirigenţie de şantier	100,000.00	21,000.00	121,000.00
	3.8.3 Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	**70,000.00**	14,700.00	84,700.00
	TOTAL CAPITOL 3	**738,500.00**	**155,085.00**	**893,585.00**
	CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiţia de bază			
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	**13,699,001.01**	**2,876,790.21**	**16,575,791.22**
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	**11,946,598.65**	**2,508,785.72**	**14,455,384.37**
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	**1,311,512.60**	**275,417.65**	**1,586,930.25**
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	**440,889.76**	**92,586.85**	**533,476.61**
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	**12,149,000.00**	**2,551,290.00**	**14,700,290.00**
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.5	Dotări	**6,000.00**	**1,260.00**	**7,260.00**
4.6	Active necorporale	**54,000.00**	**11,340.00**	**65,340.00**
	TOTAL CAPITOL 4	**25,908,001.01**	**5,440,680.21**	**31,348,681.22**
	CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli			
5.1	**Organizare de şantier**	**165,663.92**	**34,789.42**	**200,453.34**
	5.1.1. Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	145,663.92	30,589.42	176,253.34
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării şantierului	20,000.00	4,200.00	24,200.00
5.2	**Comisioane, cote, taxe, costul creditului**	**186,696.37**	**0.00**	**186,696.37**
	5.2.1. Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0.00	0.00	0.00

	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	84,861.99	0.00	84,861.99
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	16,972.39	0.00	16,972.39
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC -	84,861.99	0.00	84,861.99
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize de racordare la rețeaua de energie electrică	**0.00**	**0.00**	**0.00**
5.3	**Cheltuieli diverse şi neprevăzute**	**126,260.72**	**26,514.75**	**152,775.47**
5.4	**Cheltuieli pentru informare şi publicitate**	**20,000.00**	**4,200.00**	**24,200.00**
	TOTAL CAPITOL 5	**498,621.01**	**65,504.16**	**564,125.18**
	CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste			
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	15,000.00	3,150.00	18,150.00
6.2	Probe tehnologice şi teste	7,794.51	1,636.85	9,431.36
	TOTAL CAPITOL 6	**22,794.51**	**4,786.85**	**27,581.36**
	CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret			
7.1.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 +3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	**7,467,474.48**	1,568,169.64	9,035,644.12
7.1.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	**1,451,786.70**	304,875.21	1,756,661.91
	TOTAL CAPITOL 7	**8,919,261.18**	**1,873,044.85**	**10,792,306.03**
TOTAL GENERAL		**39,214,910.69**	**8,133,370.34**	**47,348,281.03**
din care: C + M (1.2 + 1.3 +1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**16,972,397.91**	**3,501,648.90**	**20,474,046.82**

Beneficiar

Proiectant

PROEX INSTAL CONSULTING

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

DEVIZ GENERAL NEELIGIBIL CONFORM HG 907/2016

privind cheltuielile necesare realizarii obiectivului de investitie

INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCTIE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
	CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obţinerea şi amenajarea terenului			
1.1	Obţinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 1	0.00	0.00	0.00
	CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii			
2.1	Racordarea la rețeaua de energie electrică	3,127,732.98	594,269.27	3,722,002.25
	TOTAL CAPITOL 2	3,127,732.98	594,269.27	3,722,002.25
	CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare şi asistenţă tehnică			
3.1	**Studii**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	3.1.1. Studii de teren	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	**Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize,acorduri şi autorizaţii-supraveghere si cercetare arheologica**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.3	**Expertizare tehnică**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.4	**Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.5	**Proiectare**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	0.00	0.00	0.00
	3.5.4. Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	0.00	0.00	0.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	0.00	0.00	0.00
	3.5.6. Proiect tehnic şi detalii de execuţie+pac	0.00	0.00	0.00
3.6	**Organizarea procedurilor de achiziţie**	**50,000.00**	**10,500.00**	**60,500.00**
3.7	**Consultanţă**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

	3.7.1.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii , din care	0.00	0.00	0.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	**Asistenţă tehnică**	**70,000.00**	**14,700.00**	**84,700.00**
	3.8.1. Asistenţă tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuţie a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenţie de şantier	0.00	0.00	0.00
	3.8.3 Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	70,000.00	14,700.00	84,700.00
	TOTAL CAPITOL 3	**120,000.00**	**25,200.00**	**145,200.00**
	CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiţia de bază			
4.1	Construcţii şi instalaţii	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj-	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj -telegestiune	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.5	Dotări	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.6	Active necorporale	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	TOTAL CAPITOL 4	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli			
5.1	**Organizare de şantier**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	5.1.1. Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării şantierului	0.00	0.00	0.00
5.2	**Comisioane, cote, taxe, costul creditului**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	5.2.1. Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0.00	0.00	0.00

	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC -	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize de racordare la reţeaua de energie electrică	0.00	**0.00**	**0.00**
5.3	**Cheltuieli diverse şi neprevăzute**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
5.4	**Cheltuieli pentru informare şi publicitate**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	TOTAL CAPITOL 5	**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice şi teste	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 6	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget şi pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de p			
7.1.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 +3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	7,467,474.48	1,568,169.64	9,035,644.12
7.1.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	1,451,786.70	304,875.21	1,756,661.91
	TOTAL CAPITOL 7	**8,919,261.18**	**1,873,044.85**	**10,792,306.03**
TOTAL GENERAL		**12,166,994.16**	**2,492,514.11**	**14,659,508.27**
din care: C + M (1.2 + 1.3 +1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**3,127,732.98**	**594,269.27**	**3,722,002.25**

Beneficiar

Proiectant
PROEX INSTAL CONSULTING

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

DEVIZ GENERAL ELIGIBIL CONFORM HG 907/2016

privind cheltuielile necesare realizarii obiectivului de investitie

INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCTIE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
	CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obţinerea şi amenajarea terenului			
1.1	Obţinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 1	0.00	0.00	0.00
	CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii			
2.1	Racordarea la rețeaua de energie electrică	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 2	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare şi asistenţă tehnică			
3.1	**Studii**	**40,000.00**	**8,400.00**	**48,400.00**
	3.1.1. Studii de teren	40,000.00	8,400.00	48,400.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	**Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize,acorduri şi autorizaţii-supraveghere si cercetare arheologica**	70,000.00	14,700.00	84,700.00
3.3	**Expertizare tehnică**	0.00	0.00	0.00
3.4	**Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor**	0.00	0.00	0.00
3.5	**Proiectare**	**249,000.00**	**52,290.00**	**301,290.00**
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	20,000.00	4,200.00	24,200.00
	3.5.4. Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	4,000.00	840.00	4,840.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	5,000.00	1,050.00	6,050.00
	3.5.6. Proiect tehnic şi detalii de execuţie+pac	220,000.00	46,200.00	266,200.00
3.6	**Organizarea procedurilor de achiziţie**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.7	**Consultanţă**	**149,500.00**	**31,395.00**	**180,895.00**
	3.7.1.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii	99,500.00	20,895.00	120,395.00

	3.7.2. Auditul financiar	50,000.00	10,500.00	60,500.00
3.8	**Asistenţă tehnică**	**110,000.00**	**23,100.00**	**133,100.00**
	3.8.1. Asistenţă tehnică din partea proiectantului	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuţie a lucrărilor	8,000.00	1,680.00	9,680.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	2,000.00	420.00	2,420.00
	3.8.2. Dirigenţie de şantier	100,000.00	21,000.00	121,000.00
	3.8.3 Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 3	**618,500.00**	**129,885.00**	**748,385.00**
	CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiţia de bază			
4.1	Construcţii şi instalaţii	**13,699,001.01**	**2,876,790.21**	**16,575,791.22**
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	**11,946,598.65**	**2,508,785.72**	**14,455,384.37**
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	**1,311,512.60**	**275,417.65**	**1,586,930.25**
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	**440,889.76**	**92,586.85**	**533,476.61**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj-	**12,149,000.00**	**2,551,290.00**	**14,700,290.00**
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj - telegestiune	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.5	Dotări	**6,000.00**	**1,260.00**	**7,260.00**
4.6	Active necorporale	**54,000.00**	**11,340.00**	**65,340.00**
	TOTAL CAPITOL 4	**25,908,001.01**	**5,440,680.21**	**31,348,681.22**
	CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli			
5.1	**Organizare de şantier**	**165,663.92**	**34,789.42**	**200,453.34**
	5.1.1. Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	145,663.92	30,589.42	176,253.34
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării şantierului	20,000.00	4,200.00	24,200.00
5.2	**Comisioane, cote, taxe, costul creditului**	**186,696.37**	**0.00**	**186,696.37**
	5.2.1. Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	84,861.99	0.00	84,861.99

	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	16,972.39	0.00	16,972.39
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC -	84,861.99	0.00	84,861.99
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize de racordare la rețeaua de energie electrică	0.00	**0.00**	**0.00**
5.3	**Cheltuieli diverse şi neprevăzute**	**126,260.72**	**26,514.75**	**152,775.47**
5.4	**Cheltuieli pentru informare şi publicitate**	**20,000.00**	**4,200.00**	**24,200.00**
	TOTAL CAPITOL 5	**498,621.01**	**65,504.16**	**564,125.18**
	CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste			
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	15,000.00	3,150.00	18,150.00
6.2	Probe tehnologice şi teste	7,794.51	1,636.85	9,431.36
	TOTAL CAPITOL 6	**22,794.51**	**4,786.85**	**27,581.36**
	CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret			
7.1.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 +3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0.00	0.00	0.00
7.1.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 7	**0.00**	**0.00**	**0.00**
TOTAL GENERAL		**27,047,916.53**	**5,640,856.23**	**32,688,772.76**
din care: C + M (1.2 + 1.3 +1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**13,844,664.93**	**2,907,379.64**	**16,752,044.57**

Beneficiar

Proiectant
PROEX INSTAL CONSULTING

INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCTIE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

DEVIZ OBIECT CENTRALA FOTOVOLTAICA CEF1				
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	8,239,885.13	1,730,375.88	9,970,261.01
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	7,403,403.41	1,554,714.72	8,958,118.13
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	635,102.55	133,371.54	768,474.09
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	201,379.17	42,289.63	243,668.80
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**	0.00	0.00	0.00
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	6,879,880.00	1,444,774.80	8,324,654.80
4.3.1	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(panouri fotovoltaice, invertoare etc.)	5,159,880.00	464,389.20	5,624,269.20
4.3.2	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(Instalatie de utilizare)	1,720,000.00	326,800.00	2,046,800.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	0.00	0.00	0.00
	Dotări	2,000.00	420.00	2,420.00
4.6	Active necorporale	18,000.00	3,780.00	21,780.00
	TOTAL OBIECT CEF 1	15,139,765.13	3,179,350.68	18,319,115.81

DEVIZ OBIECT CENTRALA FOTOVOLTAICA CEF2				
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	3,065,946.63	643,848.79	3,709,795.42
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	2,580,203.61	541,842.76	3,122,046.37
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	376,717.90	79,110.76	455,828.66
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	109,025.12	22,895.28	131,920.40
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**	0.00	0.00	0.00
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	2,757,800.00	579,138.00	3,336,938.00
4.3.1	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(panouri fotovoltaice, invertoare etc.)	1,637,800.00	147,402.00	1,785,202.00
4.3.2	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(Instalatie de utilizare)	1,120,000.00	212,800.00	1,332,800.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	2,000.00	420.00	2,420.00
4.6	Active necorporale	18,000.00	3,780.00	21,780.00
	TOTAL OBIECT CEF 2	5,843,746.63	1,227,186.79	7,070,933.42

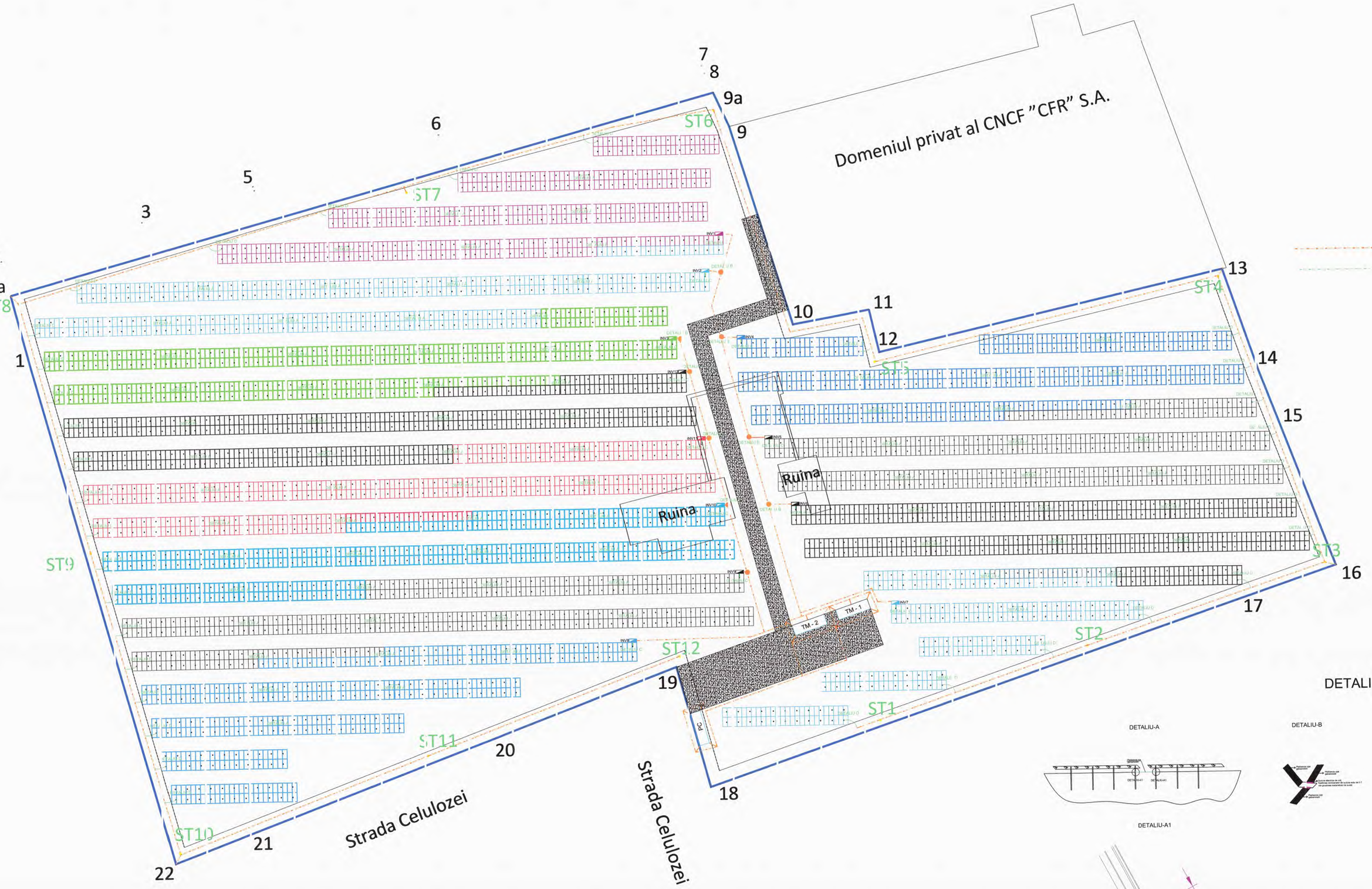
DEVIZ OBIECT CENTRALA FOTOVOLTAICA CEF3				
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	2,393,169.25	502,565.54	2,895,734.79
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	1,962,991.63	412,228.24	2,375,219.87
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	299,692.15	62,935.35	362,627.50
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	130,485.47	27,401.95	157,887.42
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**	0.00	0.00	0.00
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	2,511,320.00	527,377.20	3,038,697.20

4.3.1	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(panouri fotovoltaice, invertoare etc.)	1,391,320.00	125,218.80	1,516,538.80
4.3.2	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(Instalatie de utilizare)	1,120,000.00	212,800.00	1,332,800.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	2,000.00	420.00	2,420.00
4.6	Active necorporale	18,000.00	3,780.00	21,780.00
	TOTAL OBIECT CEF 3	4,924,489.25	1,034,142.74	5,958,631.99

DEVIZ OBIECT TOTAL CENTRALA FOTOVOLTAICA				
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	13,699,001.01	2,876,790.21	16,575,791.22
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	11,946,598.65	2,508,785.72	14,455,384.37
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	1,311,512.60	275,417.65	1,586,930.25
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	440,889.76	92,586.85	533,476.61
	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	0.00	0.00	0.00
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	12,149,000.00	2,551,290.00	14,700,290.00
4.3.1	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(panouri fotovoltaice, invertoare etc.)	8,189,000.00	737,010.00	8,926,010.00
4.3.2	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(Instalatie de utilizare)	3,960,000.00	752,400.00	4,712,400.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	6,000.00	1,260.00	7,260.00
4.6	Active necorporale	54,000.00	11,340.00	65,340.00
	TOTAL OBIECTE	25,908,001.01	5,440,680.21	31,348,681.22

Proiectant

PROEX INSTAL CONSULTING



N

V E

S

LEGENDA

PLATBANDA OTEL GALVANIZATĂ 40x4 mm

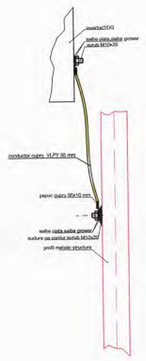
CONDUCTOR CUPRU VLPY 95 mmp

DETALII LEGĂTURI IMPĂMÂNTARE

DETALIU-A

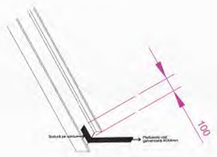
DETALIU-B

DETALIU-C



DETALIU-D

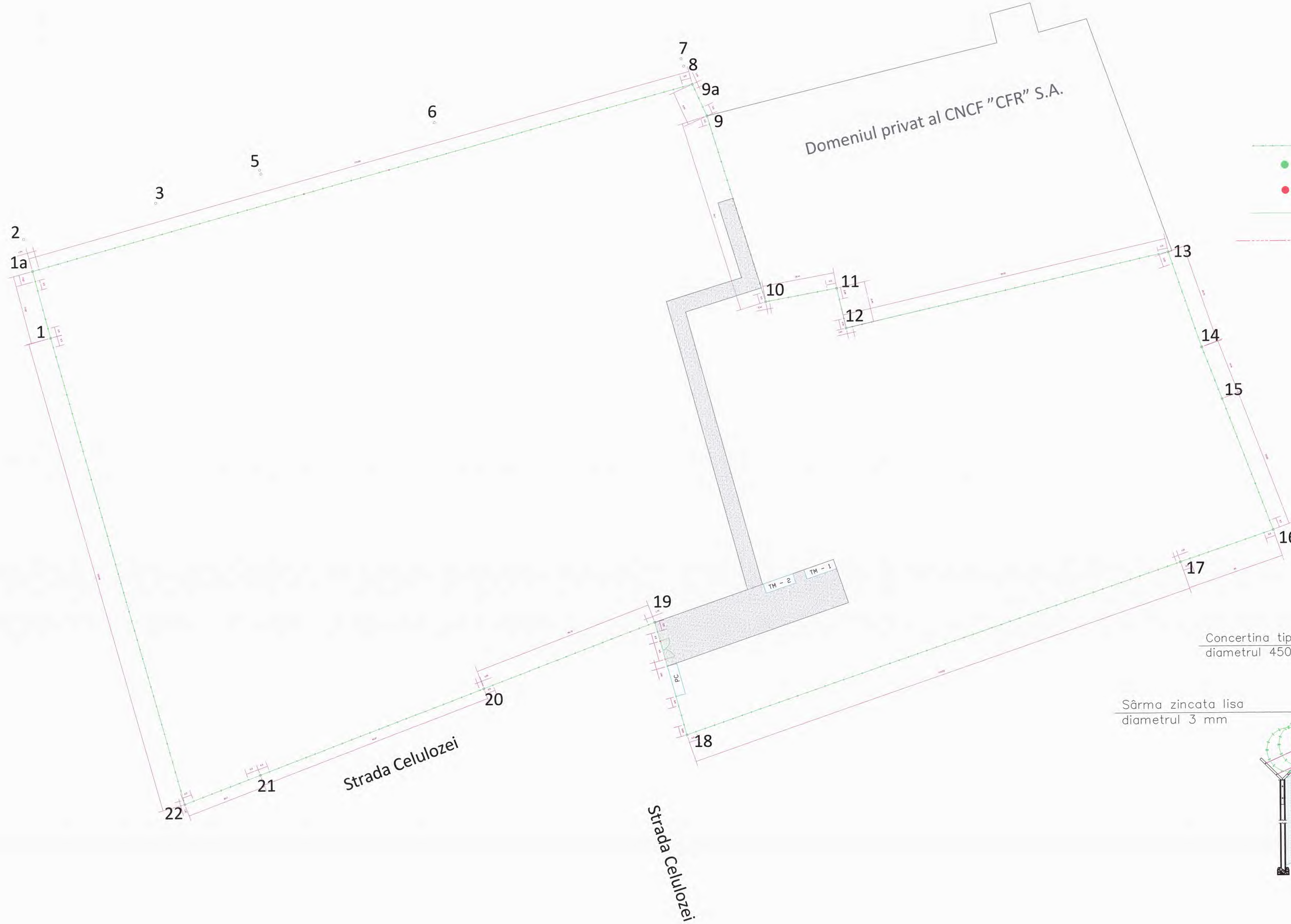
DETALIU-A1



THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS; TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1: 1000
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	PLAN TRASEE IMPAMANTARE
		data	08.2025
		pr.nr.	200/1 2026
		pl.nr.	200/1-8

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



N

V E

S

LEGENDĂ

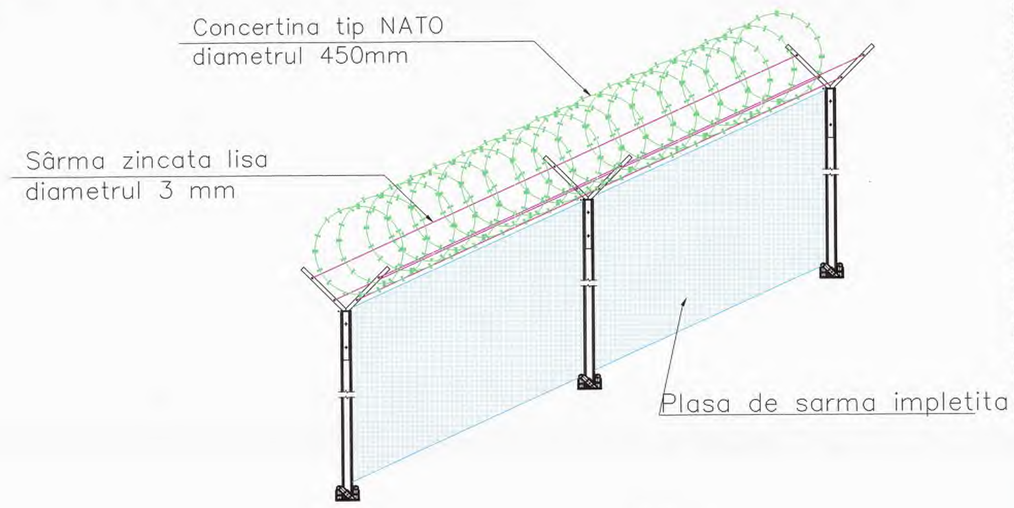
Împrejmuire parc fotovoltaic

Stâlp gard țeavă rectangulară 50x50x2500-350 bucăți

Stâlp poartă țeavă rectangulară 200x200x3400-2 bucăți

Plasă metalică împletită înălțime 2000- 853 m

limita de proprietate



THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

MANEA P. DORIN ROMÂNIA NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerința:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
	ANRE ATESTAT Be|CIA		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara	plansa:	200/1-10
desenat:	Obretin Mihaela		1: 1000	PLAN DE IMPREJMUIRE	

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNUINII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:	PROEX INSTAL CONSULTING	cerinta:	
proiectant:	RO36670168,J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com		
beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	faza	PT
proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		pr.nr: 2001/1 2026
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr:
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat:	Dobrin Mihaela	scara	1: 1000 PLAN DE TARUSARE
			2001-12

ATESTAT Be:CIA

ANRE

MARIA F. DORIN * VERIFICATOR PROIECTE * NR.1151 A2 INGINERIE

Cl:\Users\proex\Desktop\Image\Image\Image\Image-fotovoltaice_edited.jpg

Strada Celulozei

Strada Celulozei

Punct de colare
tarusi structura metalica

TM-1

TM-2

PC

Domeniul privat al CNCF „CFR" S.A.

6

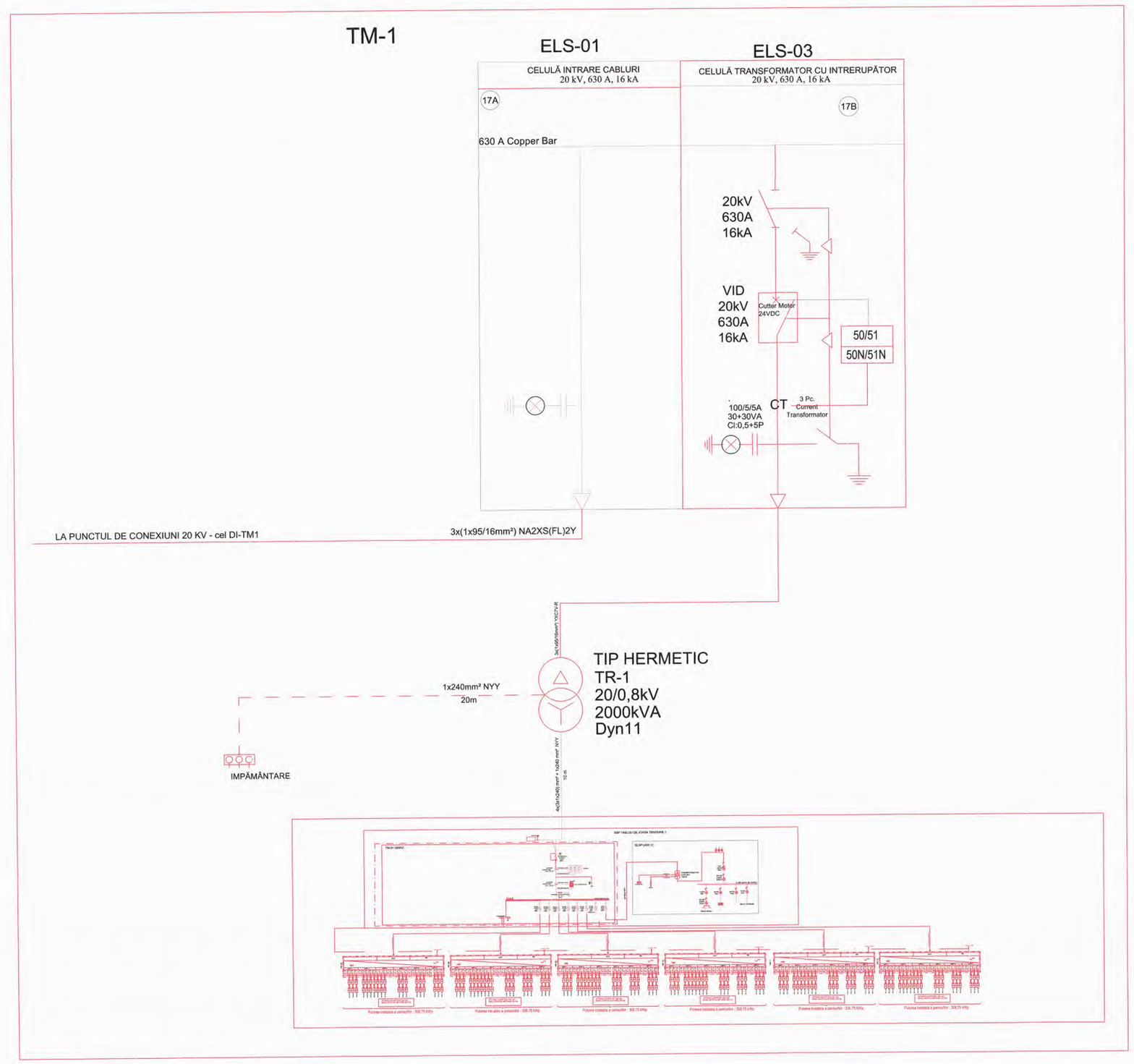
Linia CF 800/Bucuresti-Constanta,Statia CF Palas, Prelungirea liniei 3 Grupa Tranzit

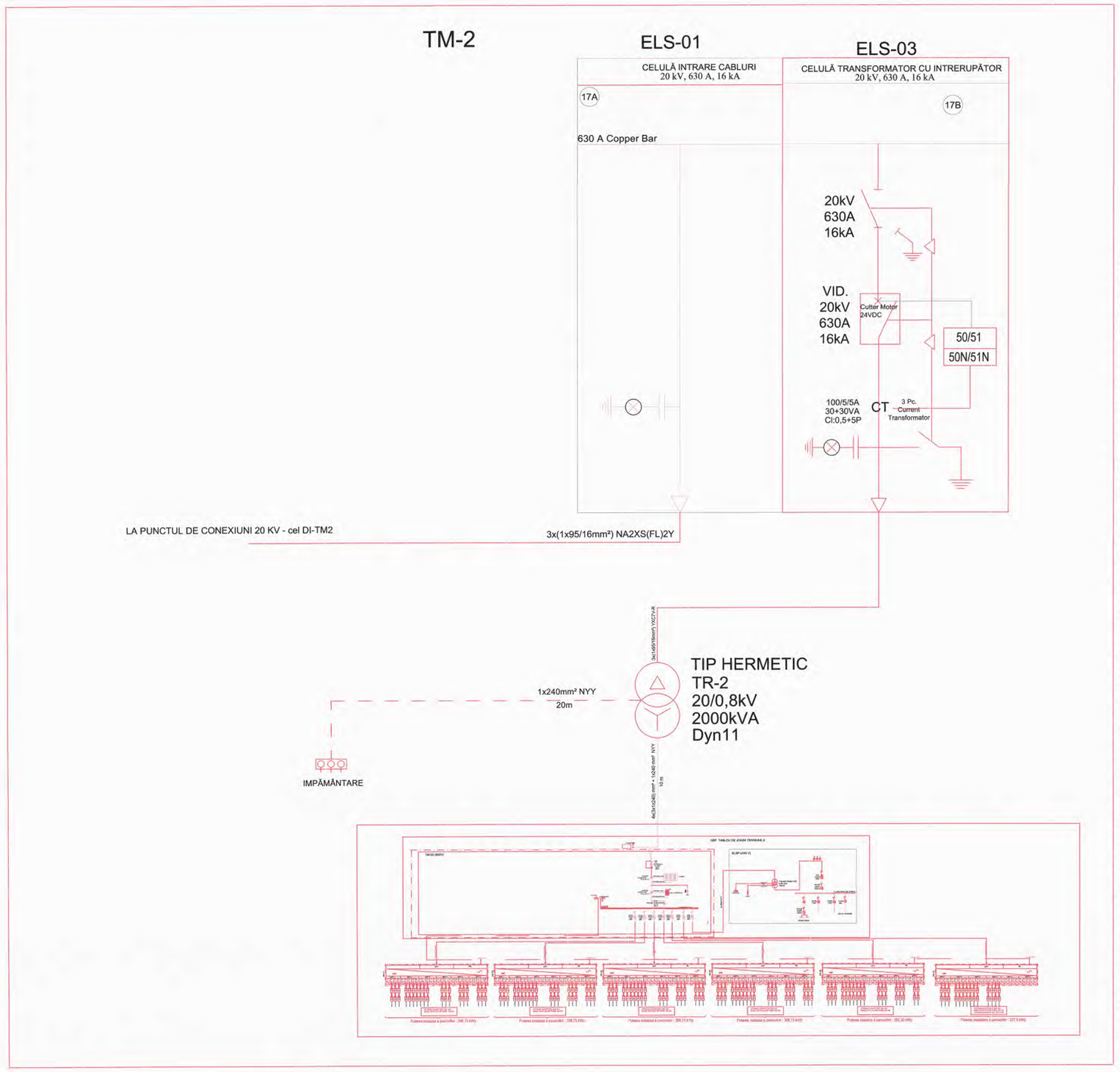
LEGENDA

LIMITA PROPRIETATE CF

IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA

N
E
S
V

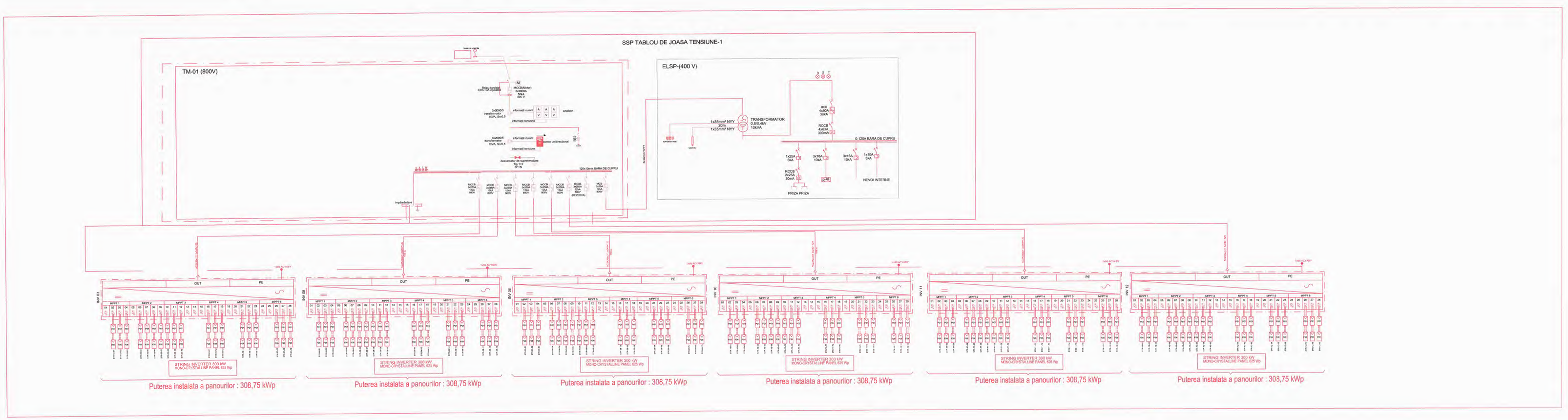


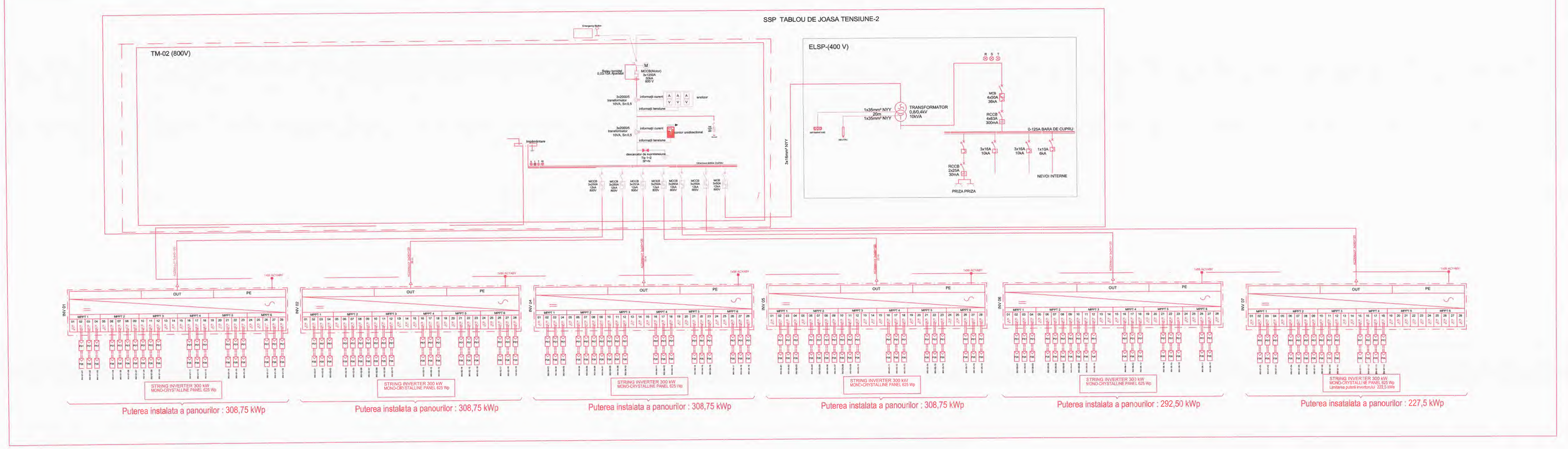


THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator		cerinta:	data verificare
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	data 06.2026
		adresa	
		faza: DTAC+PROIECT TEHNIC	pr.nr. 200/1
		proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 1 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil	scara 1 : 100	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA pl.nr. 200/1-16
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

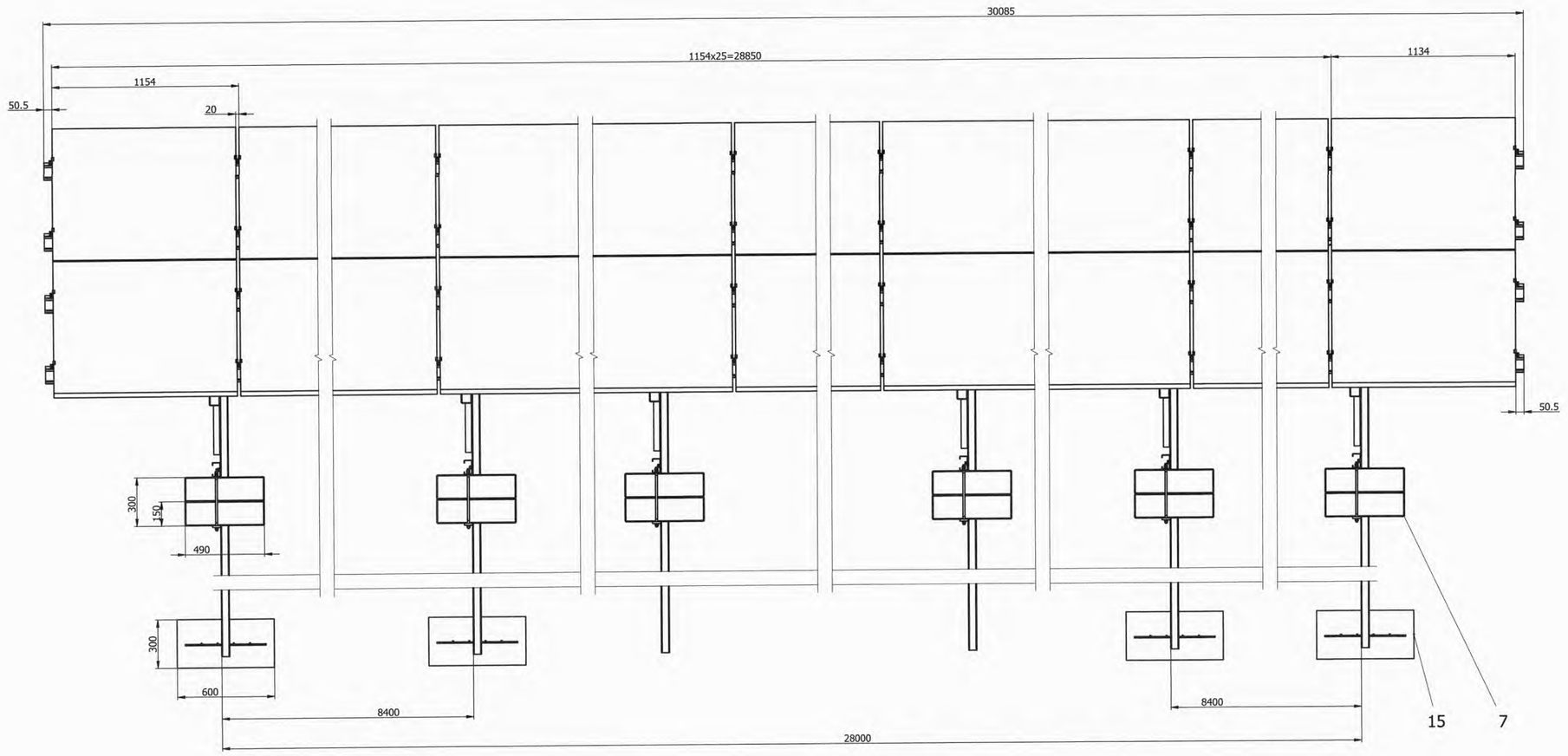


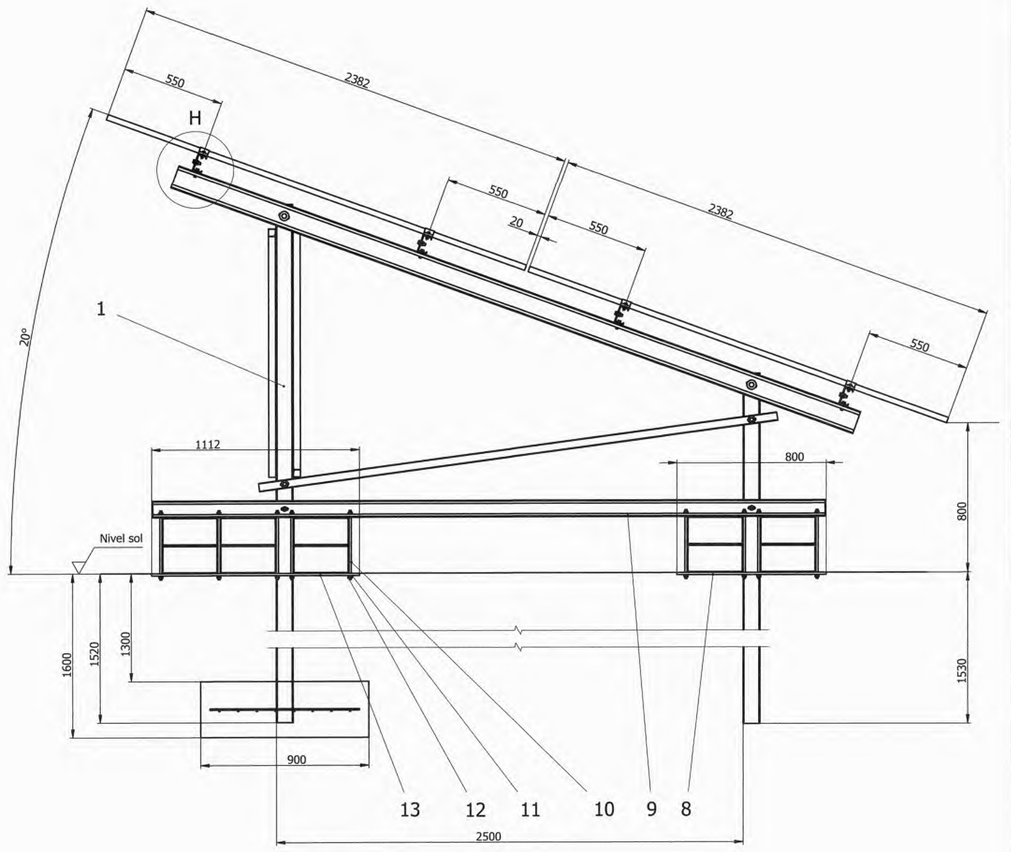


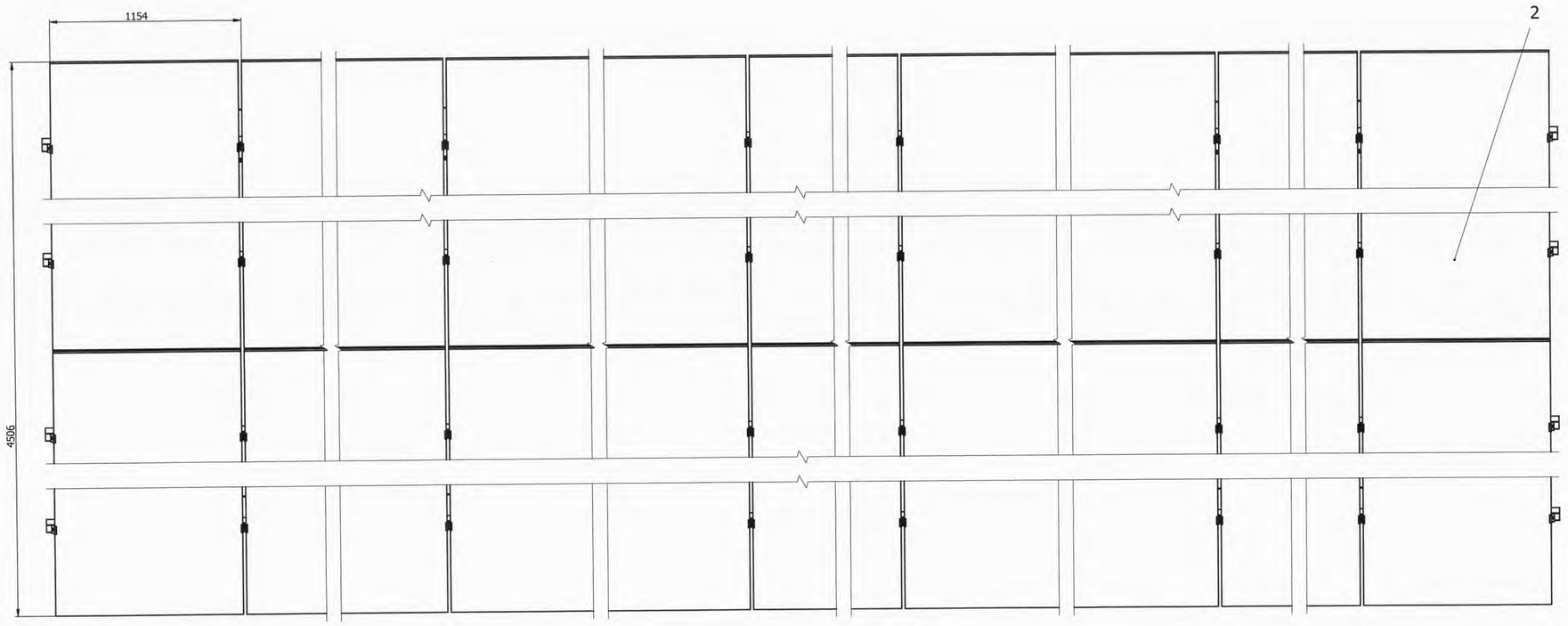
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

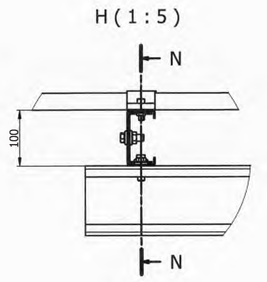
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	data: 06.2026
		adresa:	
		faza: DTAC+PROIECT TEHNIC	pr.nr.: 200/1
		proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 1 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr.: 200/1-16.1
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara: 1 : 100	Detalii SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEX ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

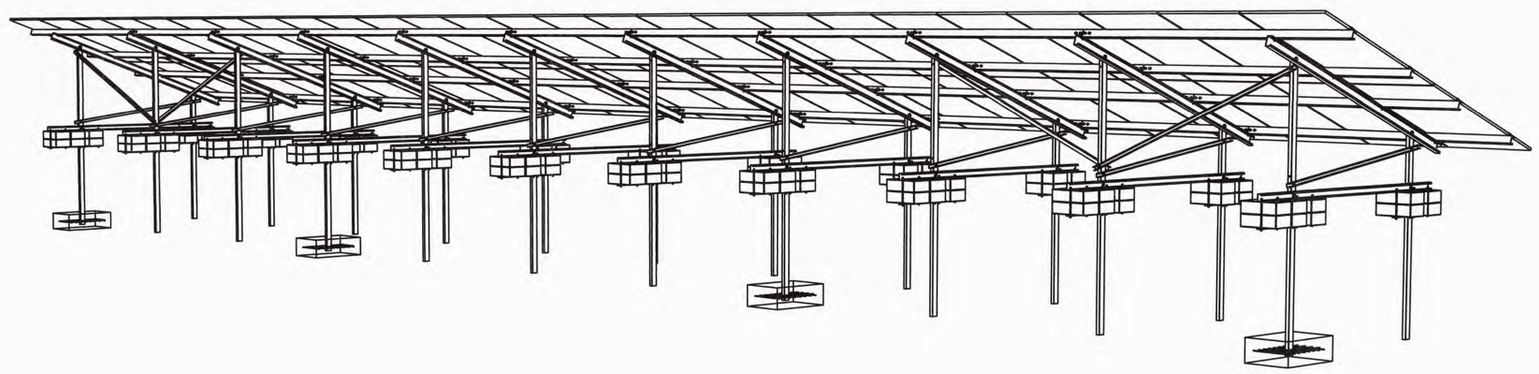


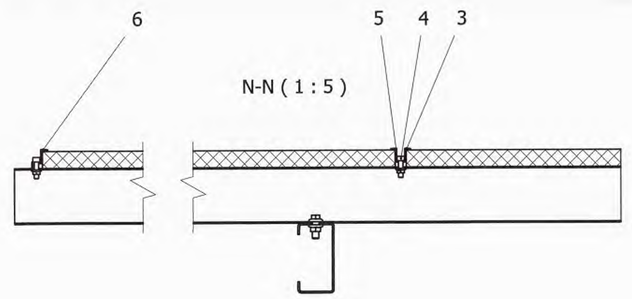






CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Panourile fotovoltaice se monteaza pe structura prin intermediul clemelor de mijloc poz.3 si clemelor de capat poz.6
Fixarea clemelor se face cu surub M8x30, poz.4 si piulita M8 poz. 5
Gaurile de trecere pentru suruburile M8 se vor da la montajul general.





Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
15	Fundatie 900x600x300	STR01-15-00	4			392.826
14	Surub M12x40	ISO 4017	12	gr.8.8.		0.042
13	Brida lunga	STR01-00-13	11			5.007
12	Piulita M12	ISO 4032	309	gr.8.		0.016
11	Saiba plata A12	ISO 7089	210			0.006
10	Prezon M12x370	STR01-00-10	99			0.328
9	Profil C90x50x17x3_3600	STR01-00-09	11			17.191
8	Brida scurta	STR01-00-08	11			3.583
7	Dala beton nearmat	STR01-00-07	110			52.970
6	Clema de capat		8			0.023
5	Piulita M8	ISO 4161	104	gr.8.		0.009
4	Surub M8x30	ISO 4762	112	gr.8.8.		0.019
3	Clema de mijloc		100			0.025
2	Panou fotovoltaic	Zeus 2.1	52			32.500
1	Structura	STR01-01-00	1			1236.191

verificator: | cerinta: | data verificare:

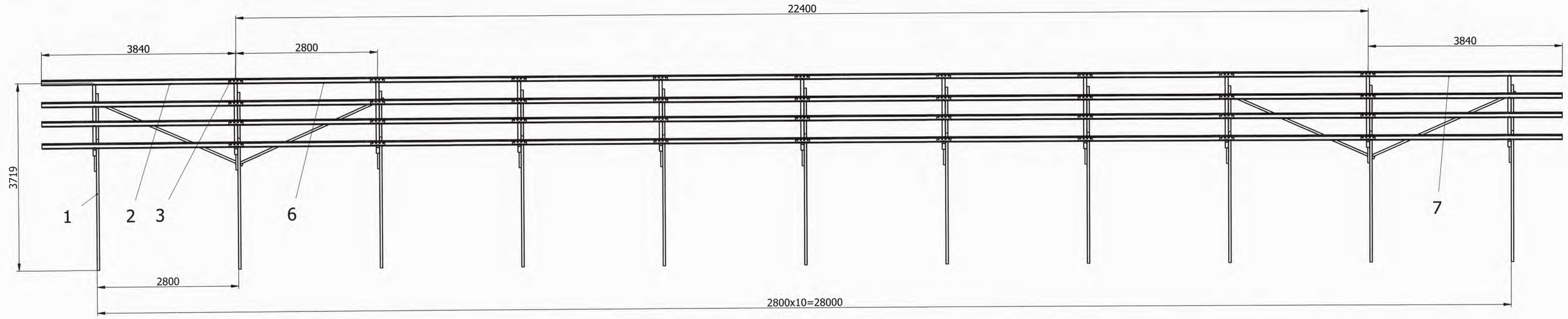
proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ATESTAT BeCIA

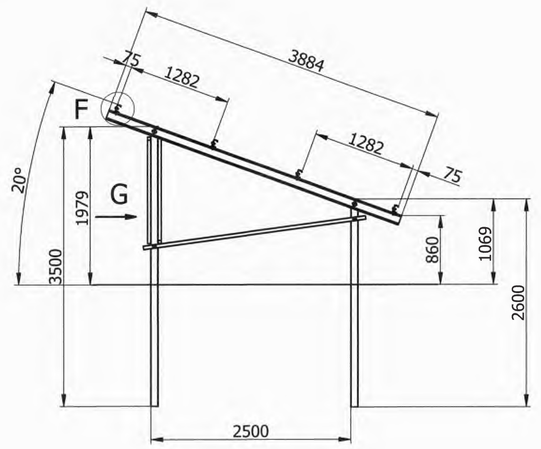
beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT+DTAC
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
scara: 1:35
plansa: STRUCTURA METALICA A S2 PV

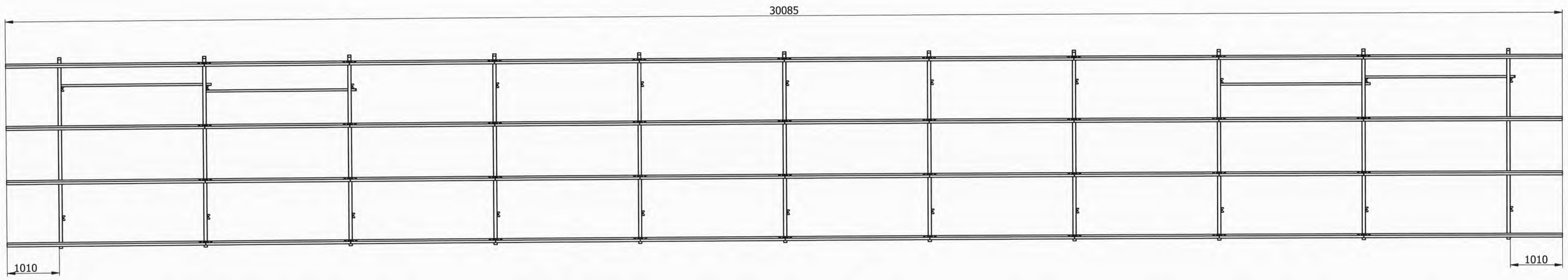
data: 03.2026
pr.nr: 204/2025
pl.nr: STR01-00-00

sef proiect	ing.Dumbrava Virgil
proiectat	ing.Petrache Ion
desenat	Obretin Mihaela

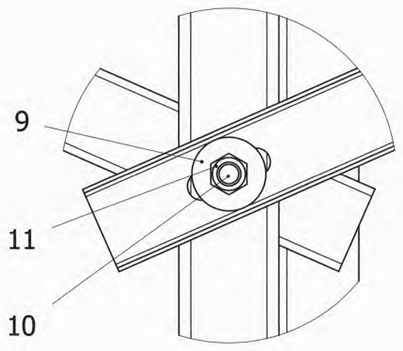
FOLOSIREA ACESTUI PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." ESTE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL PRIVIND A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR.



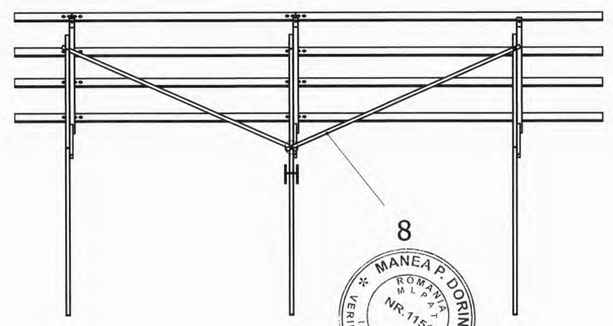


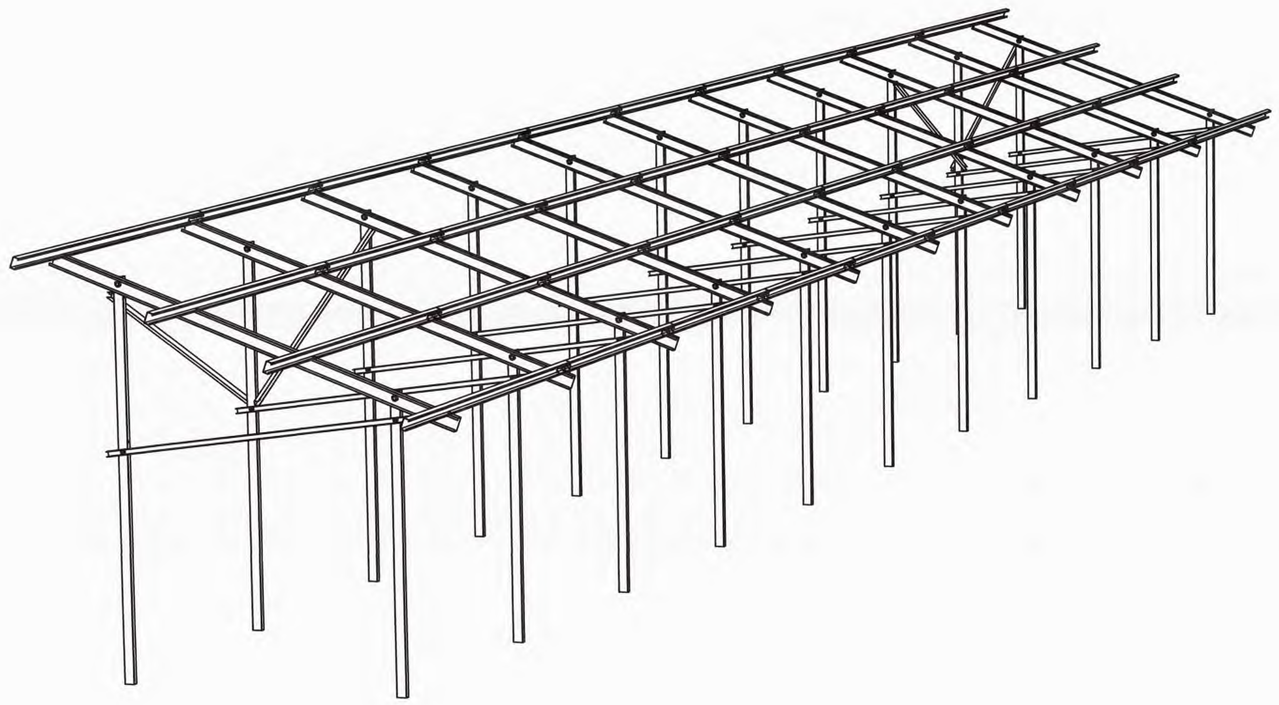


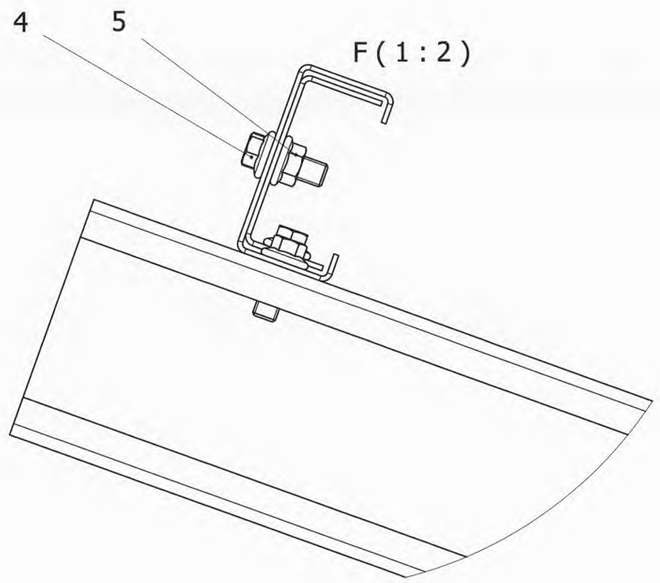
H (1 : 2)



G





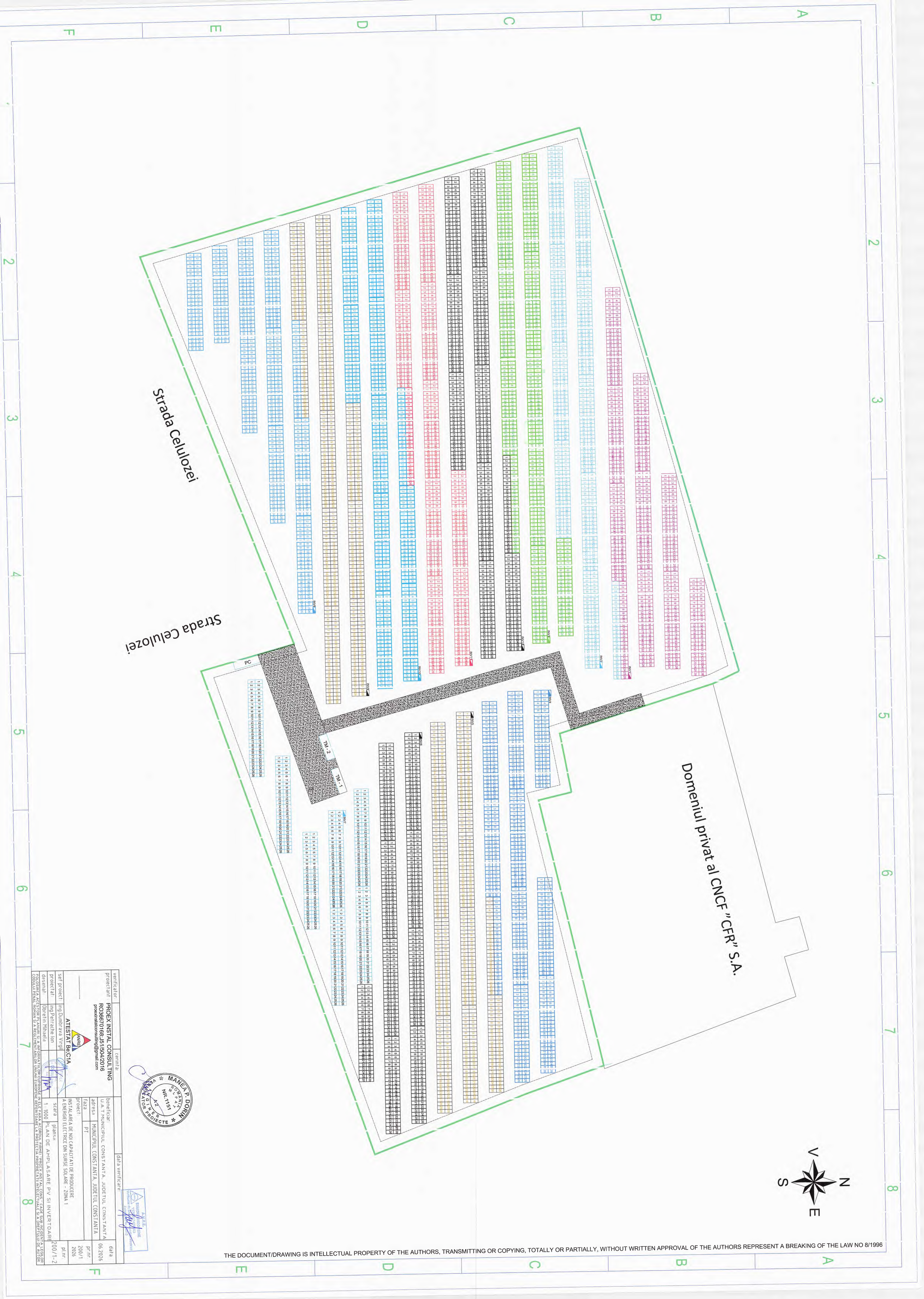


Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
11	Piulita M12	ISO 4032	8	gr.8.		0.016
10	Surub M12x30	ISO 4017	8	gr.8.8.		0.042
9	Saiba plata ST12	ISO 7093 A	8			0.023
8	Profil U45x40x2_3200	STR01-01-08	4			5.932
7	Profil C100x50x15x2.5_3840	STR01-01-07	4			16.069
6	Profil C100x50x15x2.5_2975	STR01-01-06	32			11.670
5	Piulita M12	ISO 4161	188	gr.8.		0.026
4	Surub M12x30	ISO 4162	188	gr.8.8		0.054
3	Profil U90x42x2.5_280	STR01-01-03	36			0.897
2	Profil C100x50x15x2.5_3840	STR01-01-02	4			16.069
1	Picior structura	STR01-01-01.00	11			60.231

verificator:		cerinta	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
	ATESTAT Be;C1A	faza:	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 50
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	STRUCTURA

data: 10.2025 | pr.nr: 200/2025 | pl.nr: STR01-01-00

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



verificator:

proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
	ATESTAT Be,C1A	faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil	scara	1:1000
proiectat:	ing.Petrache Ion	plansa:	PLAN DE AMPLASARE PV SI INVERTOARE
desenat:	Obretin Mihaela		

data verificare:

data: 06.2026
pr.nr: 200/1 2026
pl.nr: 200/1-2

MANEA P. DORIN
ROMANIA
NR.1151
A2
INGINER
PROIECTANT

ANRE
STAGIAR INGINER
Verificator de proiecte

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI, SI A INFORMATIILOR CONTINUTE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI - PROEX INSTAL CONS - CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:			data verificare:
proiectant:	PROIEX INSTAL CONSULTING RO3667016B,J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com		data 06.2026
		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
	ATESTAT Be.C1A	adresa MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza PT	pr.nr. 200/1 2026
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1	
set proiect:	ing.Dumbrava Virgil	scara plansa:	pl.nr. 200/1-3
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat:	Obrerin Mihaela	1: 1000 PLAN DE AMPLASARE STRINGURI	

FOLOSIREA ACESTUI PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL PRIMEI PROIECTANTE INTRUCAT CONS - CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNUINII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

MANEA F. DORIN
VERIFICATOR PROIECTE
NR. 1151
A2

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

CARACTERISTICI ELECTRICE STRING

CARACTERISTICI ELECTRICE	STRING A 26 PV
Putere maximă	16250 Wp
Tensiune max lesire	1064,96 V
Curent max lesire	15,26 A
Tensiune circuit deschis	1281,8 V
Curent de de scurtcircuit	16,12 A

Strada Celulozei

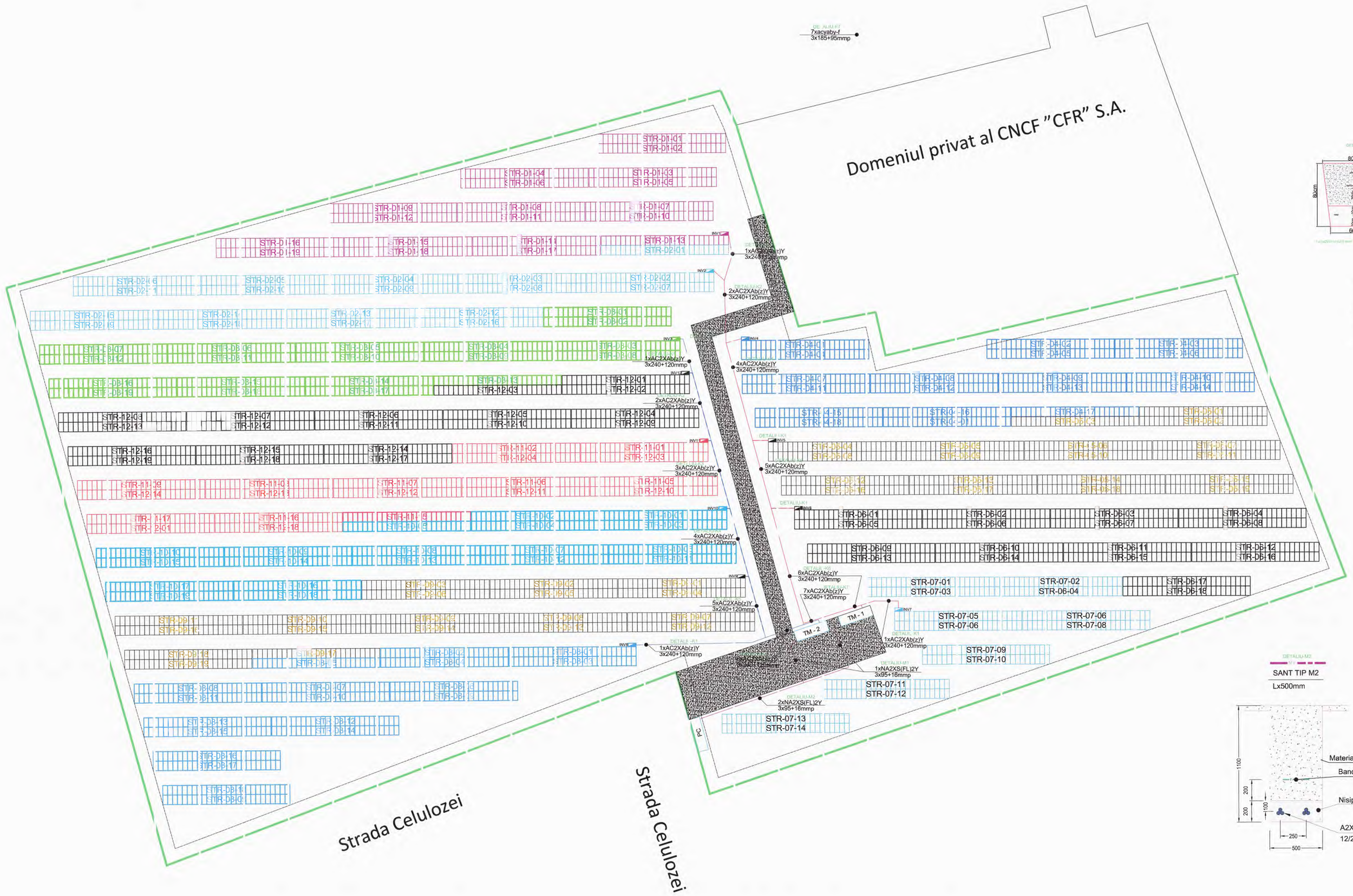
Domeniul privat al CNCF „CFR" S.A.

PC

TA - 1

TA - 2

S
E
V
N

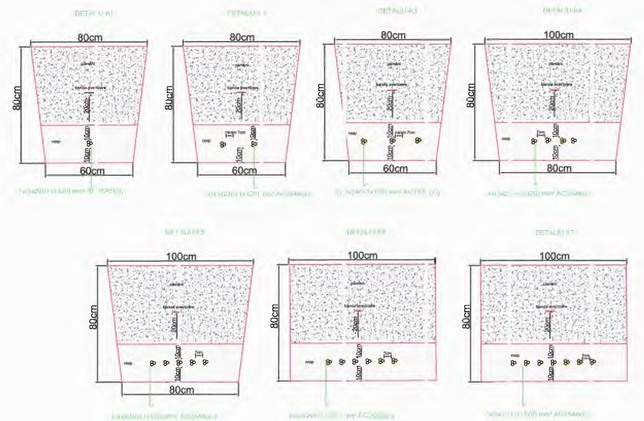


N

V E

S

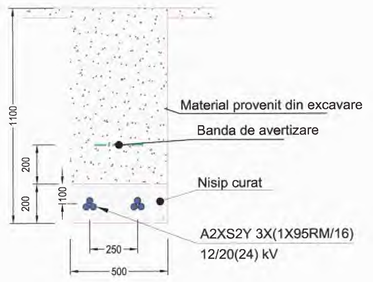
DETALIU PROFIL SANT CURENT ALTERNATIV DE JOASĂ TENSIUNE



DETALIU-M2

SANT TIP M2

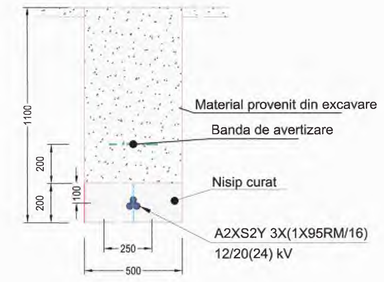
Lx500mm



D-TALIU-M1

SANT TIP M1

Lx500mm



THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

MANEA P. DORIN ROMÂNIA MEDIAT NR.02062 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

MANEA P. DORIN ROMÂNIA MEDIAT NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36570168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 1000
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	PLAN TRASEE CABLURI SUBTERANE CA-JT SI MT

data 06.2026 | pr.nr. 200/1 2026 | pl.nr. 200/1-4

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

verificator		cerința	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com	beneficiar	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza proiect	PT
	ATESTAT Be;C1A		INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil	scara	plansa
proiectat	ing.Petrache Ion	1: 1000	PLAN TRASEE COMUNICATIE
desenat	Obretin Mihaela		

data verificare

data 06.2026

pr.nr. 200/1 2026

pl.nr. 200/1-5

MANEA P. DORIN VERIFICATOR INGINER NR.1151 A2 ROMÂNIA

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

Secţiune (mm²)	Diametru max(mm)	Greutate (kg/km)	Curent max(A)¹	Rezistenţa electrică la 20°C (Ω/km)
6	7,4	80	70	3,39

verificator:		cerinţă:	
proiectant:	PROIEX INSTAL CONSULTING RO36670168,J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com		
beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDEŢUL CONSTANŢA		
adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDEŢUL CONSTANŢA	faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITĂŢI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1
data verificare			

data	06.2026	pl.nr.	200/1-6
2026	200/1	pl.nr.	
desenat:	Dorelin Mihaela	scara	1 : 1000
proiectat:	ing Petrache Ion		PLAN TRASEE CABLURI CC
şef proiect:	ing Lumbreva Virgil		

ATESTAT Be.C1A

ANRE

MANEA P. DORIN
ARHITECT
NR. 1531
A2

MANEA P. DORIN
INGINER
NR. 02OC
A1

VERIFICATOR PROIECTE

conductoare cc-6mmp.pozele aerian în tub pvc flexibil

conductoare cc-6mmp.pozele aerian în tub pvc

SANT TIP CC
(1 conductă)
Lx300mm Material din excavare
Banda de avertizare
Tub conjugat DN 50
Cablu cc solar

SANT TIP CC
(2 conducte)
Lx300mm Material din excavare
Banda de avertizare
Tub conjugat DN 50
Cablu cc solar

SANT TIP CC
(3 conducte)
Lx300mm Material din excavare
Banda de avertizare
Tub conjugat DN 50
Cablu cc solar

SANT TIP CC
(4 conducte)
Lx300mm Material din excavare
Banda de avertizare
Tub conjugat DN 50
Cablu cc solar

Strada Celulozei

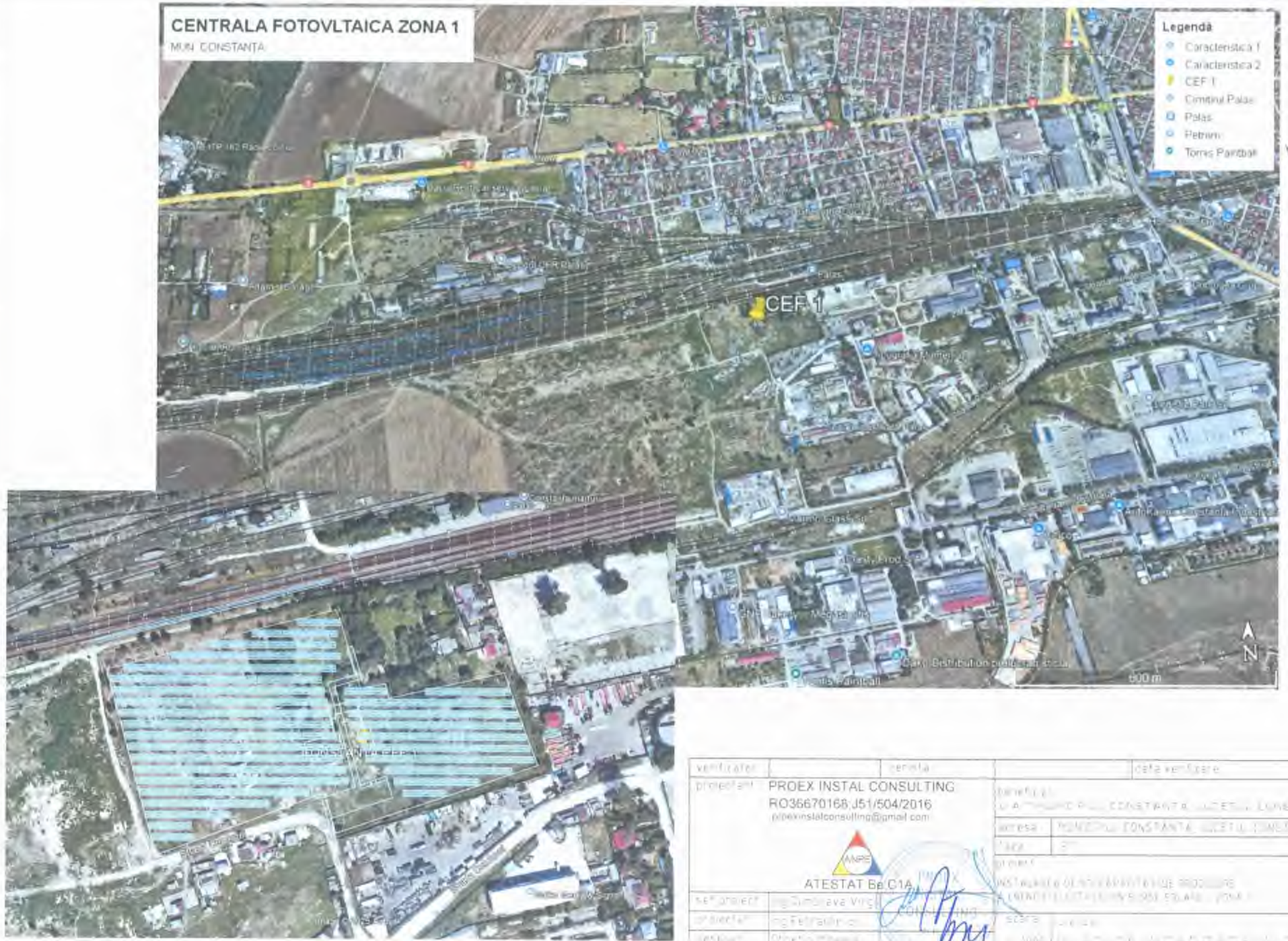
Domeniul privat al CNCF „CFR" S.A.

N
E
S
V

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

CENTRALA FOTOVLTAICA ZONA 1

MUN. CONSTANȚA



verificator		semnătura		data verificării
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168 J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be C1A	beneficiar	C.N. [illegible] CONSTANȚA - SUCURSALA CONSTANȚA	data 08.2020
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANȚA - JUDEȚUL CONSTANȚA	
		faza	DT	scara
		proiect	INSTALAȚIE DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE PRIN CONVERSIA RADIAȚIEI SOLARE - ZONA 1	70071 2020
ref. proiect	ing. Simona Ana Vîrlan			
proiectat	ing. Petrișor-Cătălin Ștefan	scara	1:500	PLAN DE SITUAȚIE ȘI AMPLASARE ÎN ZONĂ
verificat	ing. Petrișor-Cătălin Ștefan			200/1.0

SOLUȚIILE ADOPTATE ÎN PREZENTA DOCUMENTAȚIE SUNT PROPRIETATEA AUTORULUI PROIECTULUI. ORICE UTILIZARE NEAUTORIZATĂ A ACESTORA ATRAGE RĂSPUNDEREA CONFORM LEGISLAȚIEI ÎN VIGOARE.

N

N

V E

S

302400 786400

302400 786600

302400 786800

302200 786400

302200 786600

302200 786800

IE 231607

IE 242464

IE 250598

IE 250396

IE 248670

IE 204396

IE 248550

IE 204312

IE 204752

Domeniul public - Municipiul Constanta

Domeniul privat al CNCF "CFR" S.A.

Strada Celulozei

Strada Celulozei

1 26.12m 2 34.81m 3 27.76m 4 1.89m 5 45.96m 6 64.72m 7 1.97m 8 14.04m 9 69.70m 10 10.45m 11 18.44m 12 84.15m 13 25.75m 14 14.16m 15 35.82m 16 25.00m 17 133.53m 18 29.83m 19 46.76m 20 61.07m 21 20.70m 22 123.68m

ICc

Ruina

Ruina

P

P

THE DOCUMENT, DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator		cerinta		data verificare	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U A T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa: PLAN DE AMPLASAMENT EXISTENT	pl nr. 200/1-1
proiectat	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

Zona restrictionata

Linia CF 800/Bucuresti-Constanța,Stația CF Palas, Prelungirea liniei 3 Grupa Tranzit

Domeniul privat al CNCF "CFR" S.A.

Acces auto pietruit

Gard imprejmuire

Container punct de transformare

Container punct de transformare

Platforma betonata

Container punct de conexiune

Strada Celulozei

Strada Celulozei

Structura metalica de sustinere cu 52 PV
111 bucati

N

V E

S

LEGENDA

LIMITA PROPRIETATE CF

IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA

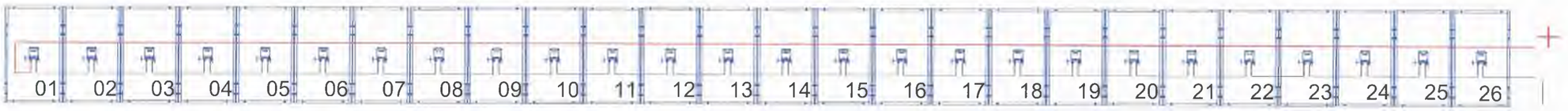
STX — STALP METALIC OCTOGONAL CCTV

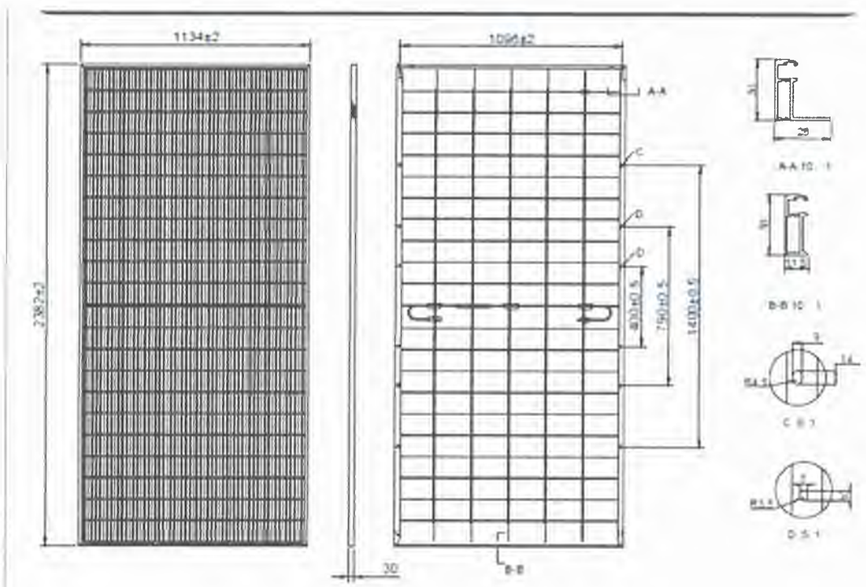
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

THE DOCUMENT DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW (NO 8/1996)

verificator:		cerinta:		data verificare	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2026
			proiect INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa: PLAN DE AMPLASAMENT PROPUS	pl.nr 200/1-1P
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





CARACTERISTICI ELECTRICE STRING

CARACTERISTICI ELECTRICE	STRING A 26 PV
Putere maximă	16250 Wp
Tensiune max iesire	1064,96 V
Curent max iesire	15,26 A
Tensiune circuit deschis	1281,8 V
Curent de de scurtcircuit	16,12 A

CARACTERISTICI ELECTRICE PANOU FOTOVOLTAIC

Putere nominala P_{MPP} (WP)	625
Curent maxim I_{MPP} (A)	15,26
Tensiune maxima de putere V_{MPP} (V)	40,96
Curent de scurtcircuit I_{SC} (A)	16,12
Tensiune circuit deschis V_{OC} (V)	49,30
Eficienta modulului (%)	23,1

MANEA P. DORIN
ROMANIA
MLPAT
NR.1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHOR'S REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996
PRINTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa: DETALIU CONECTARE ELECTRICA PANOURI	pl.nr. 200/1-7
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A
NR.1151
A 2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, REPRESENT A BREAKING OF THE LAW (NO 8/1996 WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS. COPYRIGHT

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar U.A T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	DTAC	pr.nr. 200/1 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil				pl nr. 200/1-9
proiectat	ing.Petrache Ion		scara 1 : 1000	plansa: PLAN SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

N
V E
S

LEGENDA

IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA

STAX — STALP DE ILUMINAT AUTONOM CU CORPURI DE ILUMINAT

A.N.R.E.
EMANUIL GHEORGHE
157/20140006
Verificator de proiecte de instalatii electrice
Autorizatie 6/9/2013

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be.C1A		beneficiar	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06 2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	DTAC / PTH	pr.nr 200/1 2026
			proiect	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr 200/1-9-1
proiectat	ing.Petrache Ion		scara 1 : 1000	plansa: PLAN SISTEM DE ILUMINAT INTERIOR	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENTS A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

Linia CF 800/Bucuresti-Constanța,Stația CF Palas, Prelungirea liniei 3 Grupa Tranzit

6

Domeniul privat al CNCF "CFR" S.A.

Strada Celulozei

Strada Celulozei

N

V E

S

LEGENDA

LIMITA PROPRIETATE CF

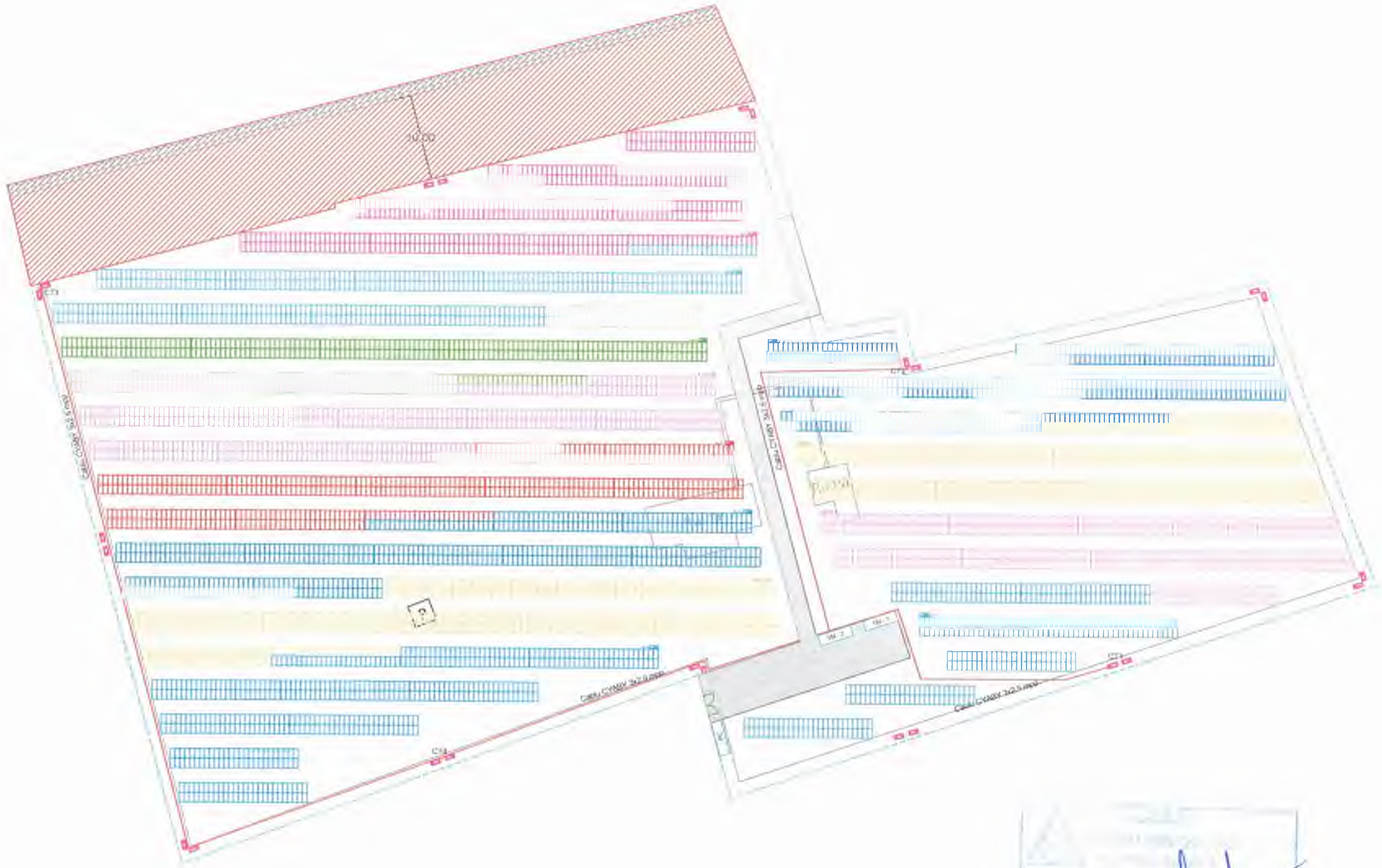
IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA

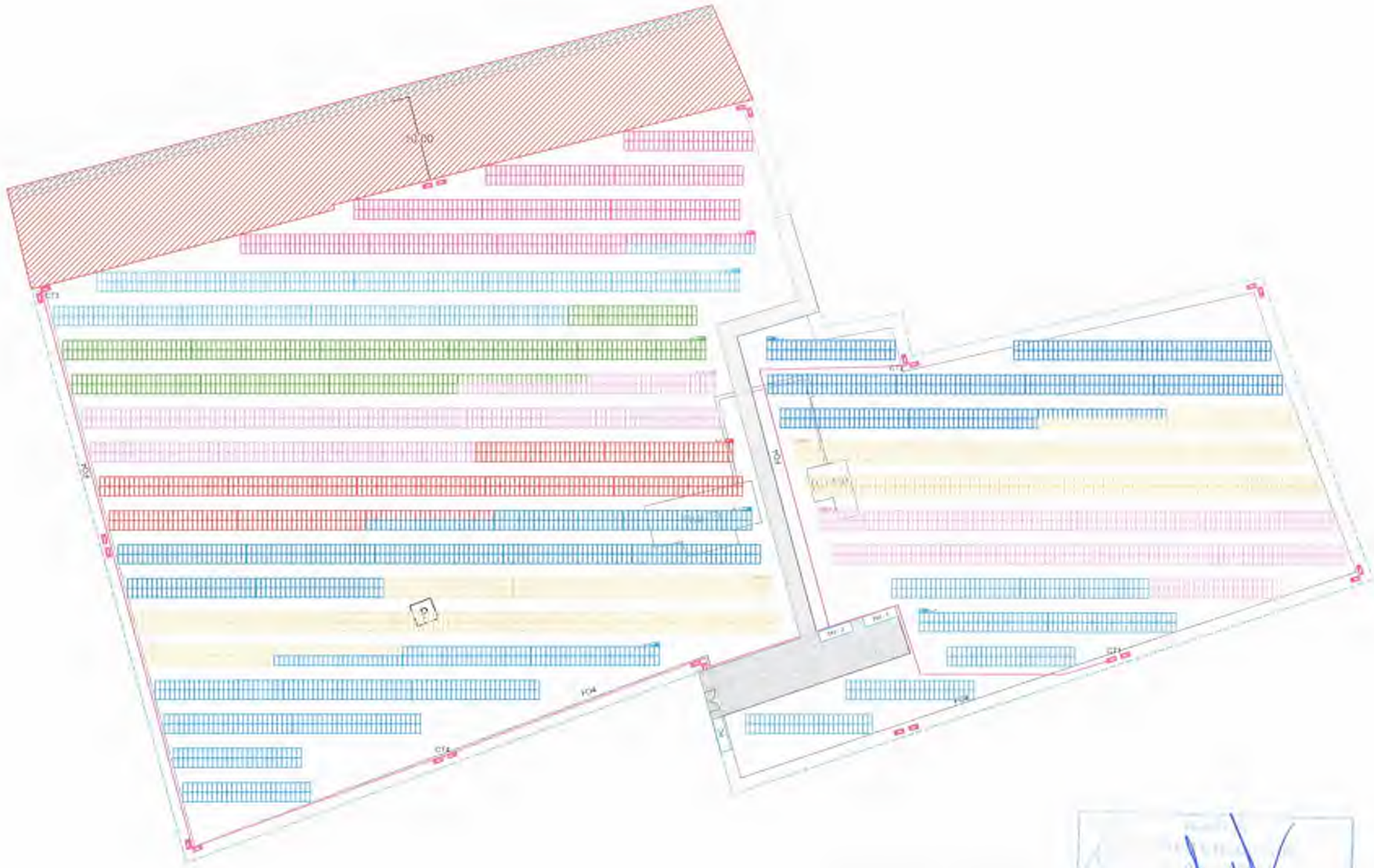
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168,J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data: 06 2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr.: 200/1 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		scara: 1 : 1000	plansa: PLAN DE AMPLASARE STRUCTURA	pl.nr.: 200/1-11
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO. 8/1996


N
V
E
S
CAM.CYMRY 3x2.5 mmp
CAM.CYMRY 3x2.5 mmp
CAM.CYMRY 3x2.5 mmp
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27
C28
C29
C30
C31
C32
C33
C34
C35
C36
C37
C38
C39
C40
C41
C42
C43
C44
C45
C46
C47
C48
C49
C50
C51
C52
C53

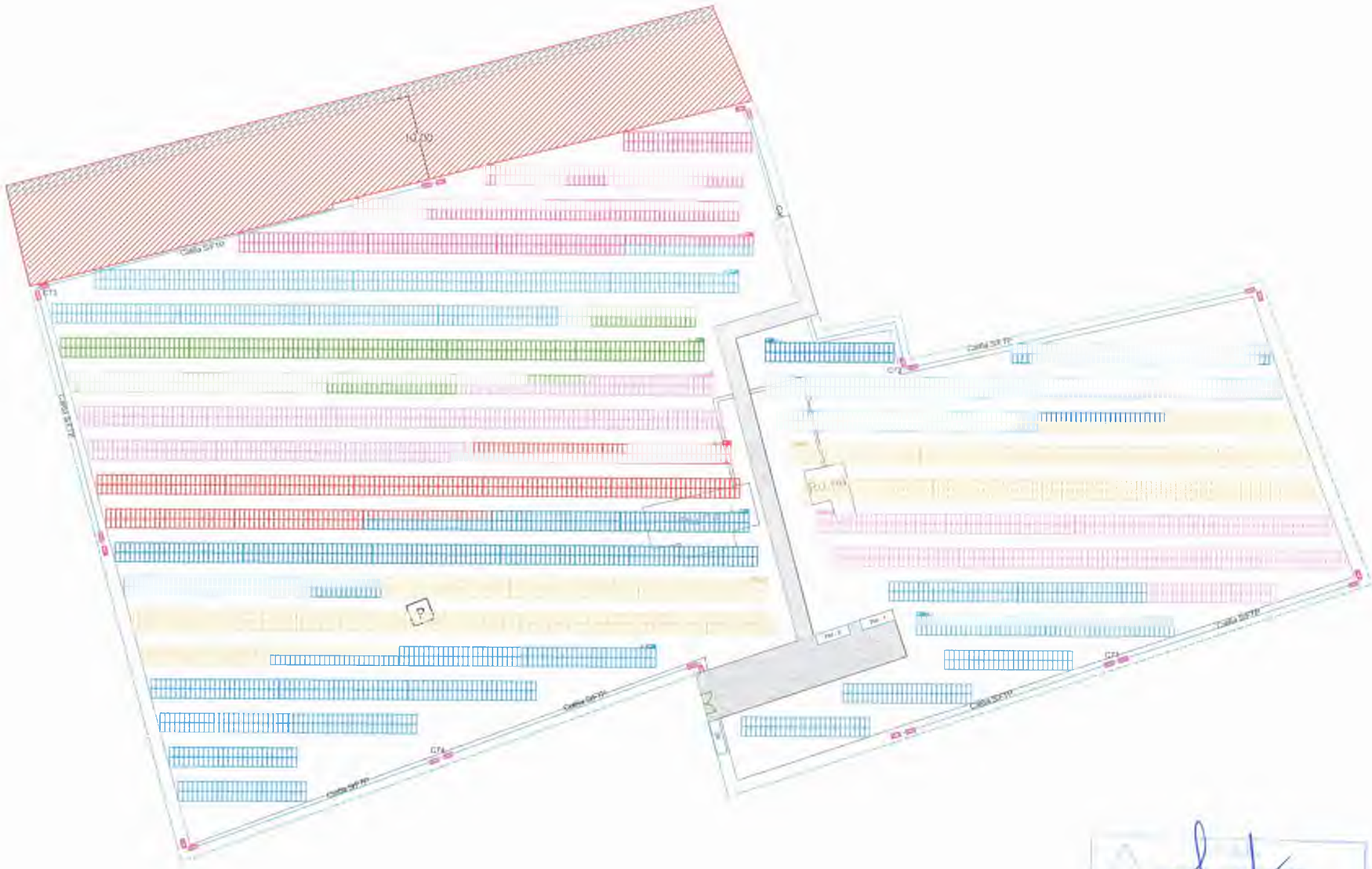


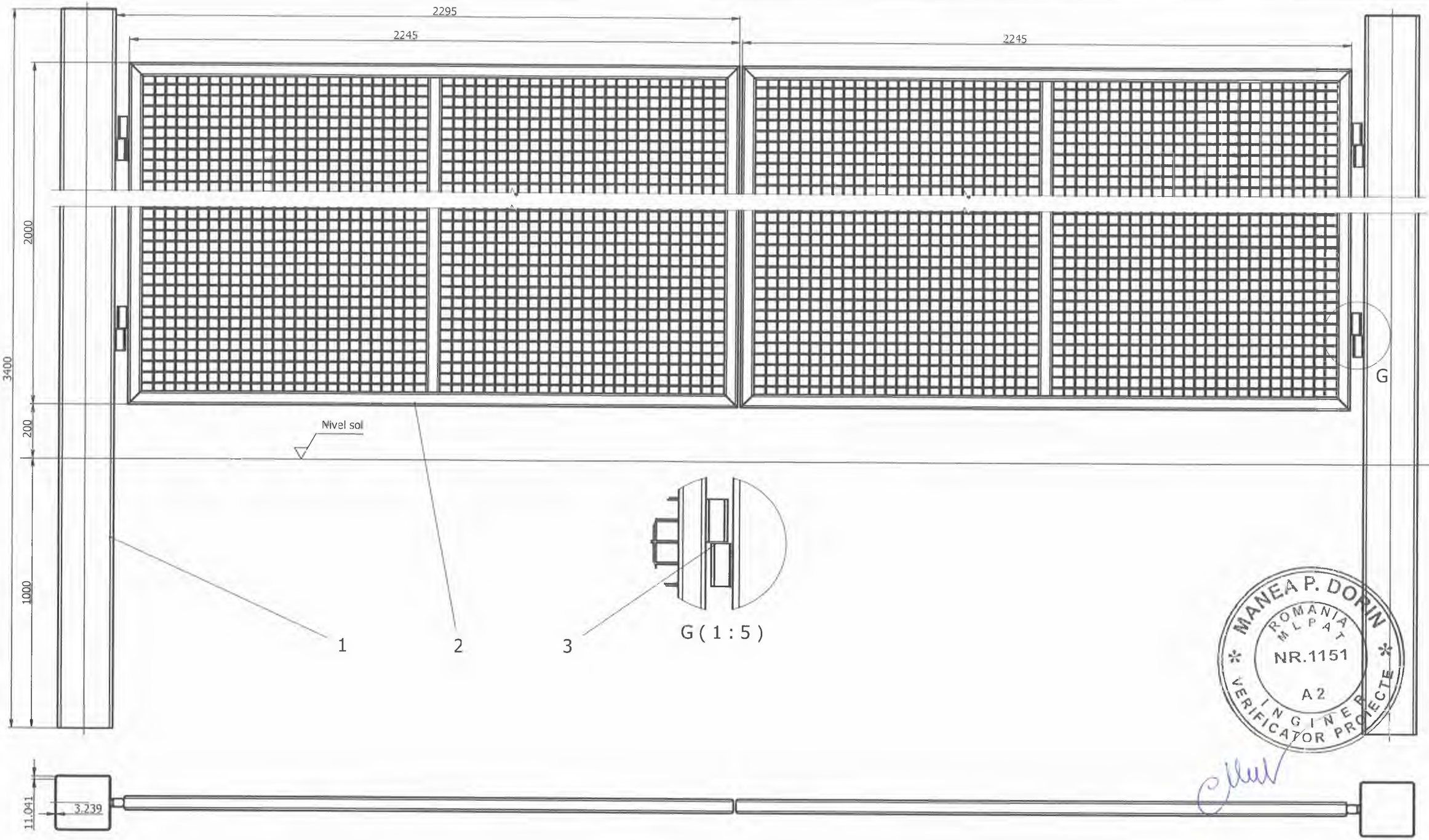
THE DOCUMENT/DRAWING IS PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

MANEA P. DORIN
ROMANIA M.L.P.A.T.
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA			data: 06.2026
		adresa:	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		
		faza:	PT		pr.nr: 200/1 2025
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE – ZONA 1			
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr: 200/1-14
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara:	1:1000	plansa:	PLAN TRANSMISIUNI FO CCTV
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS " CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR


N
V
E
S
10.00
Cablu 5x16
Cablu 5x16
Cablu 5x16
Cablu 5x16
Cablu 5x16
Cablu 5x16
Cablu 5x16
Cablu 5x16
CT1
CT2
CT3
CT4
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11
P12
P13
P14
P15
P16
P17
P18
P19
P20
P21
P22
P23
P24
P25
P26
P27
P28
P29
P30
P31
P32
P33
P34
P35
P36
P37
P38
P39
P40

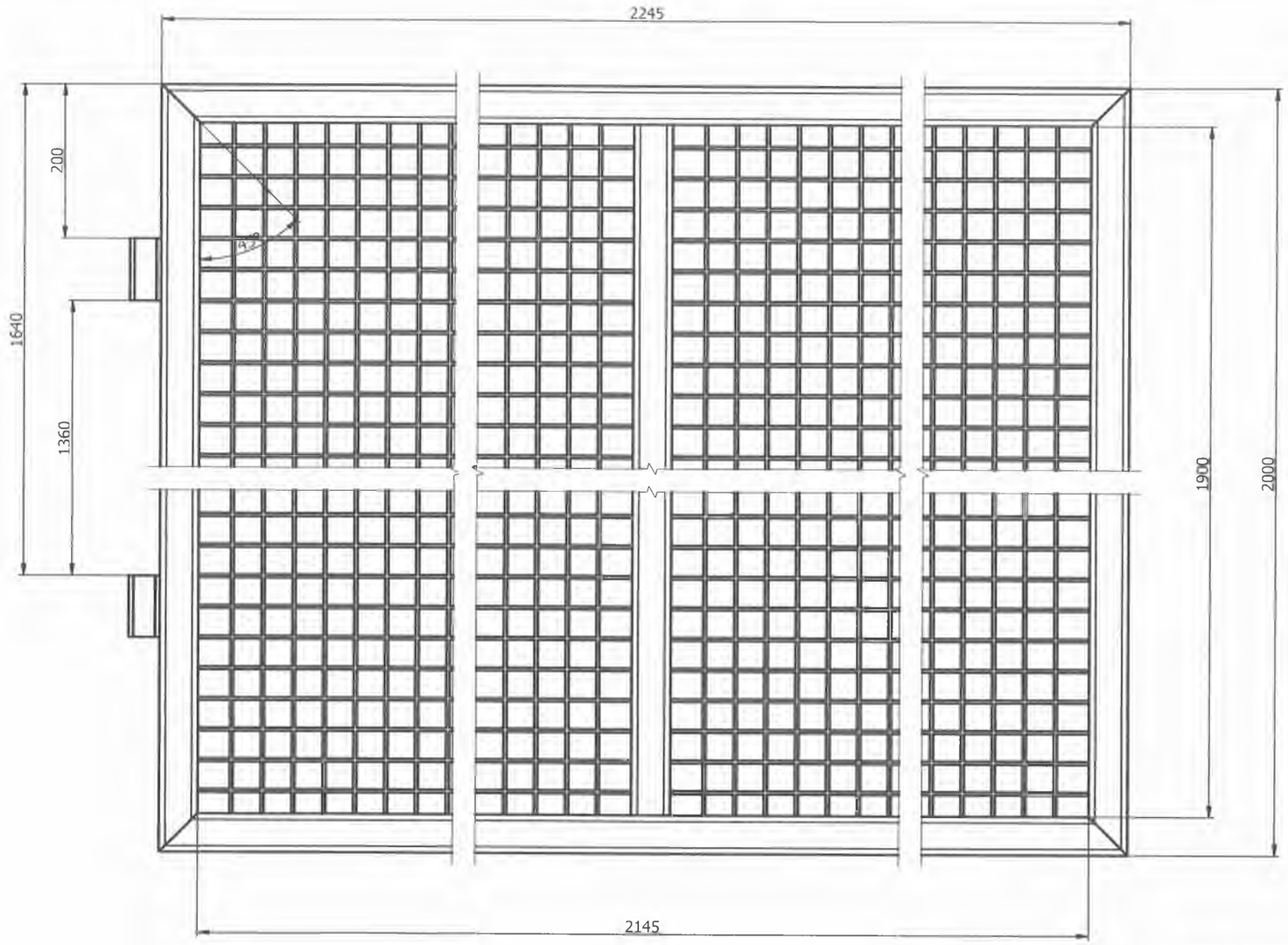


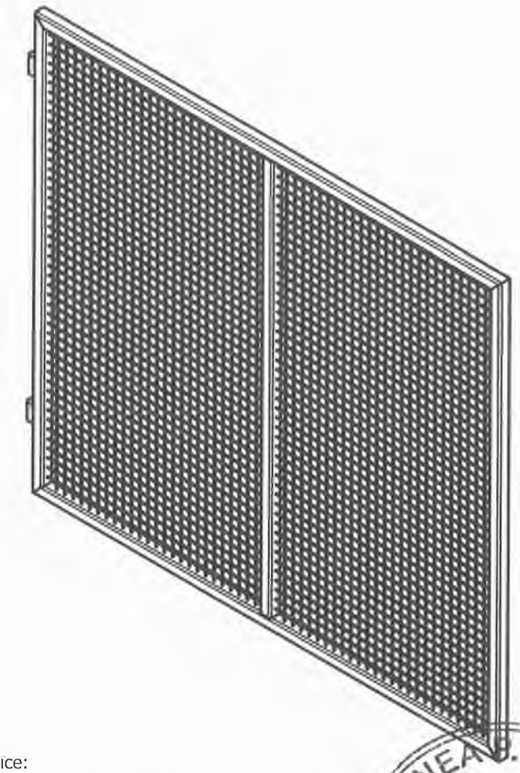
Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
3	Saiba de bronz	PR110-02-03	4			0.007
2	Structura poarta	PR110-02-02.00	2			75.760
1	Stalp poarta	PR110-02-01.00	2			124.359

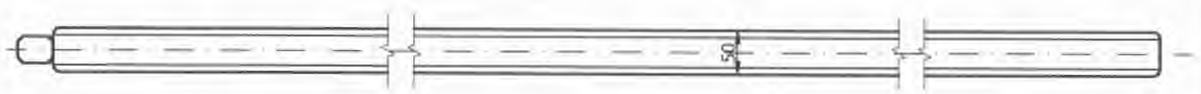
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar: U.A T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PT	pr.nr. 200/ 2026
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1	
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr. 200/-02-00
proiectat	ing. Berbec Marian	scara: 1 : 10	plansa: POARTA
desenat	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARII OR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 4[illegible]:1987
Elementele componente se asambleaza prin sudura electrica cu [illegible].
Inaltimea cordoanelor de sudura este 0.7 mm din grosimea minima a materialului de sudat.
Piesa se grunduieste si apoi se vopseste cu RAL-ul dorit, fara se zincheaza termic.
Poz.3 balama mama se sudeaza la montajul final.

Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
5	Plasa sudata	PR110-02-02.05	2			9.542
4	Teava patrata 50x4x1900	ISO 10799-2_1900	1			10.363
3	Balama mama	PR110-02-02.03	2			0.543
2	Teava patrata 50x4x2245	ISO 10799-2_ 2245	2	OLT35		11.972
1	Teava patrata 50x4x2000	ISO 10799-2 _2000	2	OLT35		10.636

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1

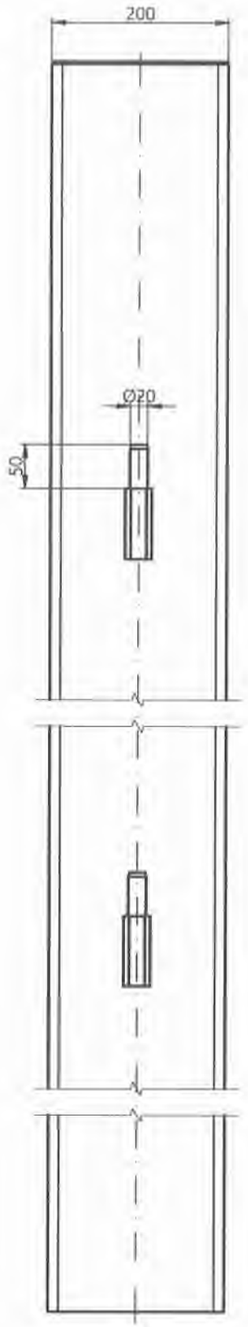
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing. Berbec Marian
desenat: Obretin Mihaela

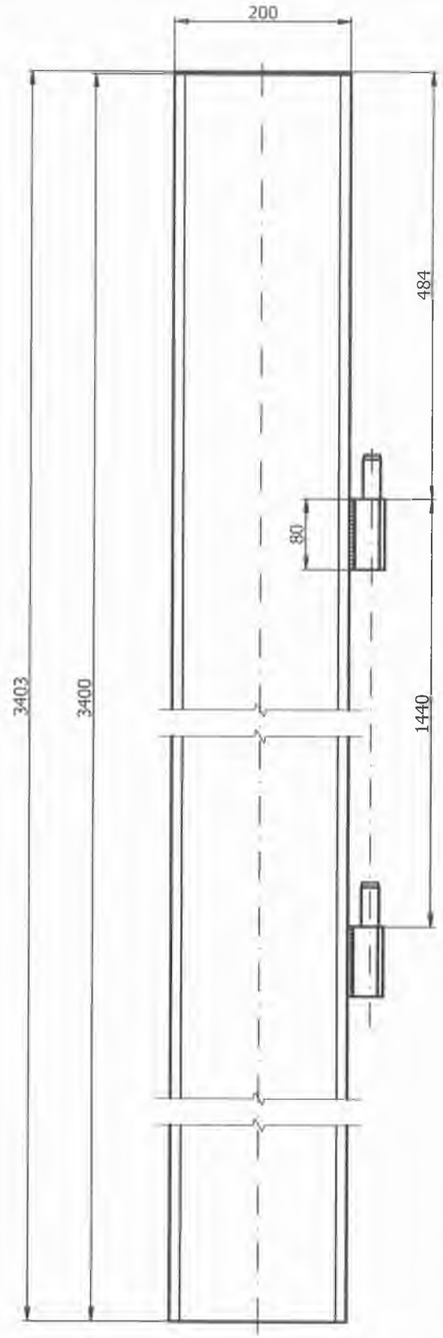
scara: 1 : 5
plansa: STRUCTURA POARTA

data: 06.2026
pr.nr: 200/2026
pl.nr: 200-02-02.00

ANEA D. DORIN
ROMANIA
NR. 1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





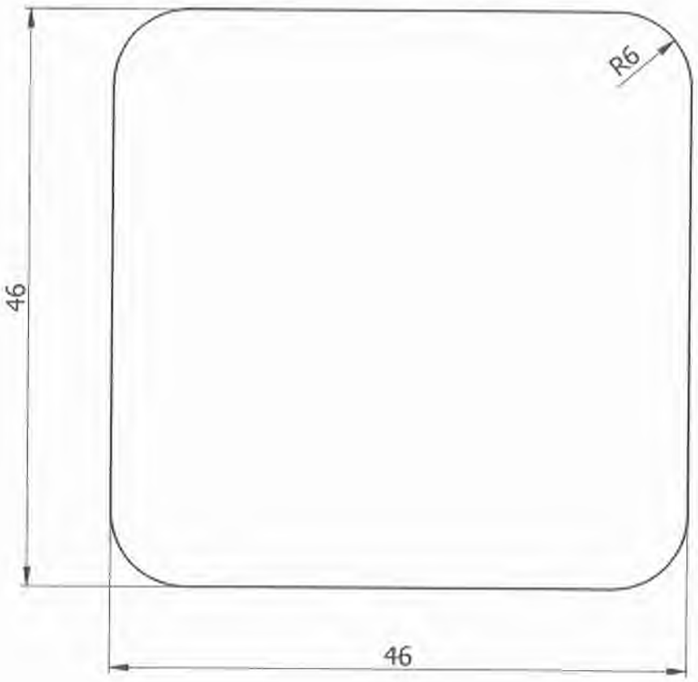
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

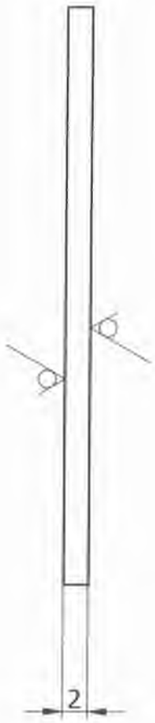
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Elementele componente se asambleaza prin sudura electrica de colt.
Inaltimea cordoanelor de sudura este 0.7 mm din grosimea minima a materialului de sudat.
Piesa se grunduieste si apoi se vopseste cu RAL-ul dorit, sau se zincheaza termic.
Poz.3 balama tata se sudeaza la montajul final.

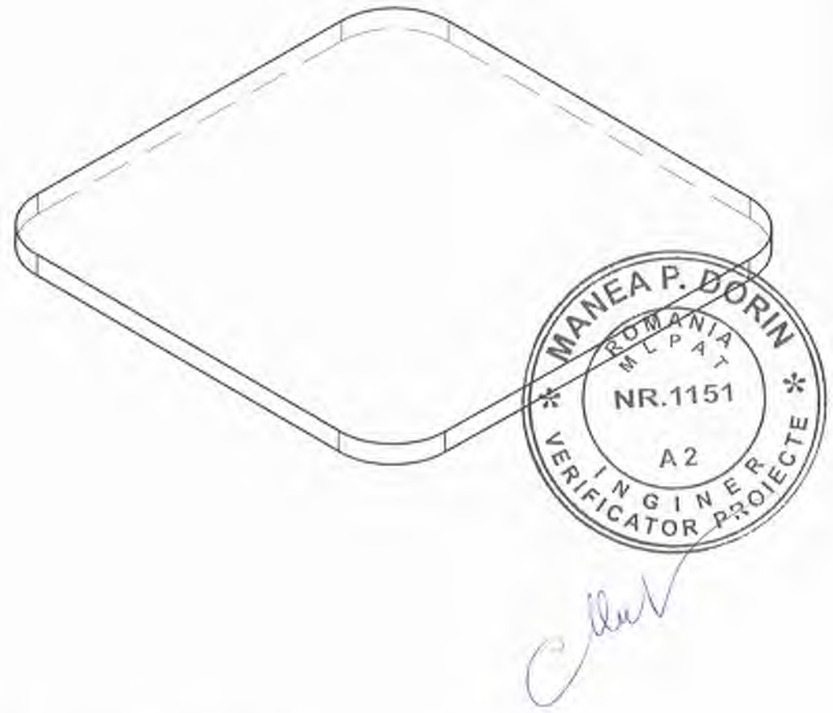
Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
3	Balama tata	PR110-02-01.03	2			0.830
2	Capac	PR110-02-01.02	1			0.885
1	Teava patrata 200x6x3400	ISO 10799-2		OLT35		121.794

verificator		cerinta:		data verificare	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/2026
			proiect	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1	
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr 200-02-01.00
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 1:5	plansa: STALP POARTA	
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR







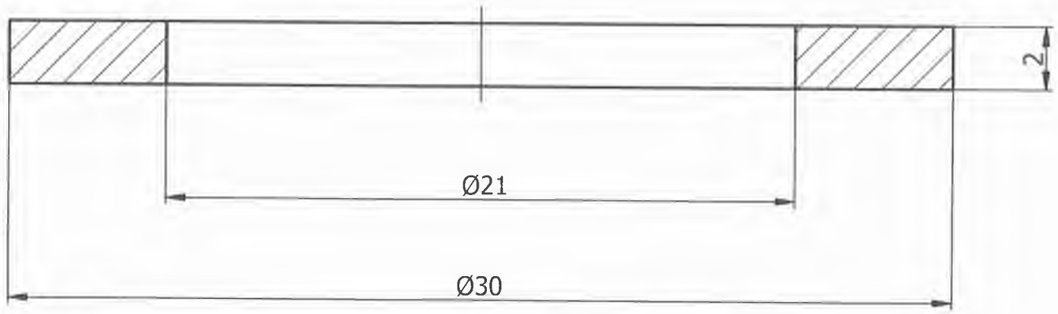
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

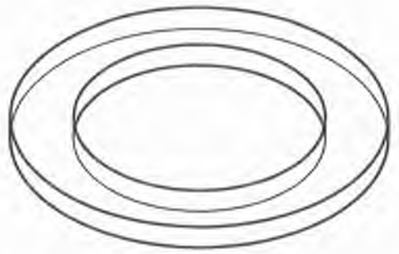
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

6.3

verificator		cerinta:		data verificare:	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06 2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect:	ing.Dumbravă Virgil				
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 2 : 1	plansa: CAPAC	pl.nr. 200/1-01-01.03
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR





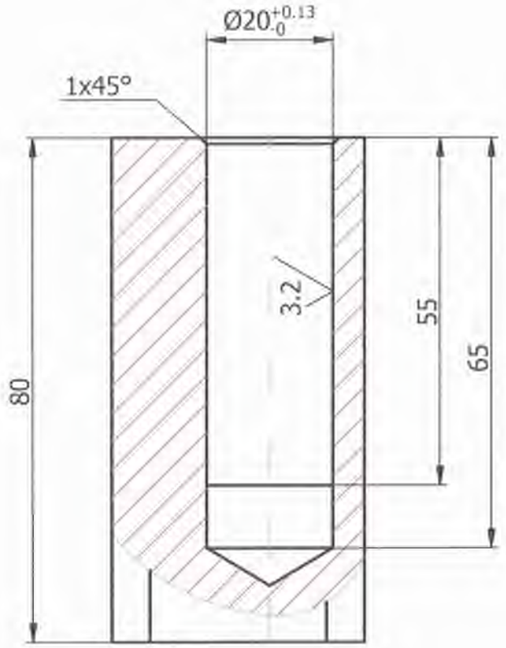
MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

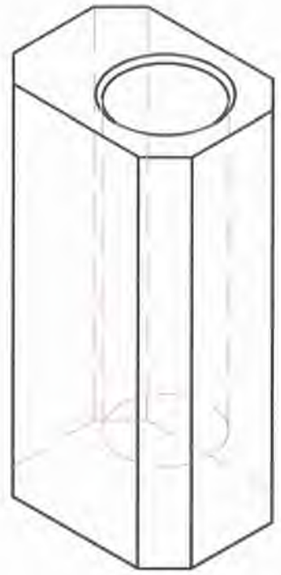
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

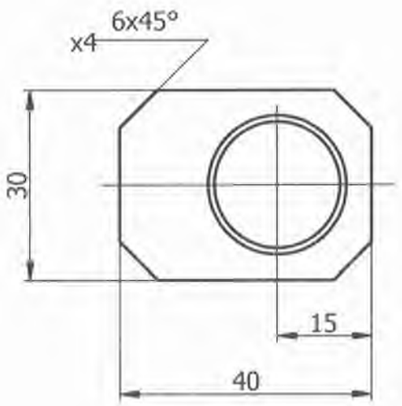
3.2

verificator		cerinta:		data verificare	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200/-02-03
proiectat	ing. Berbec Marian		scara 5 : 1	plansa: SAIBA BRONZ	
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







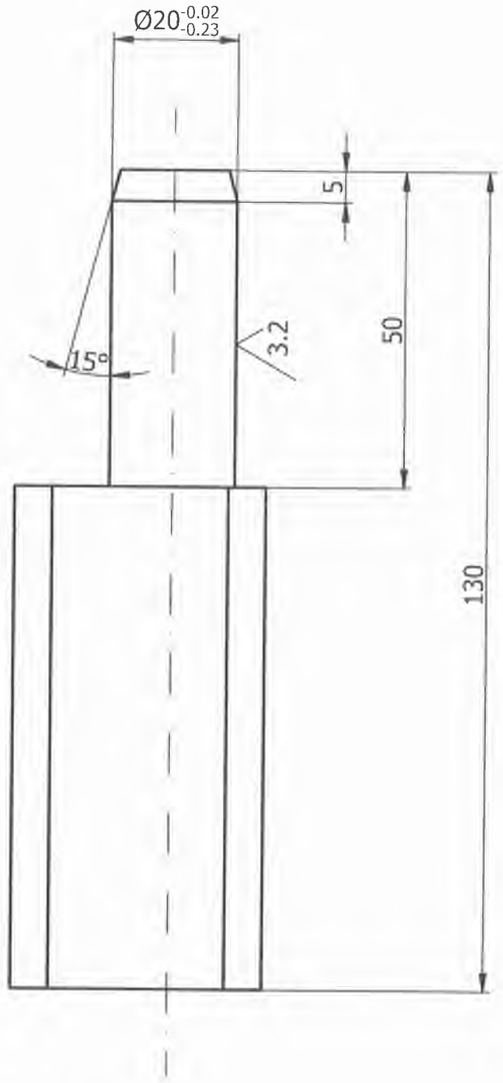
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

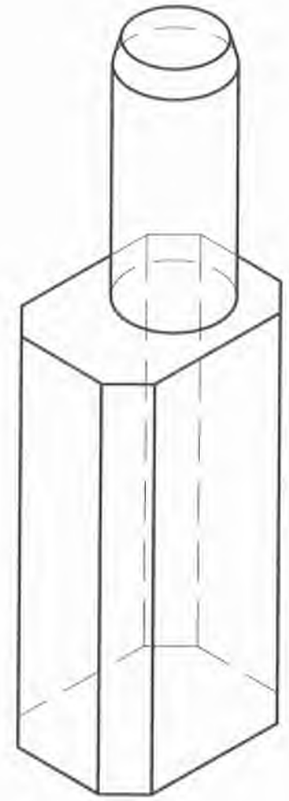
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

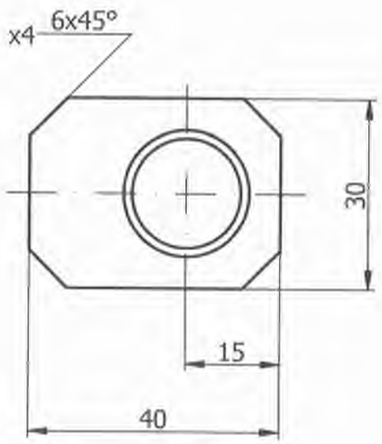
6.3

verificator:		cerinta		data verificare	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat	ing. Berbec Marian		scara	plansa: BALAMA MAMA	200-02-02.04
desenat:	Obretin Mihaela		1 : 1		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







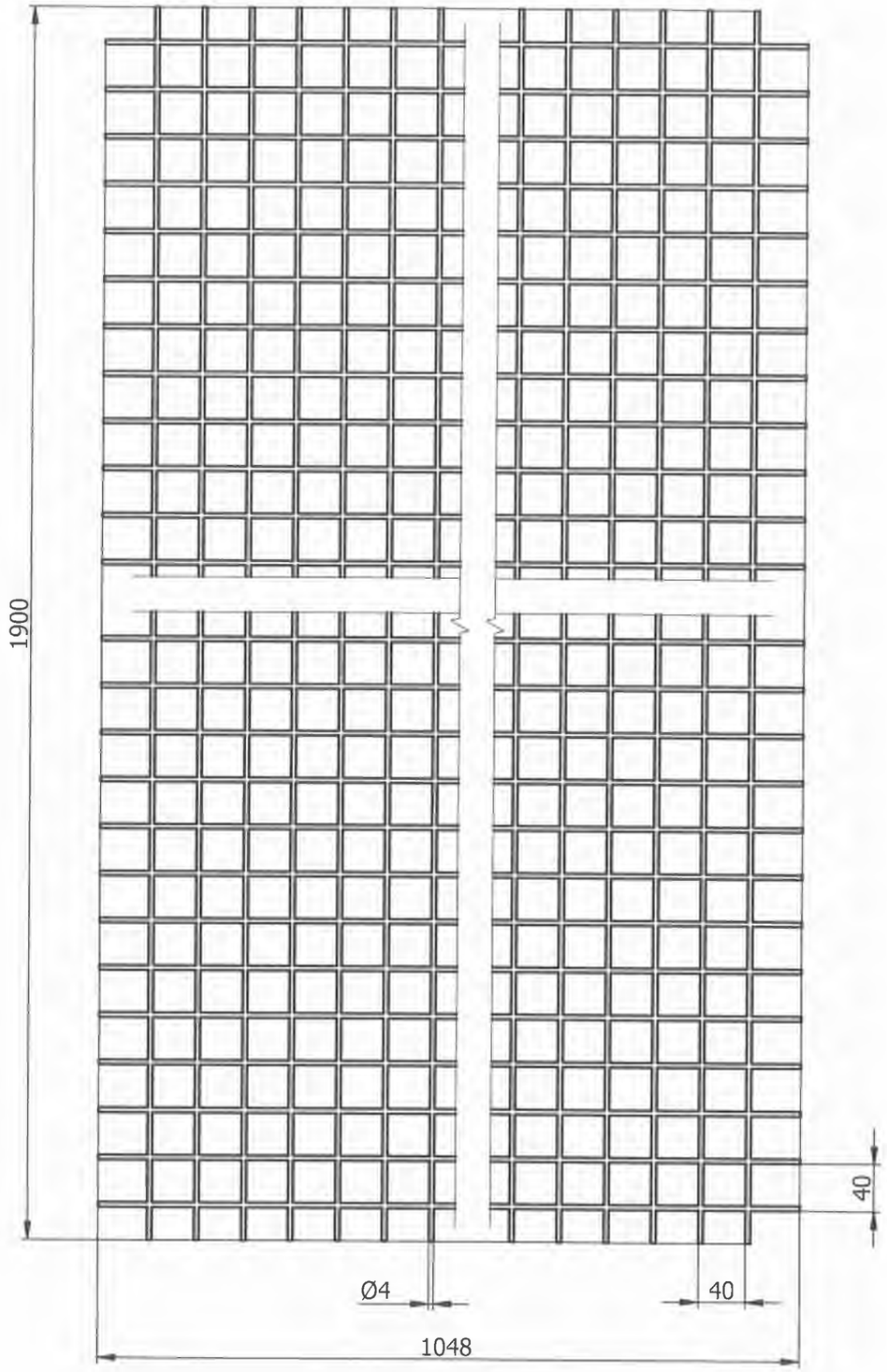
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

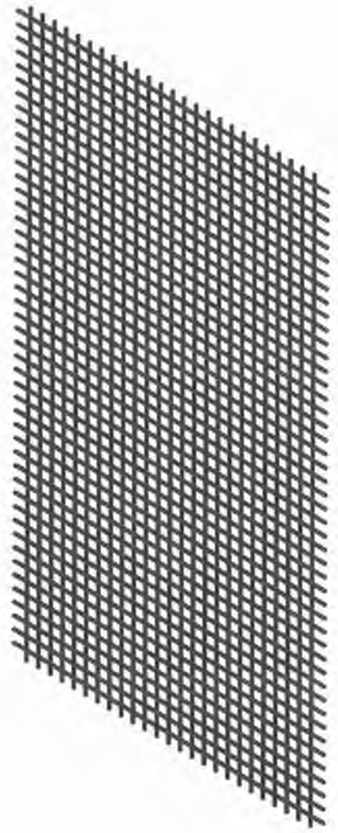
6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
set proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200-02-01.03
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 1 : 1	plansa: BALAMA TATA	
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE





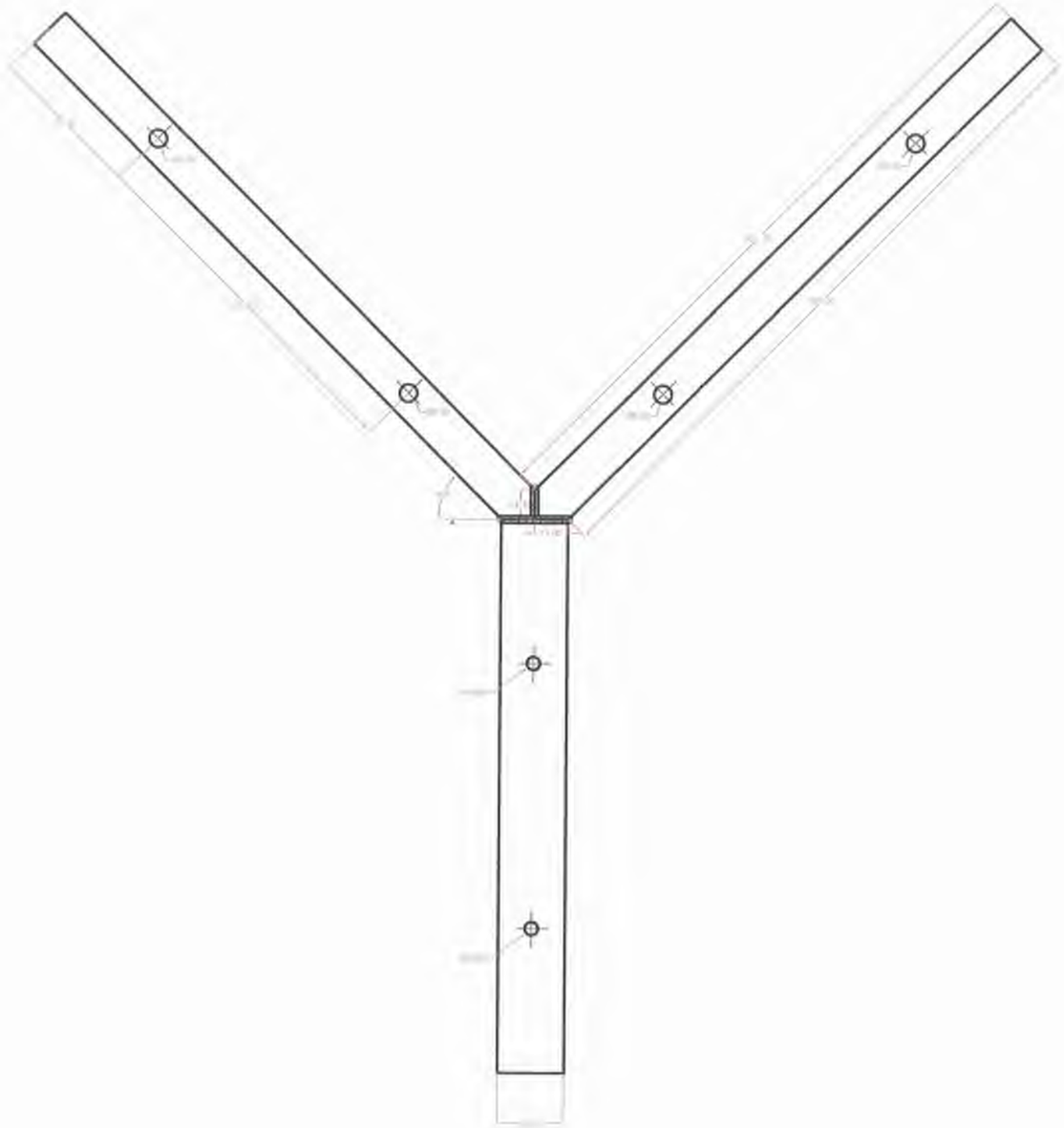
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 1:5	plansa: PLASA SUDATA	200/-02-02.05
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



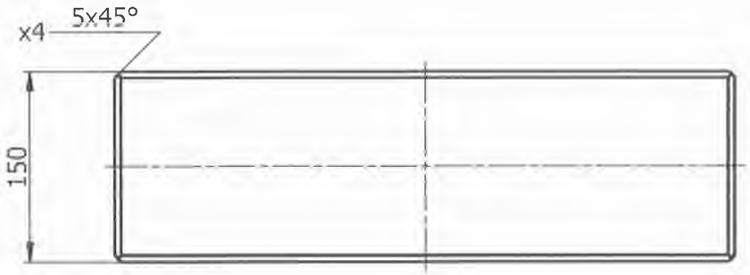
MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

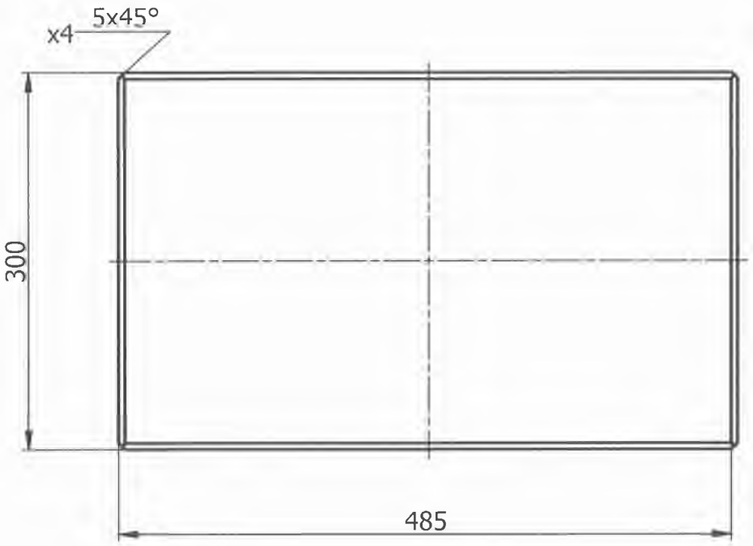
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Elementele componente se asambleaza prin sudura electrica de colt.
Inaltimea cordoanelor de sudura este 0.7 mm din grosimea minima a materialului de sudat.
Piesa se grunduieste si apoi se vopseste cu RAL-ul dorit, sau se zincheaza termic.

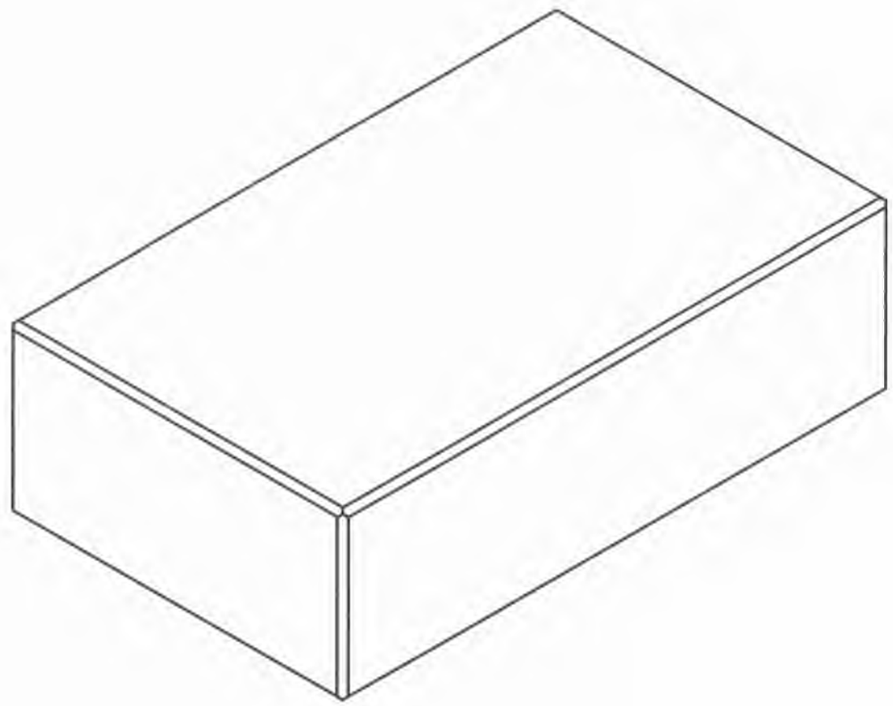
6.3

verificator:		cerinta		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 1 : 1	plansa: SUPORT Y	pl.nr. 200-01-01.05
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







MANEA P. DORIN
ATESTAT
M.L.P.A.T.
NR.02062
P1
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

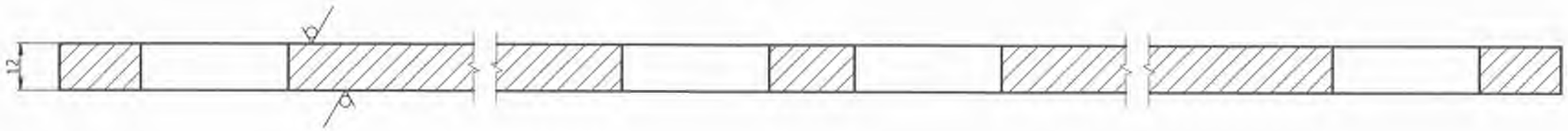
BETON C20/25

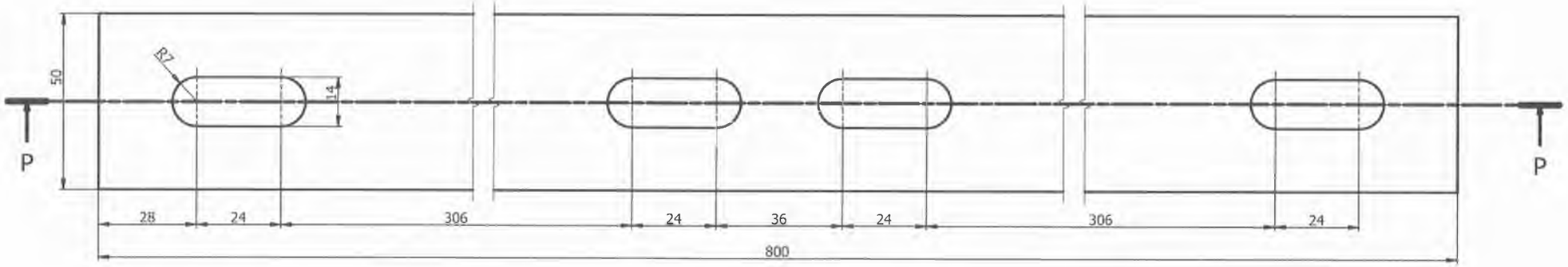
12.5

verificator:		cerinta		data verificare	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar	U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
			proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr STR01-00-07
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1:5	plansa: DALE DIN BETON NEARMAT	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

P-P





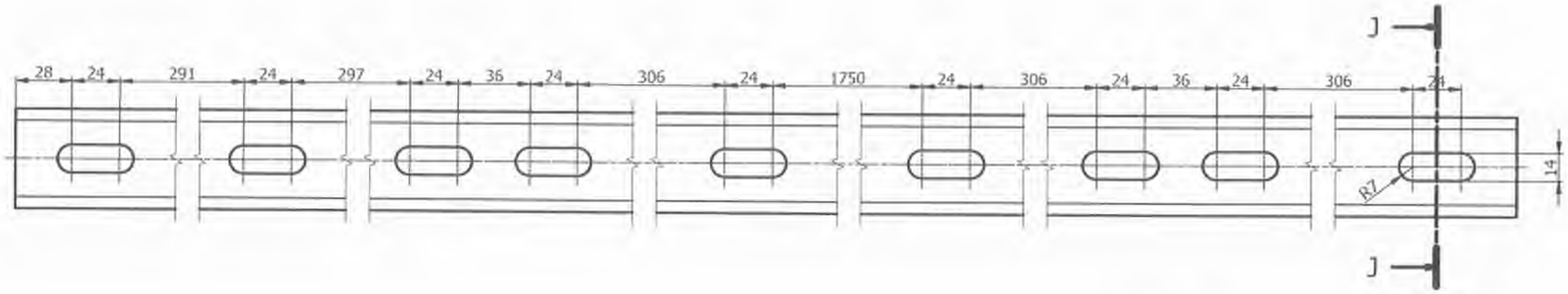
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cl.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Otel lat 50x12 mm OL37

MANEA P. DORIN
ROMANIA
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

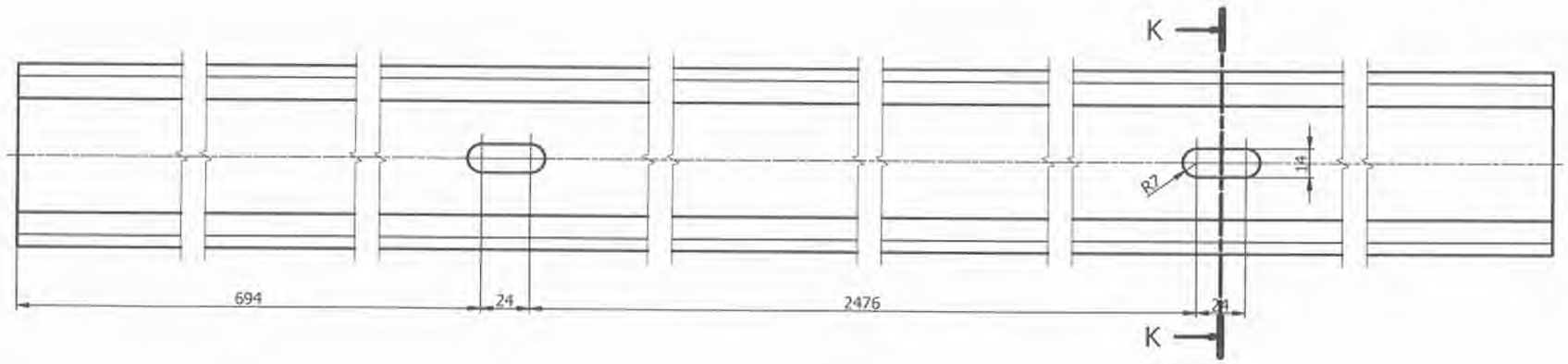
6.3

verificator:		cerinta		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
proiectat:	ing.Petrache Ion				pl.nr STR01-00-08
desenat:	Obretin Mihaela		scara 1 : 1	plansa: BRIDA SCURTA	

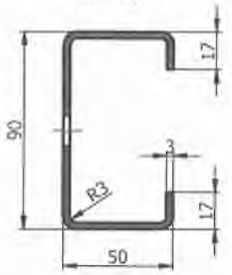
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

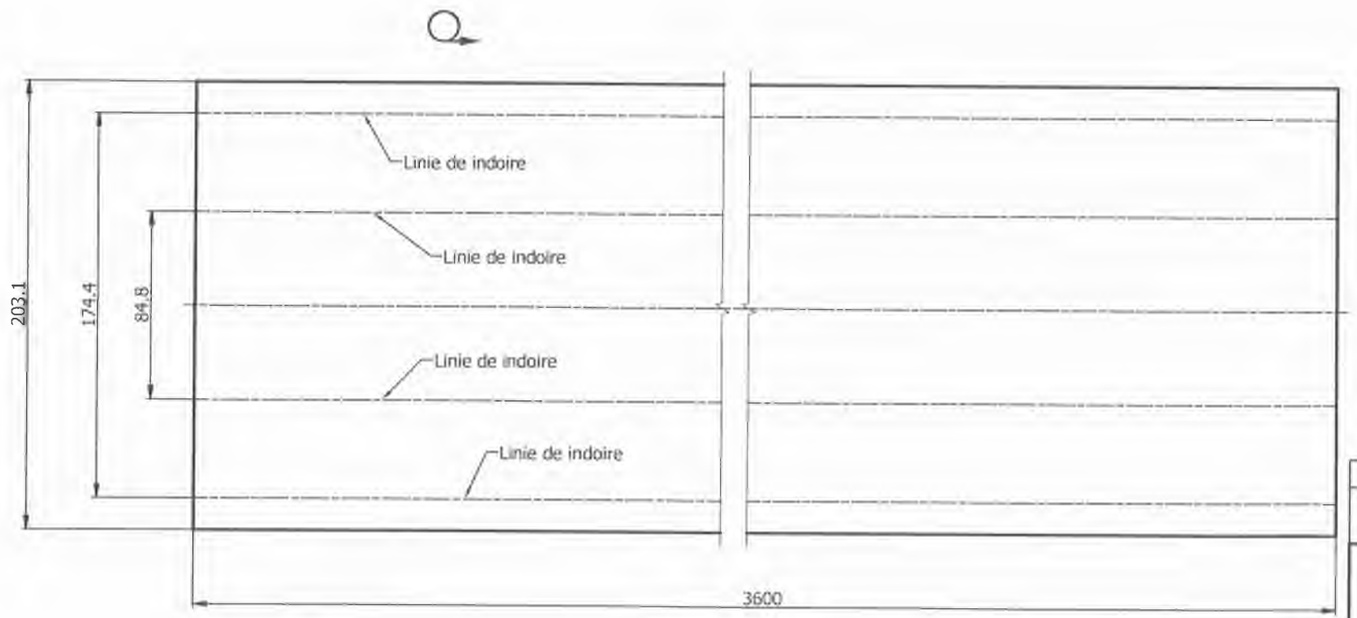


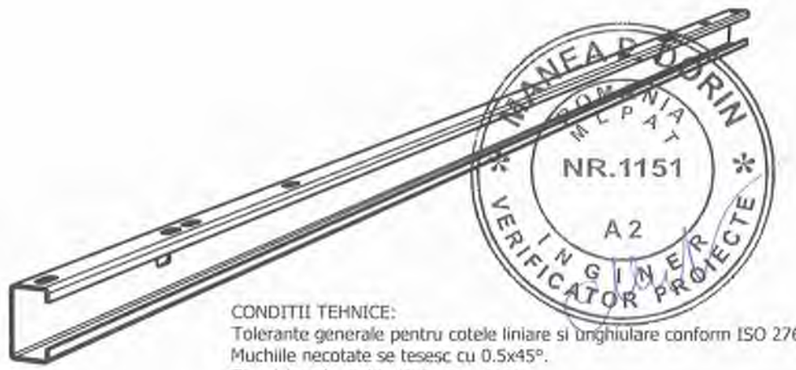
J-J



K-K





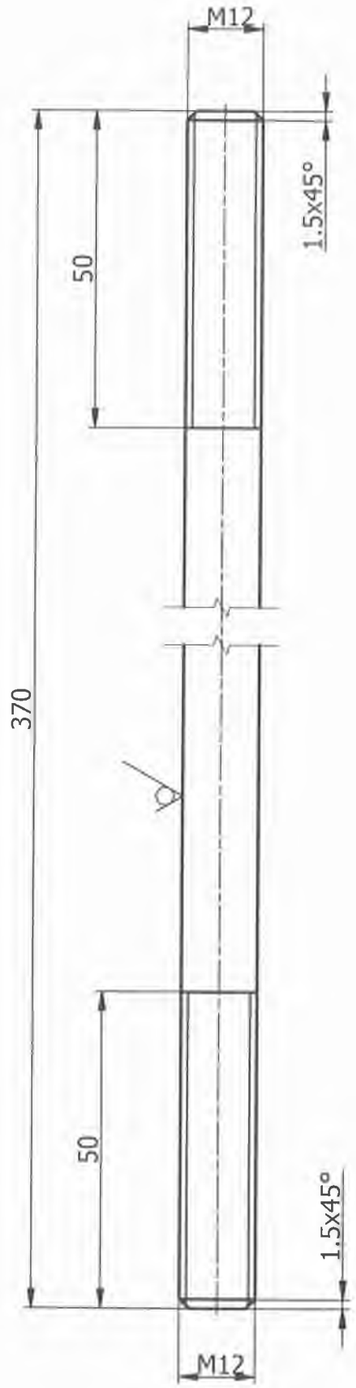


CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

6.3

verificator:		cerinta		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U A T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-00-09
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 2	plansa: PROFIL C90x50x17x3__3600	
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A LEGILOR COMPLEMENTARE DE UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR

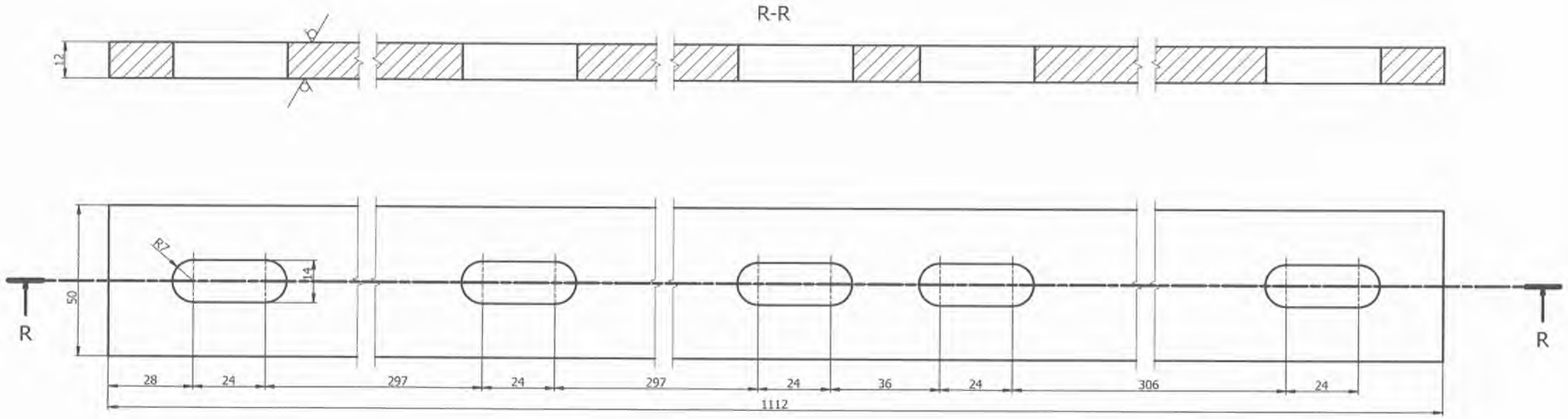


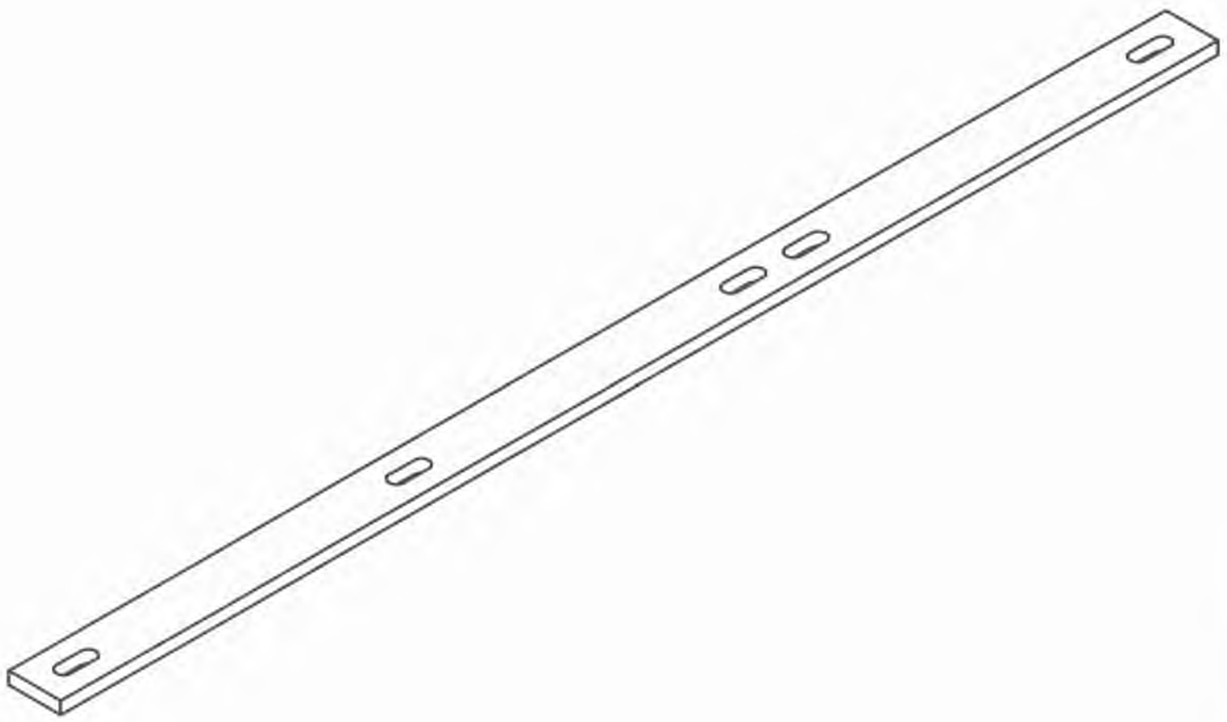
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat electrolitic. Otel rotund Ø12
OLC 45

MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr STR01-00-10
proiectat	ing.Petrache Ion		scara 1:1	plansa: PREZON M12x370	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





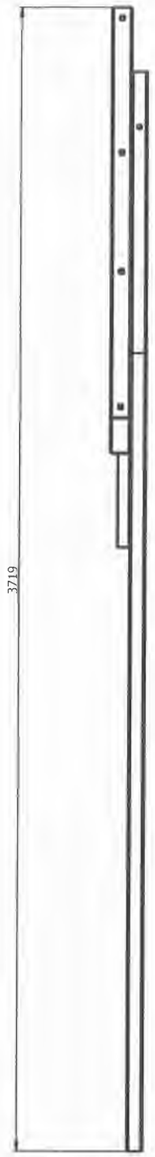
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic.Otel lat 50x12 mm OL37

MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR 1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

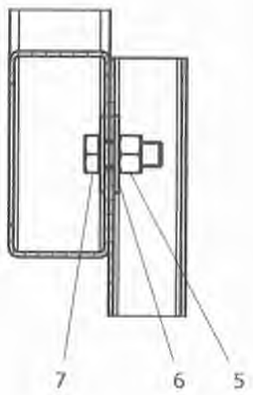
6.3

verificator:		cerinta		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-00-13
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1:1	plansa: BRIDA LUNGA	
desenat	Obretin Mihaela				

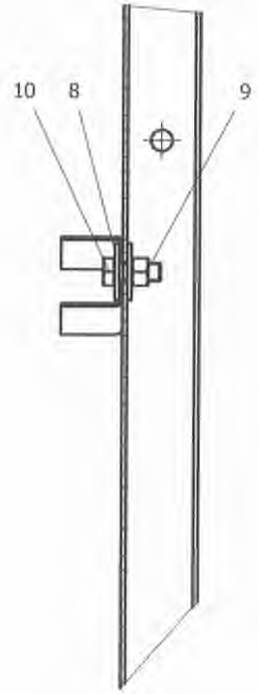
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR

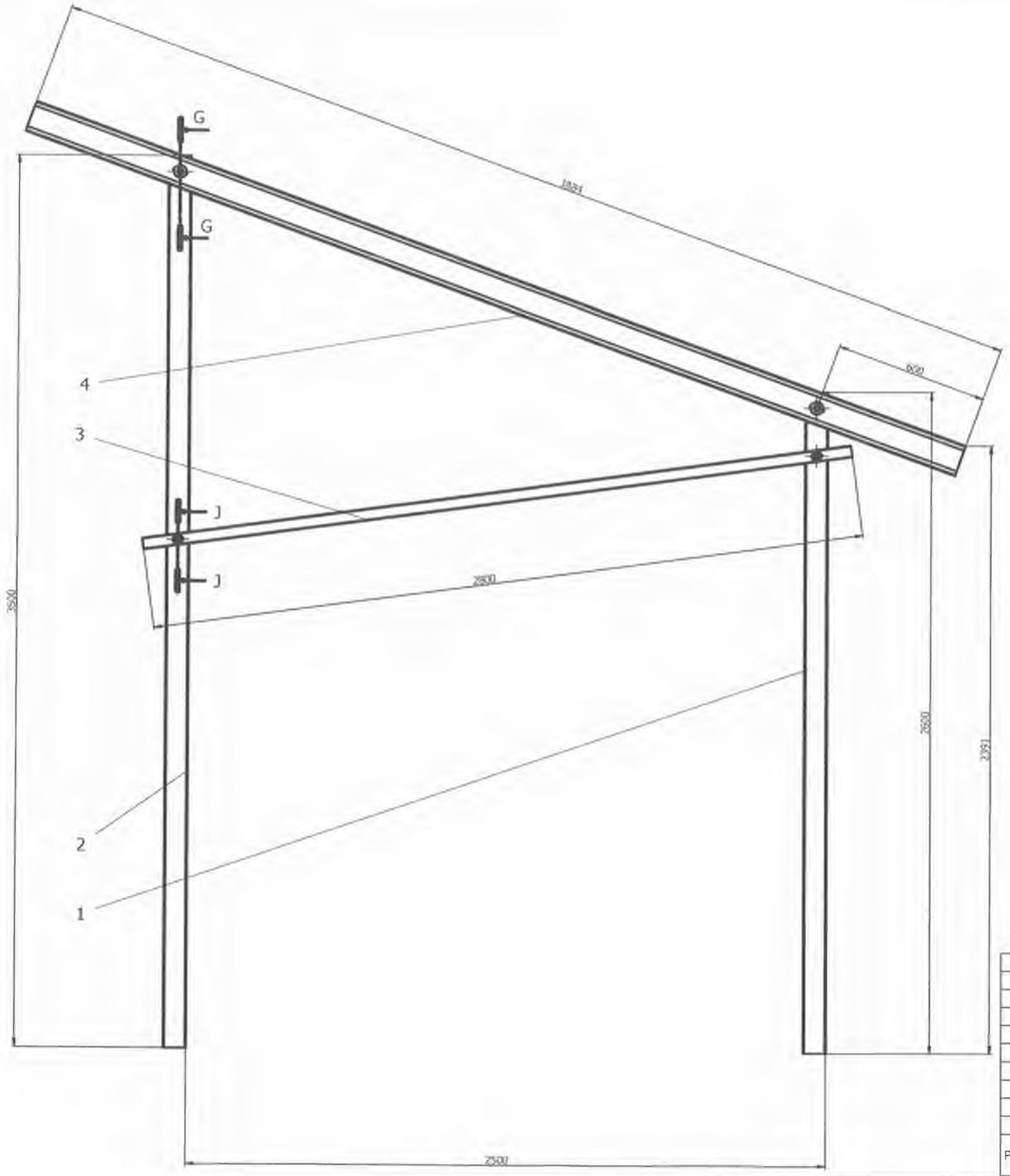


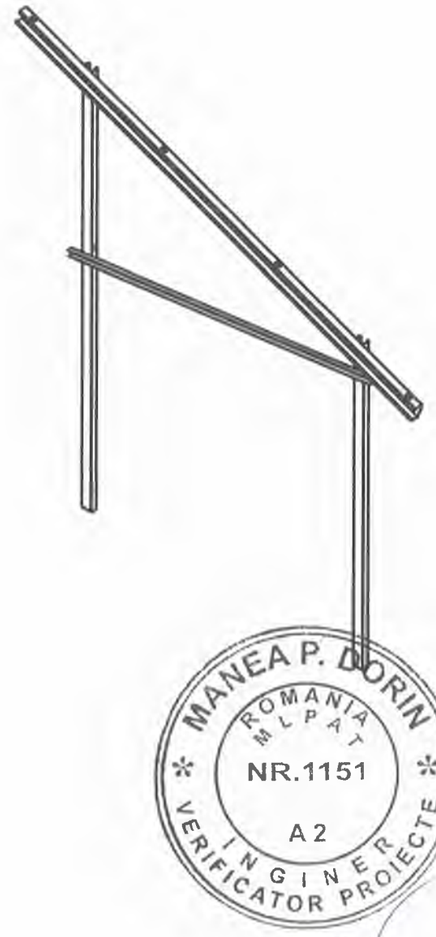
G-G (1 : 2)



J-J (1 : 2)



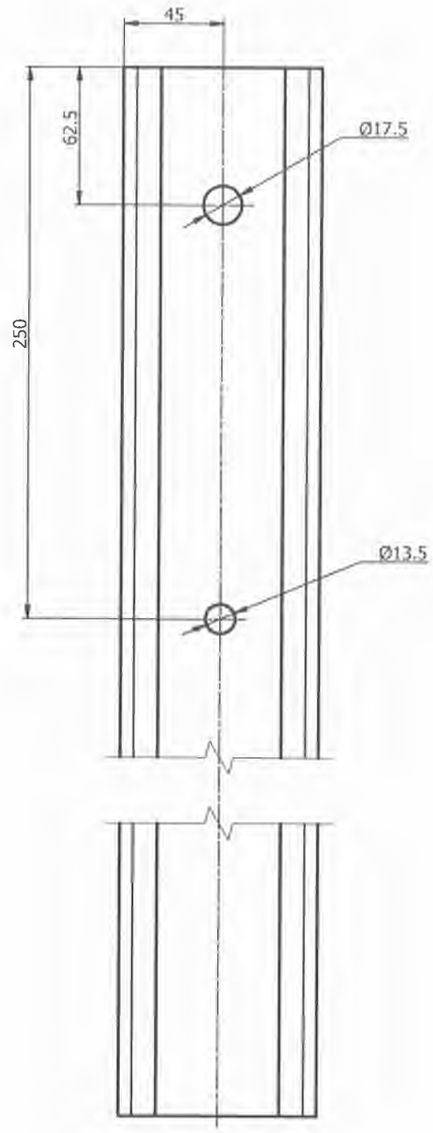


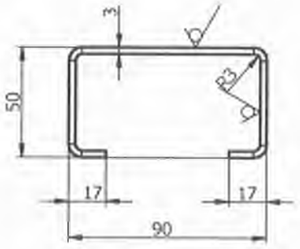


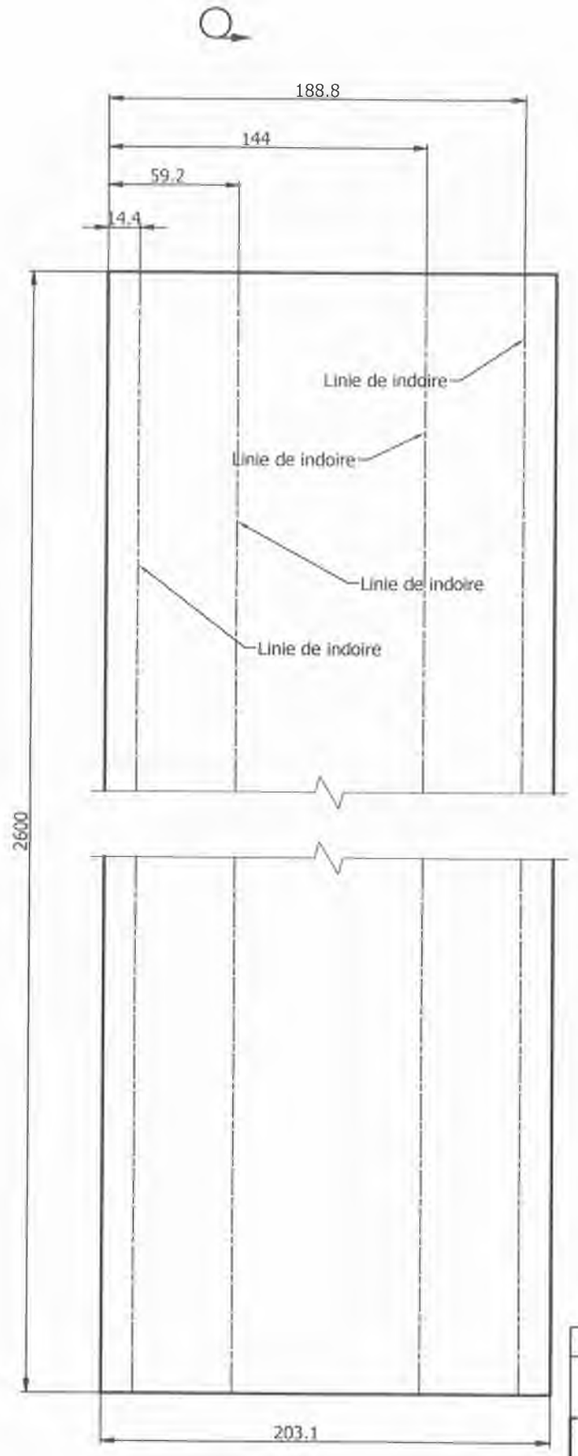
Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
10	Surub M12x30	ISO 4017	2	gr.8.8.		0.042
9	Piulita M12	ISO 4032	2	gr.8.		0.016
8	Saiba 12	ISO 7093 A	4			0.023
7	Surub M16x40	ISO 4017	2	gr.8.8.		0.100
6	Saiba 16	ISO 7093 A	4			0.042
5	Piulita M16	ISO 4032	2	gr.8.		0.039
4	Profil C125x65x20x3_3884	STR01-01-01.04	1			25.079
3	Profil U45x40x2_2800	STR01-01-01.03	1			5.188
2	Profil C90x50x17x3_3500	STR01-01-01.02	1			16.814
1	Profil C90x50x17x3_2600	STR01-01-01.01	1			12.499

verificator:		cerinta	data verificare
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 10 2025
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PT+DTAC	pr.nr 200/ 2025
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgi		pl.nr STR01-01.00
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara 1 : 10	plansa PICIOR STRUCTURA
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CONTINUTE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODIULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR



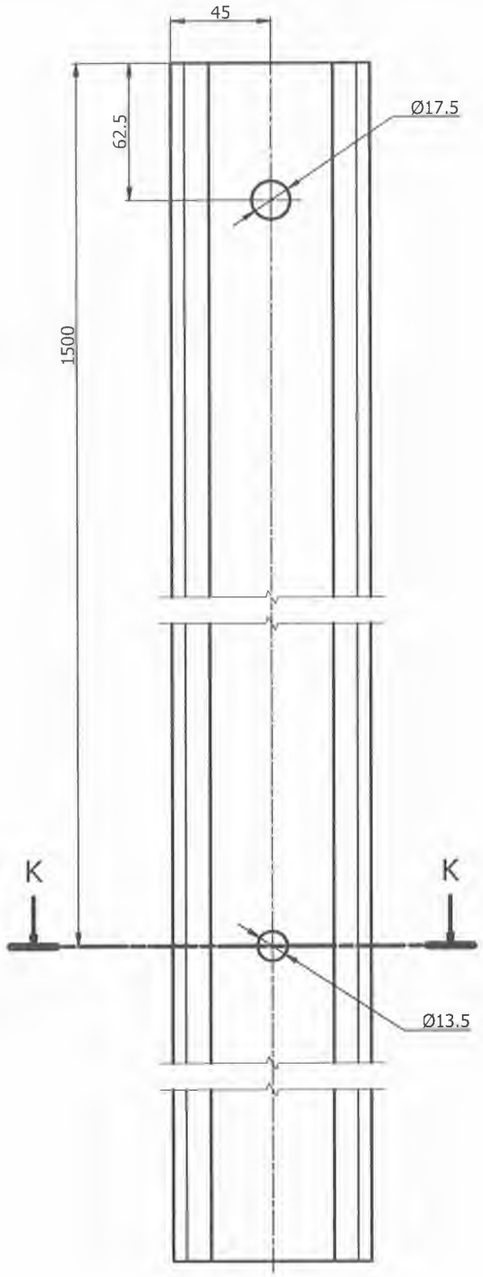


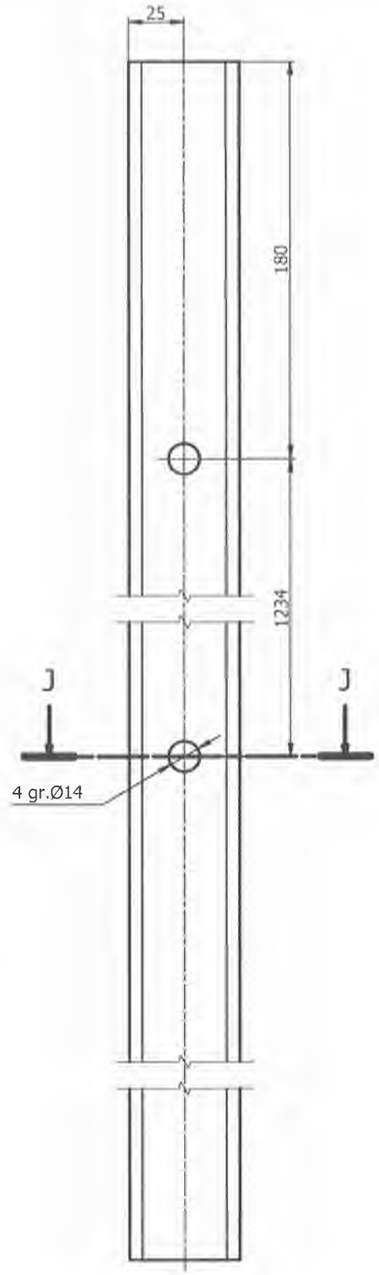


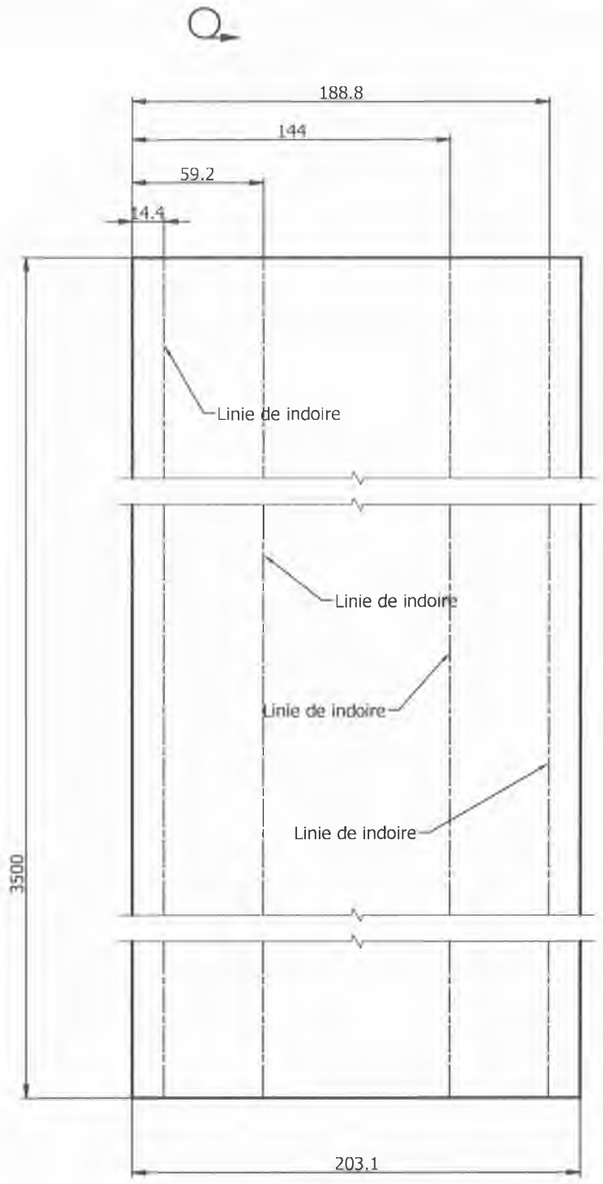
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru table, benzi, platbande si unghiulare conform ISO 2768-cl.
Muchiile necotate se teșesc cu 0.8x45°
Zincat termic. Tabla S 235 JR conform SR EN 10025-2

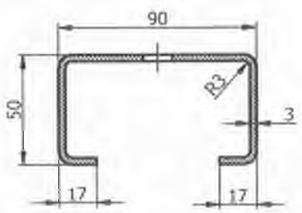
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr 200/ 2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 2	plansa: PROFIL C90x50x17x3__2600	pl.nr STR01-01-01
proiectat	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

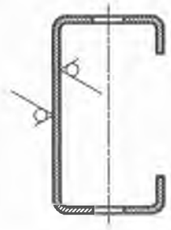
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR











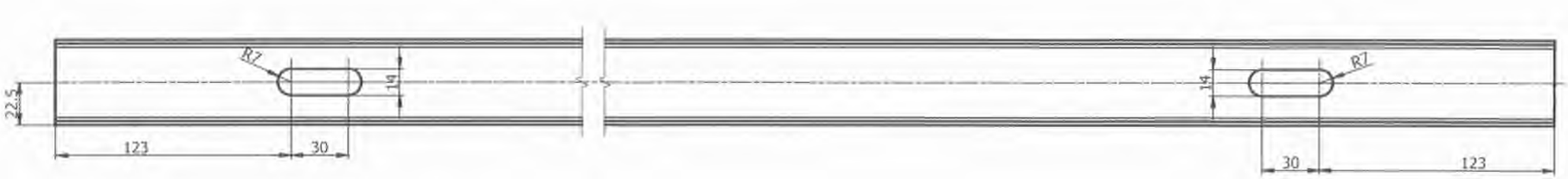
MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

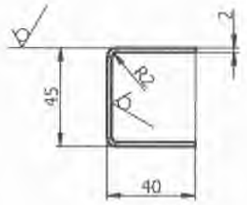
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

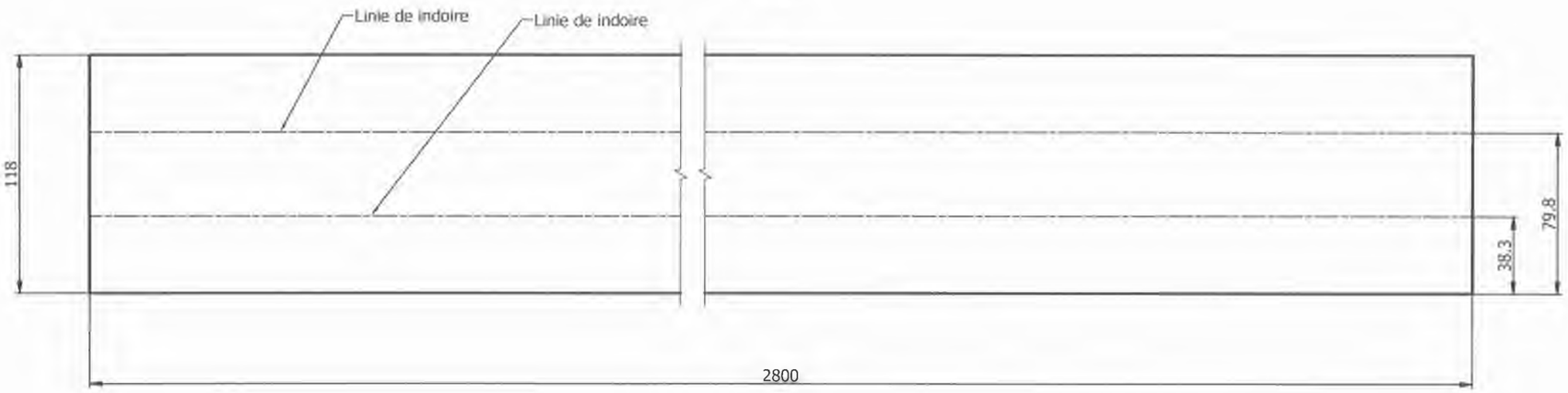
6.3

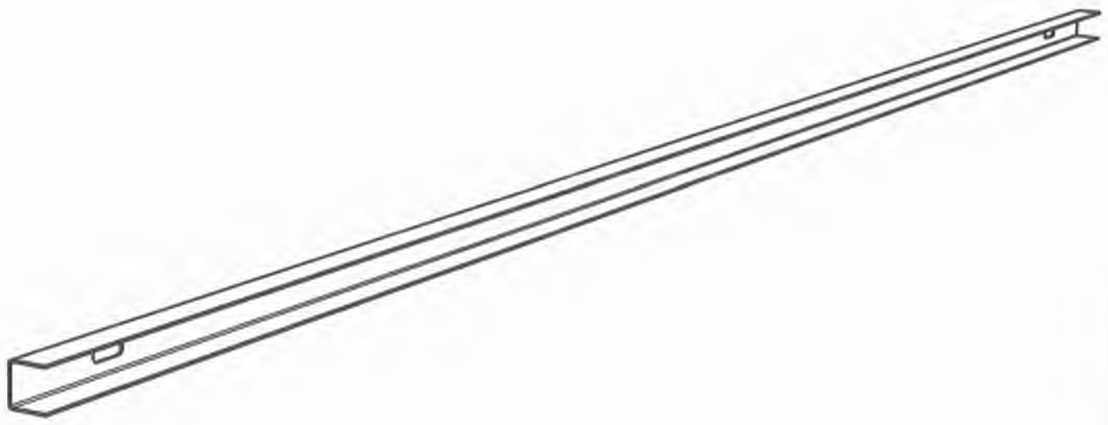
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10 2025
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		
		faza	PT+DTAC		pr.nr. 200/ 2025
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr STR01-01-02
proiectat	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2	plansa:	PROFIL C90x50x17x3__3500
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARII OR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR









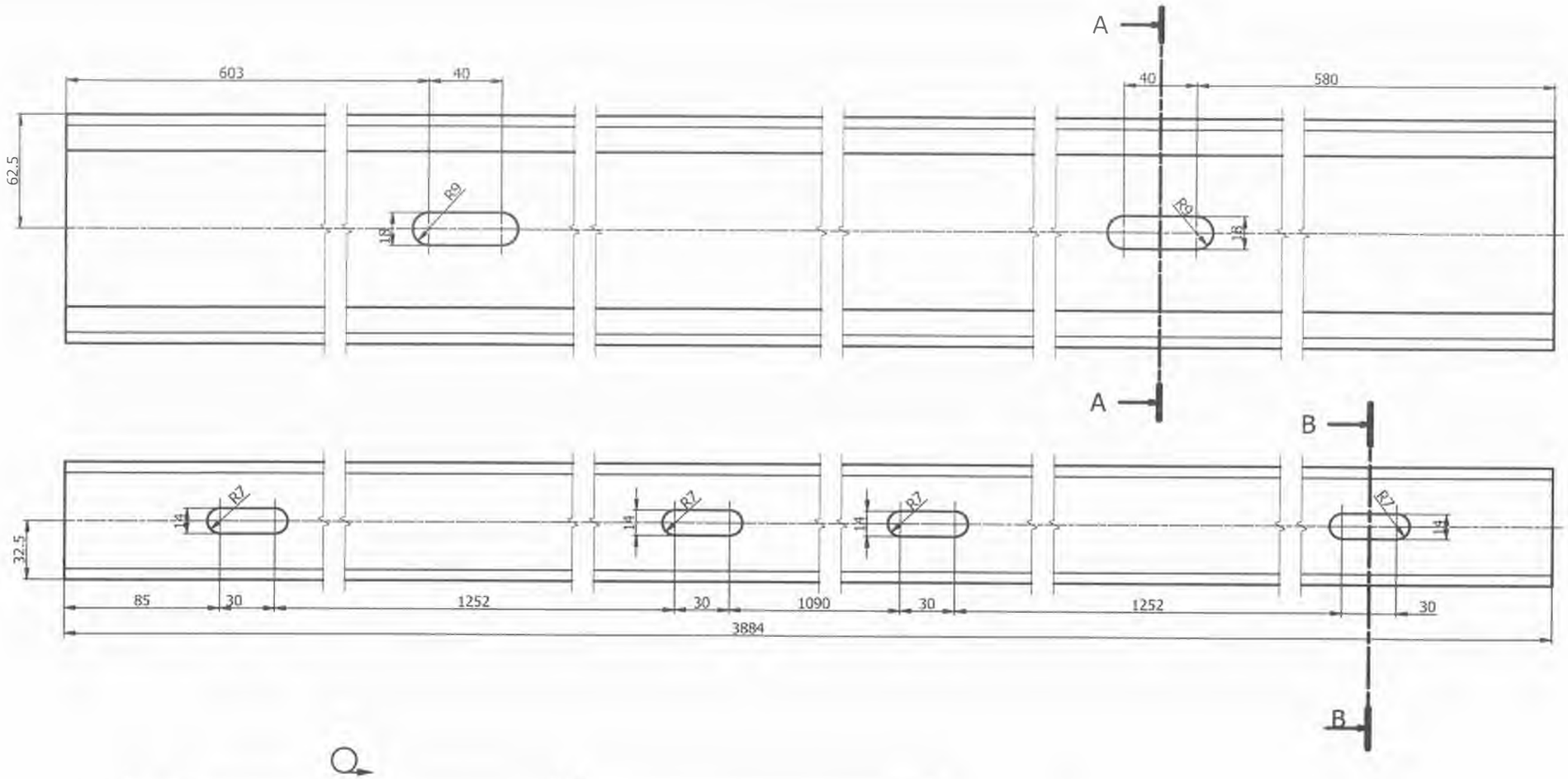
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

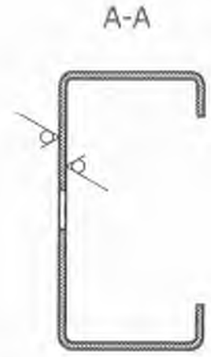
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic.Tabla#2,5 mm OL37

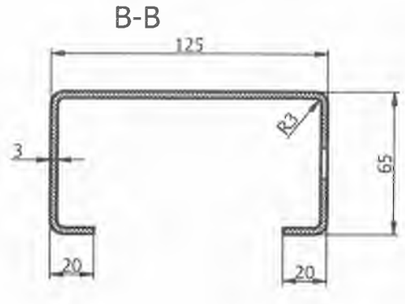
6.3

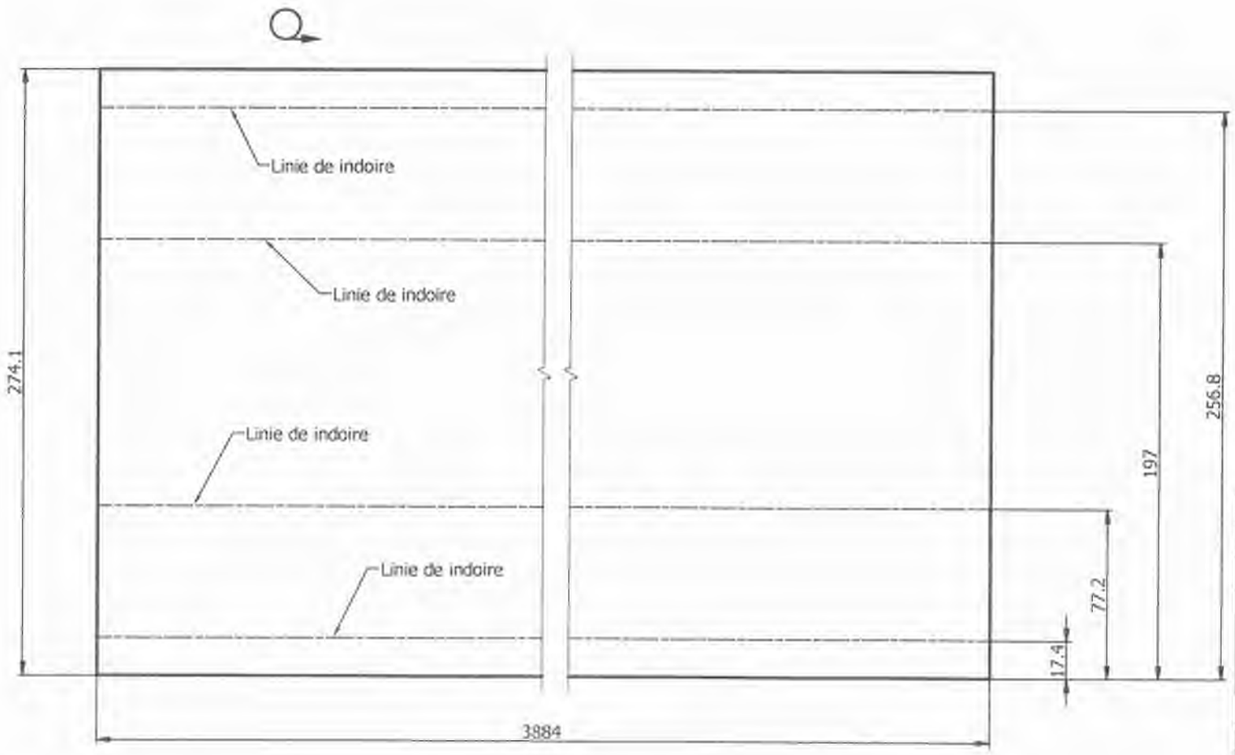
verificator		cerinta:		data verificare:	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr STR01-01-03
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1:2	plansa: PROFIL U45x40x2__2800	
desenat:	Obretin Mihaela				

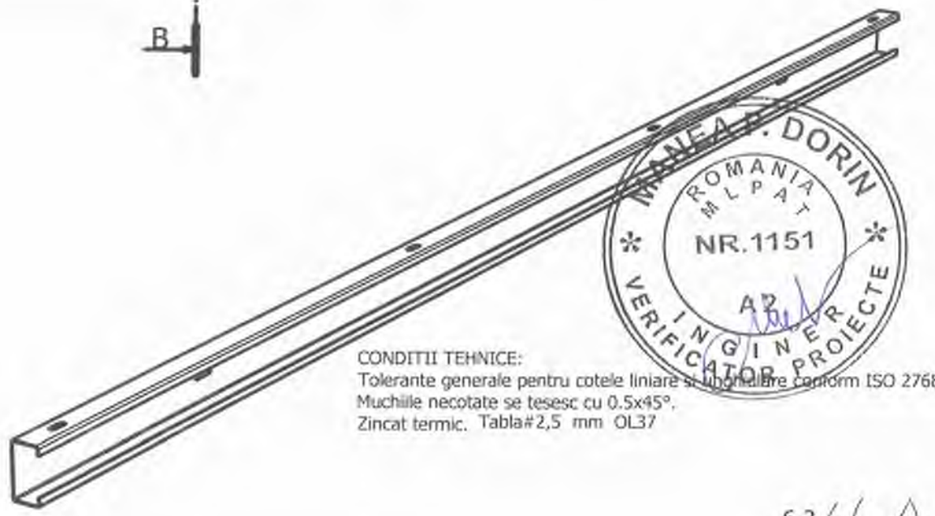
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR









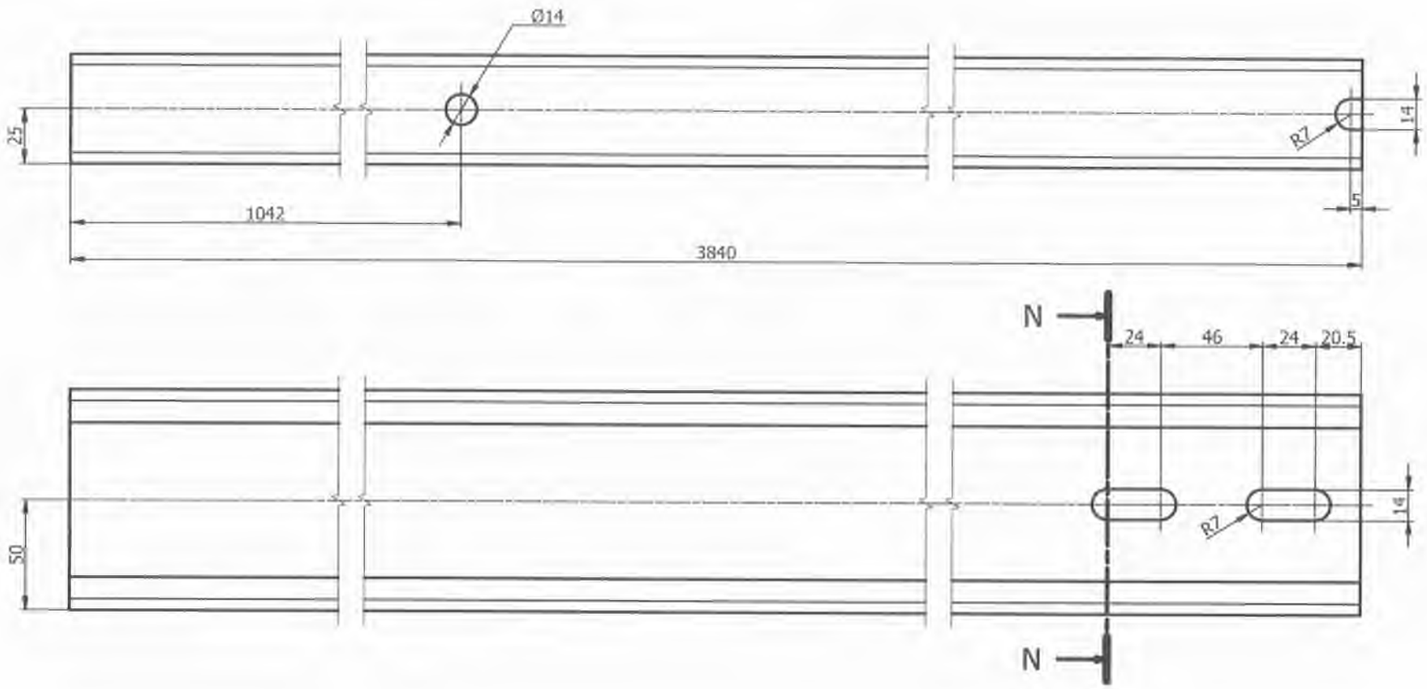


CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

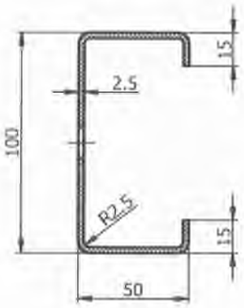
6.3

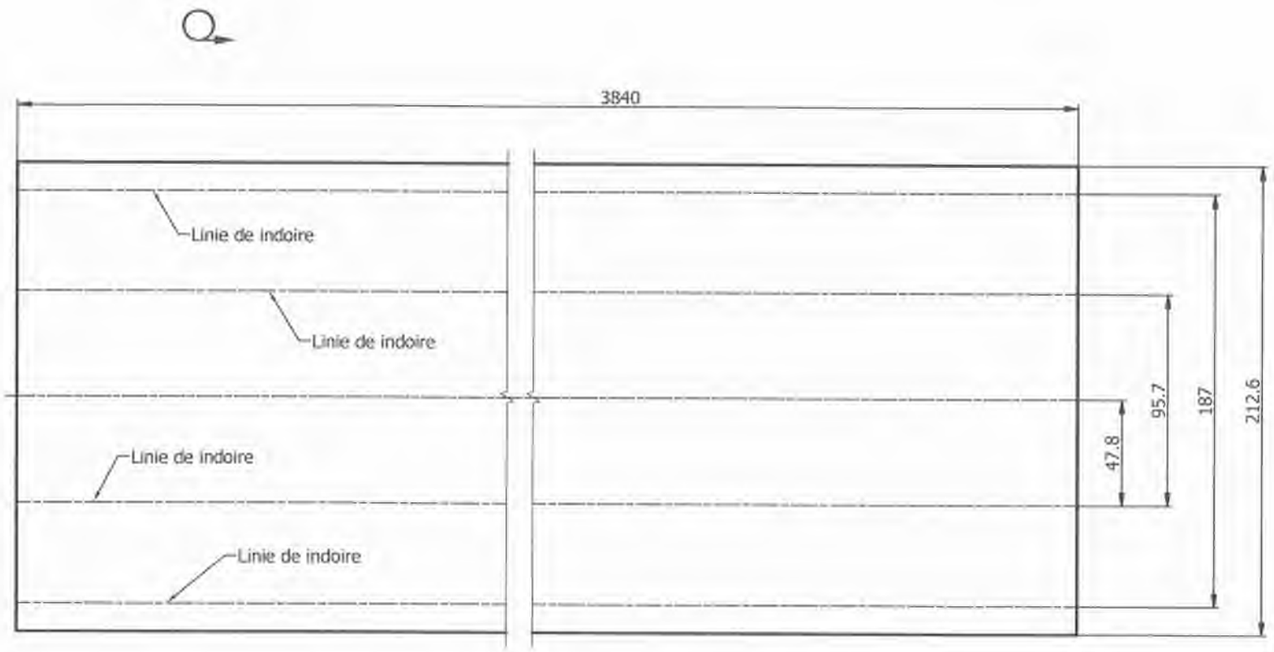
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		
		faza	PT+DTAC		pr.nr. 200/ 2025
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr STR01-01-04
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 2	plansa PROFIL C125x65x20x3__3884	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS " CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



N-N





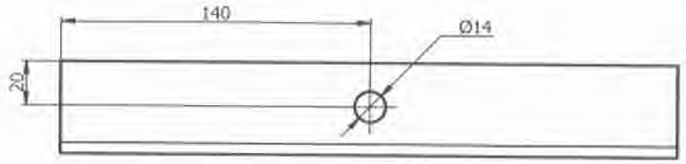
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

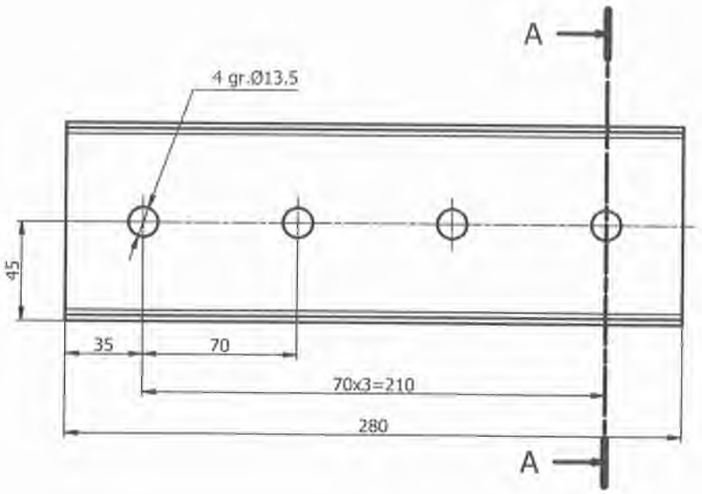
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

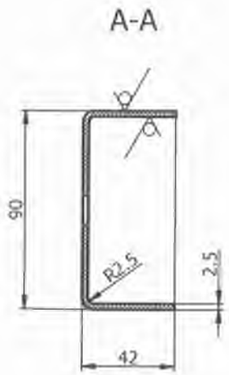
6.3

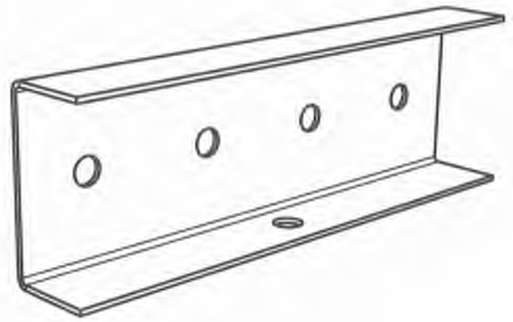
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr 200/ 2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr STR01-01-02
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 2	plansa PROFIL C100x50x15x2.5__3840	
desenat:	Obretin Mihaela				

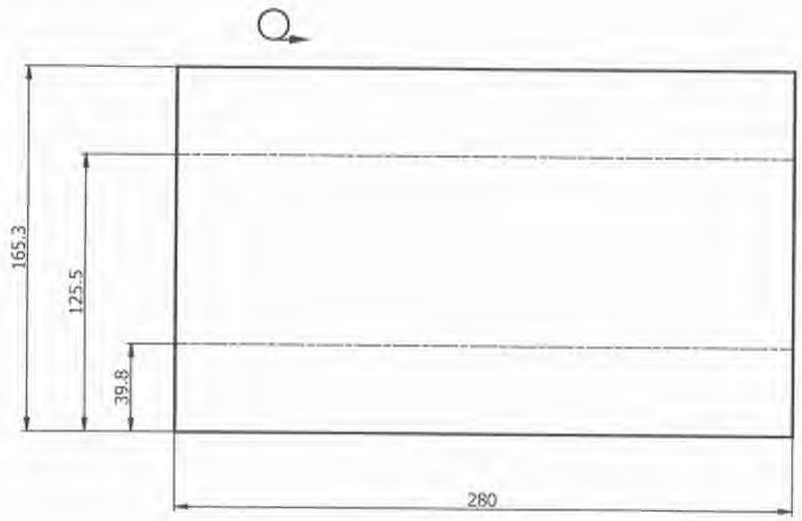
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR











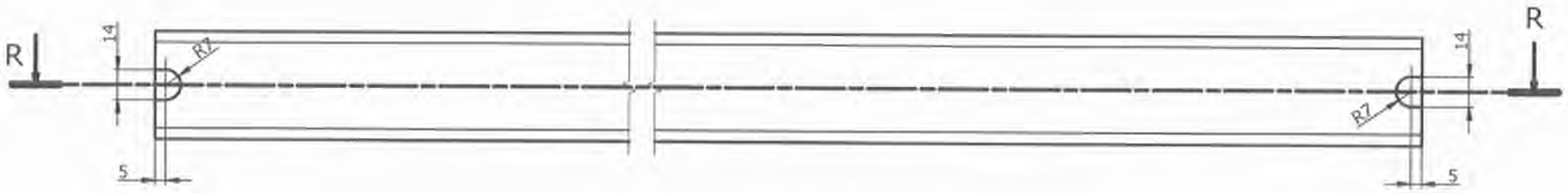
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-mK
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

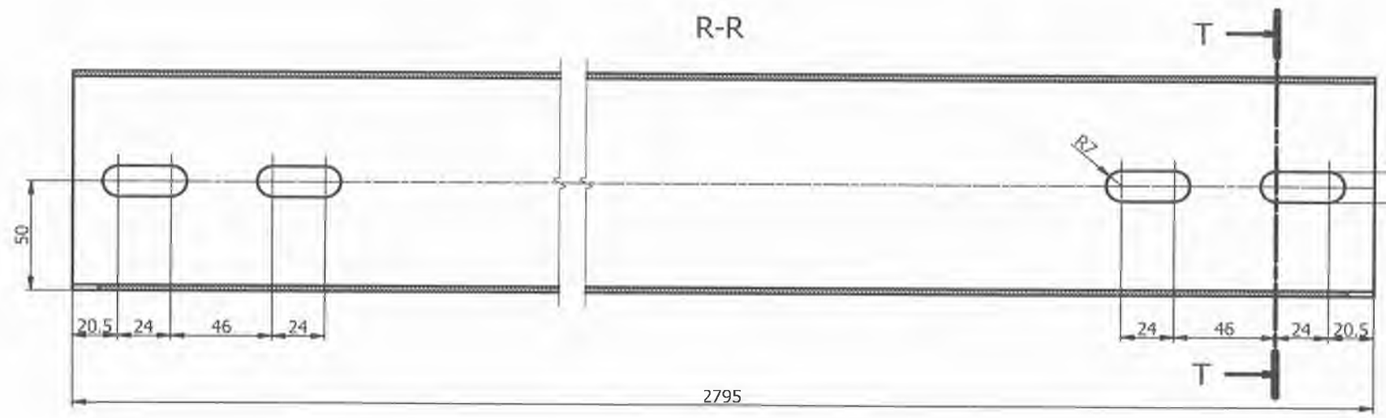
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

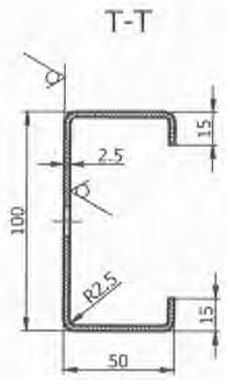
6.3

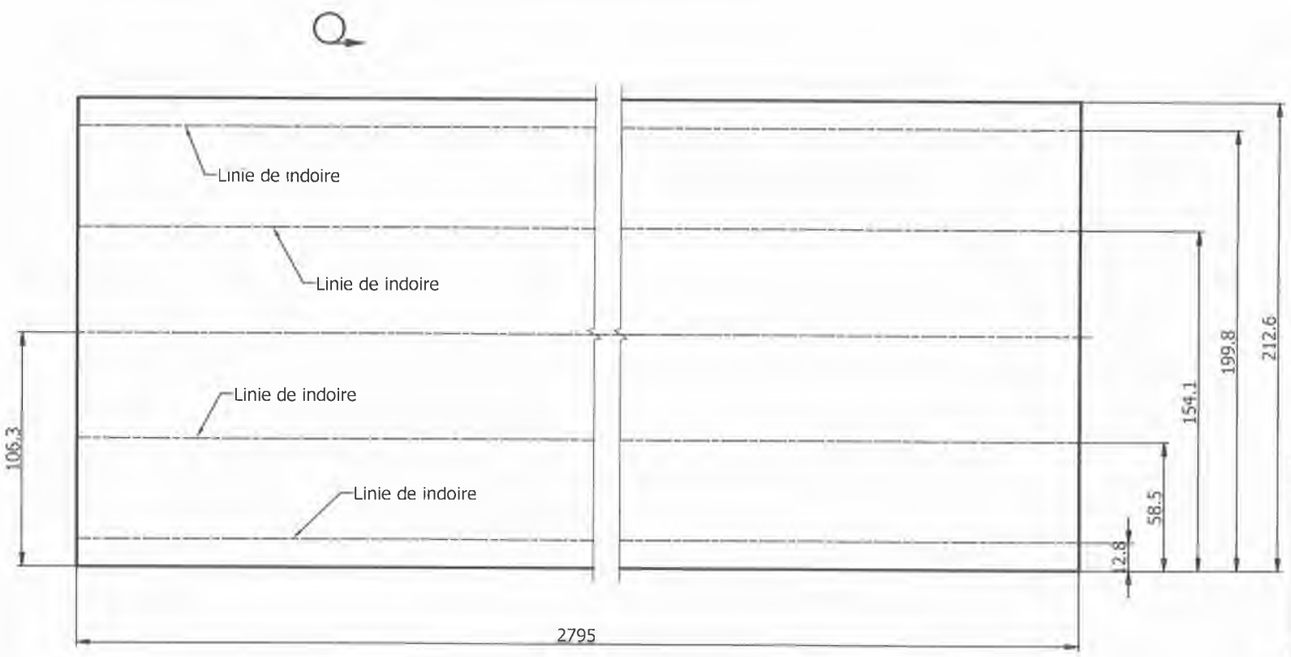
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;CIA		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		scara 1:2	plansa: PROFIL U90x42x2,5__280	pl.nr STR01-01-03
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR









CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

MANEA P. DORIN
ROMANIA
MLPAT
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

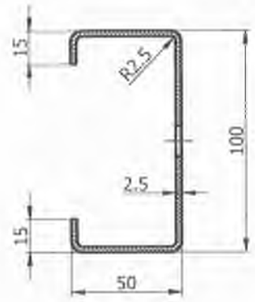
6.3

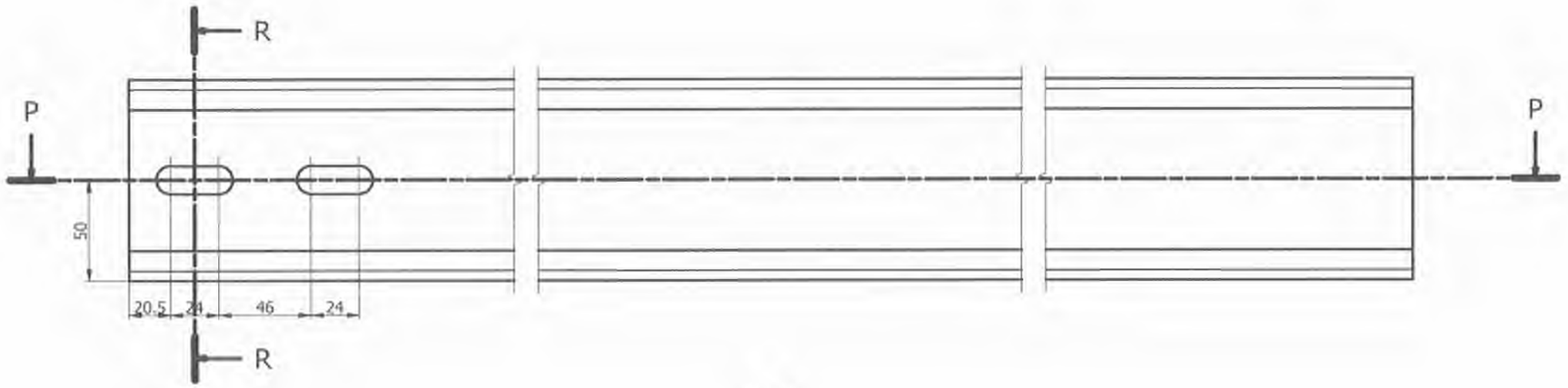
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	PROFIL U90x42x2,5__2795

data 10.2025 | pr.nr. 200/2025 | pl.nr STR01-01-06

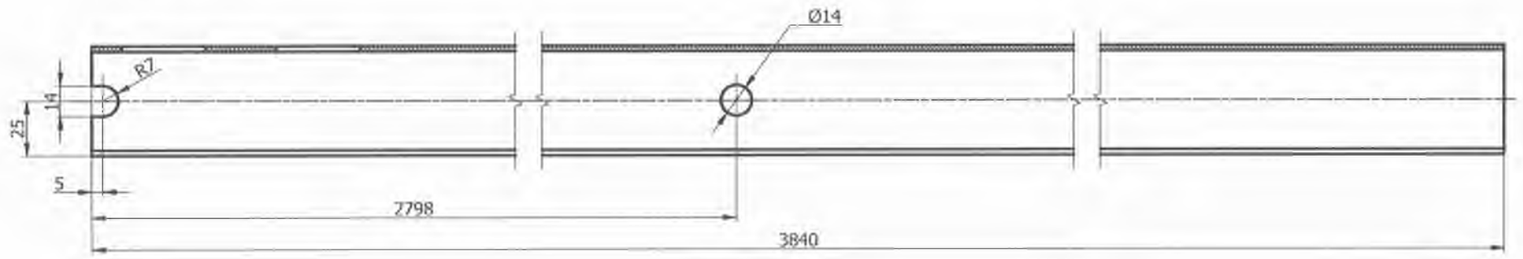
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

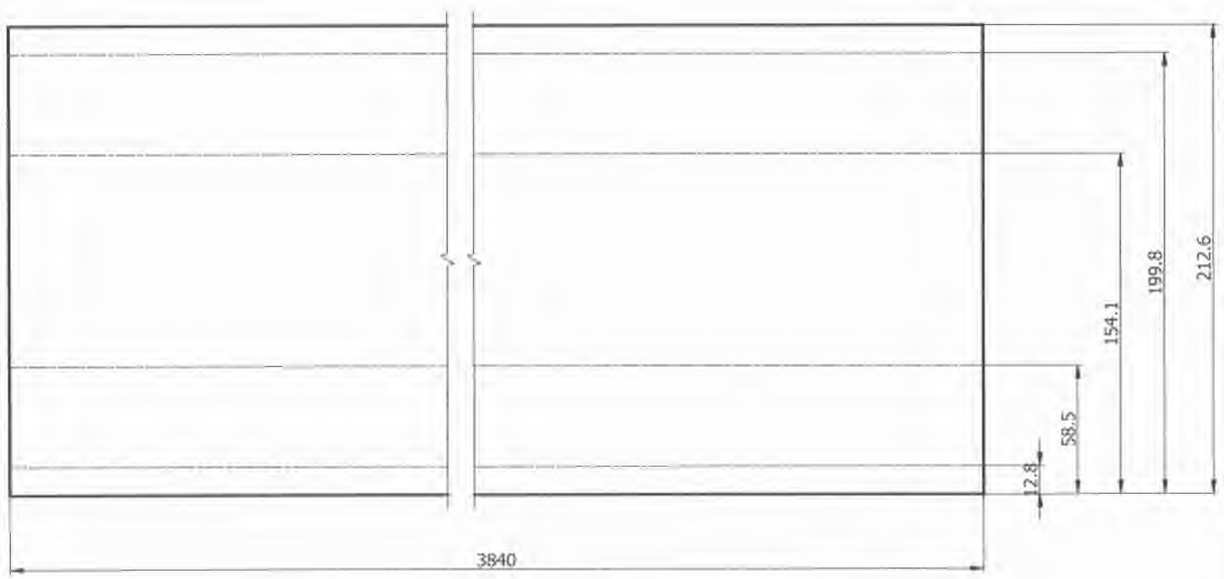
R-R





P-P





CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-mK.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

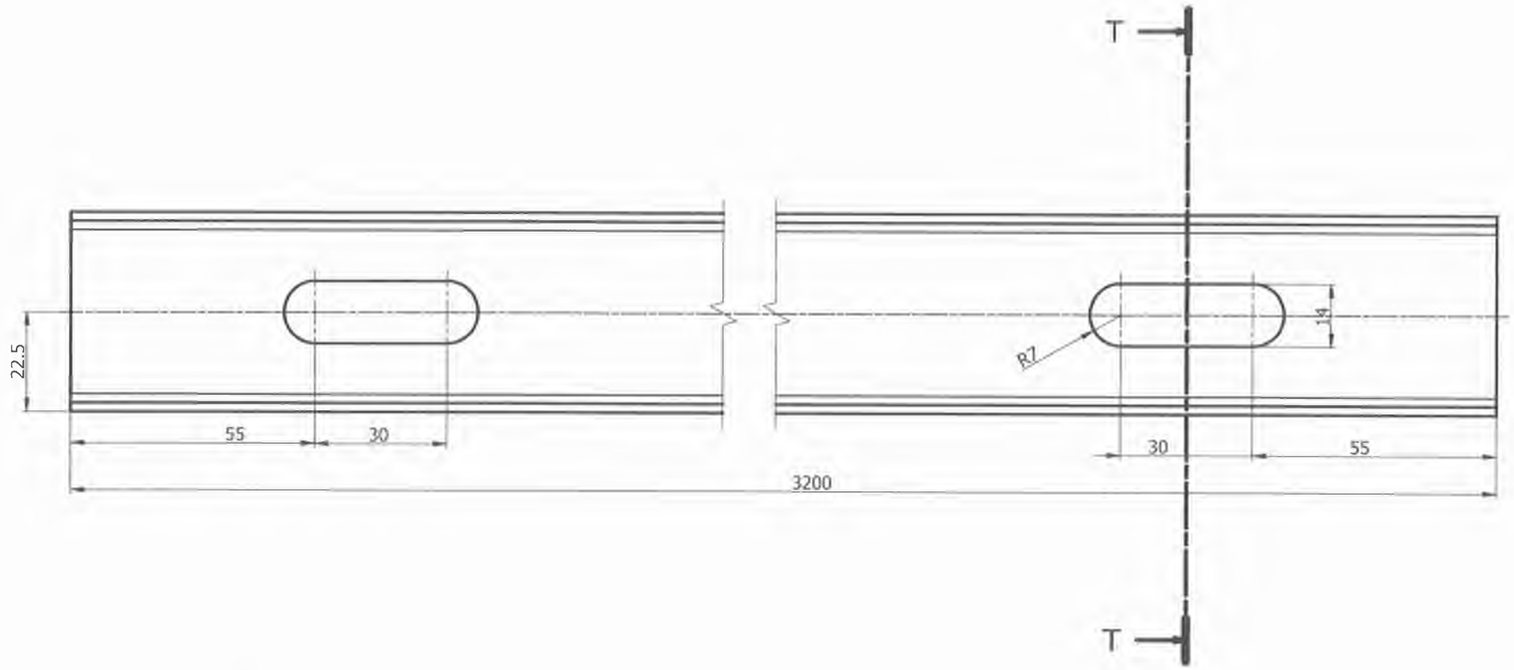
MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT NR.1151 A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

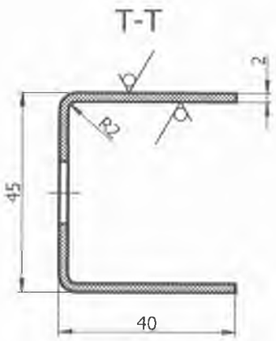
6.3

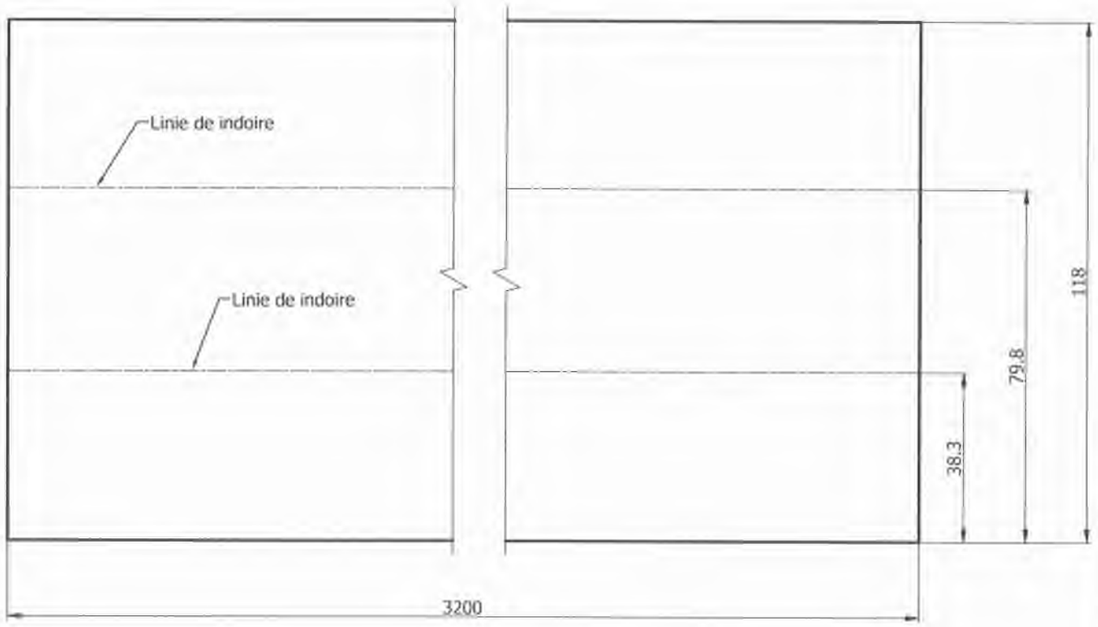
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com	beneficiar:	U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
	ATESTAT Be;C1A	faza:	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2
desenat	Obretin Mihaela	plansa:	PROFIL C100x50x15x2,5__3840

data: 10.2025 | pr.nr: 200/2025 | pl.nr: ST001-01-07

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR







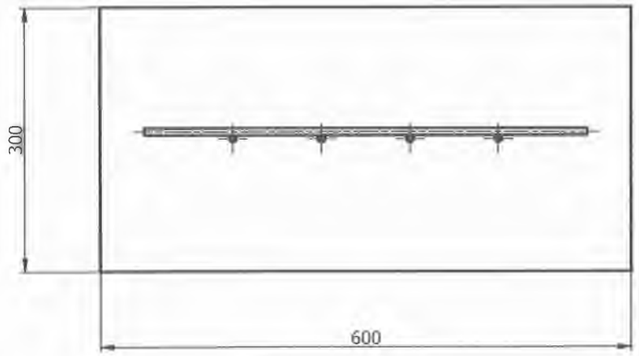
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-mK.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

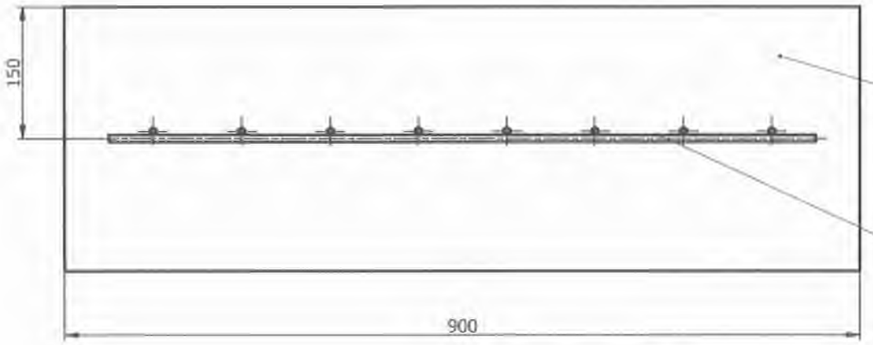
MANEA P. DORIN
ROMANIA
MLPAT
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

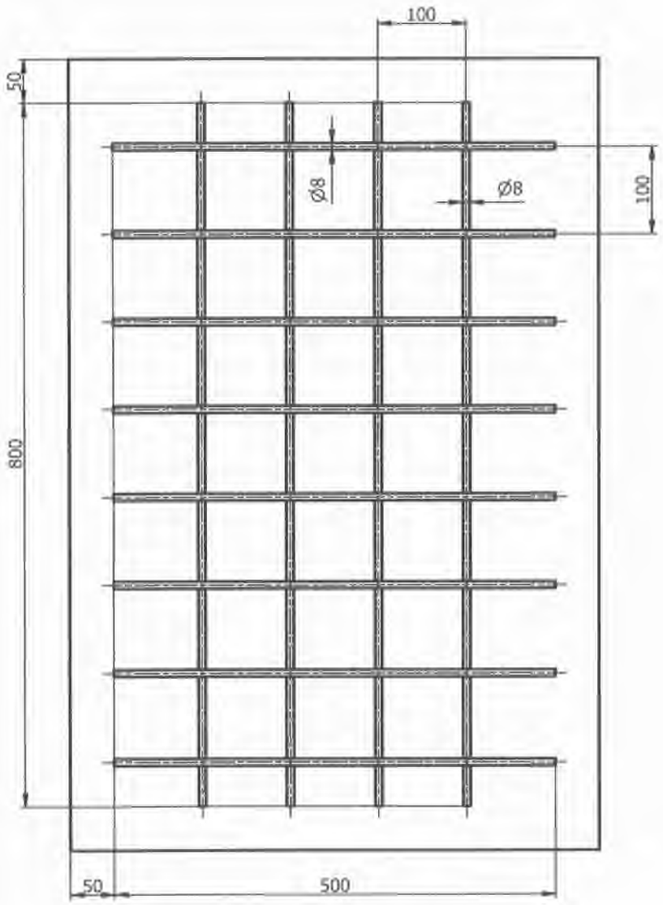
6.3

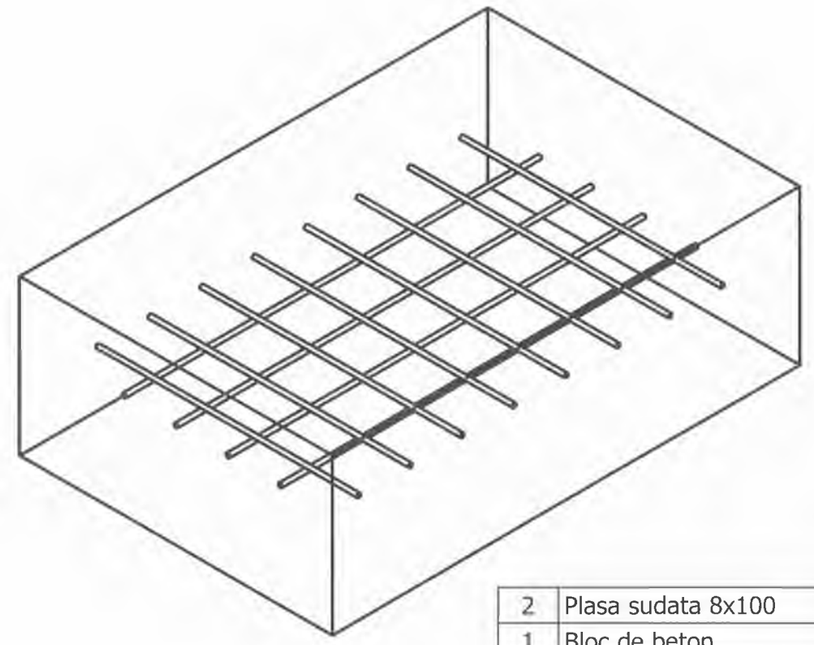
verificator		cerinta		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1:1	plansa: PROFIL U45x40x2__3200	pl.nr. STR01-01-08
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS " CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







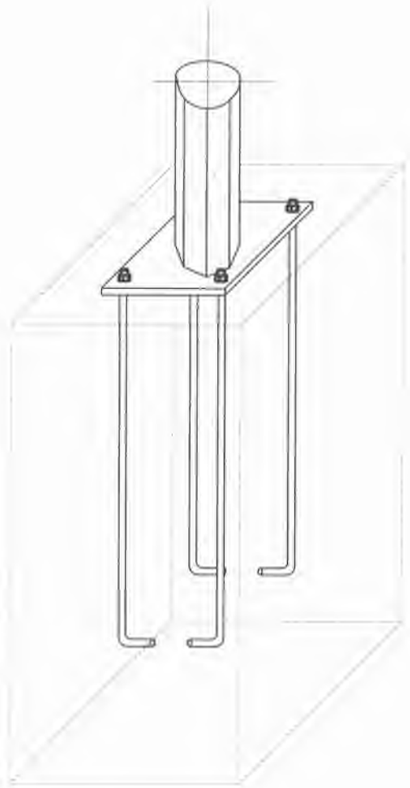


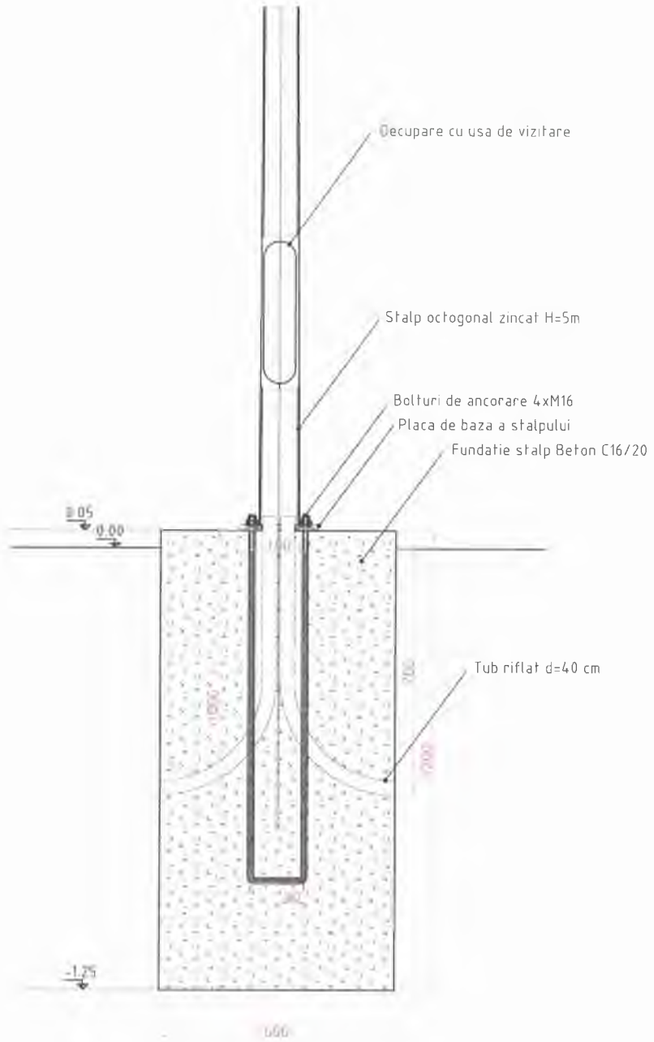
MANEA P. JORIN
ROMANIA
NR.02062
A.1
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

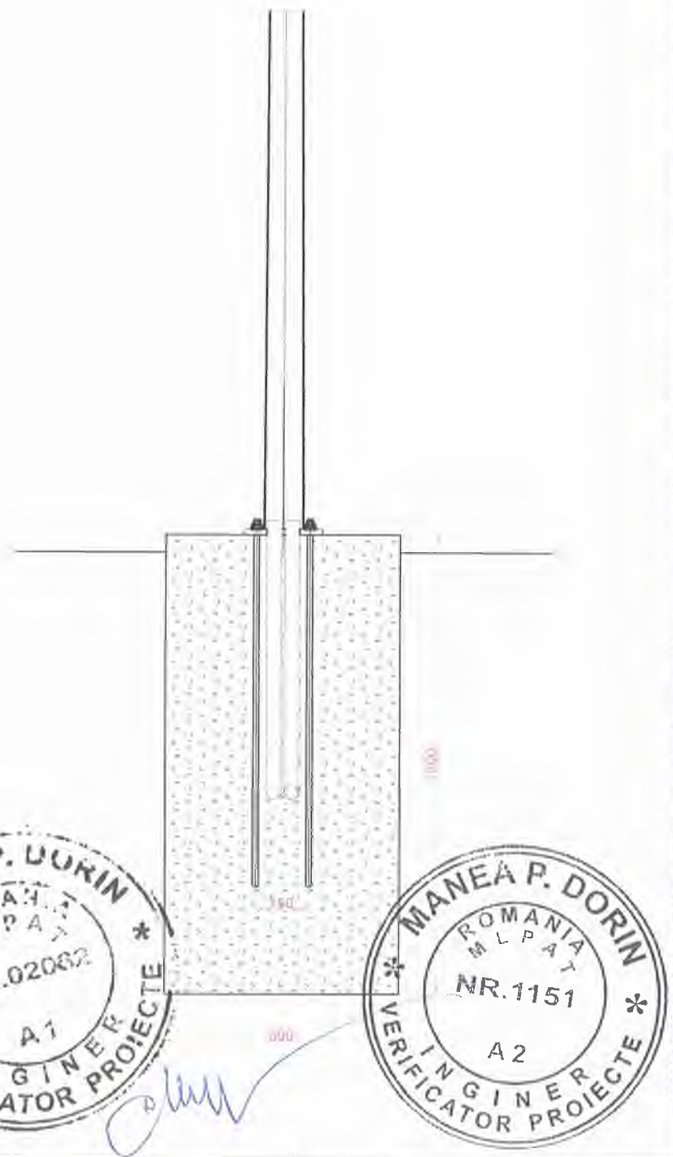
Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
2	Plasa sudata 8x100		1	S235		2.841
1	Bloc de beton		1	Beton C16/20		389.984

verificator:		cerinta:		data verificare	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		
		faza	PT+DTAC		pr.nr. 200/2025
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr STR01-15-00
proiectat	ing.Petrache Ion	scara	1 : 5	plansa: FUNDATIE 900x600x300	
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







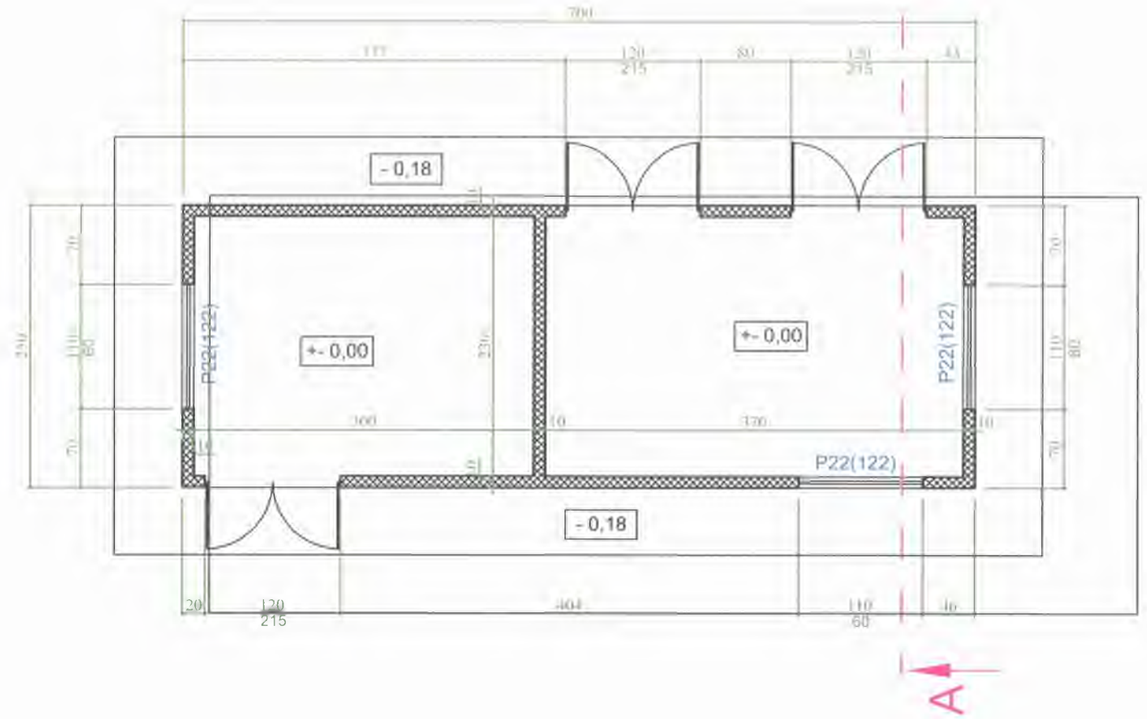
MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR.02062
A1
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

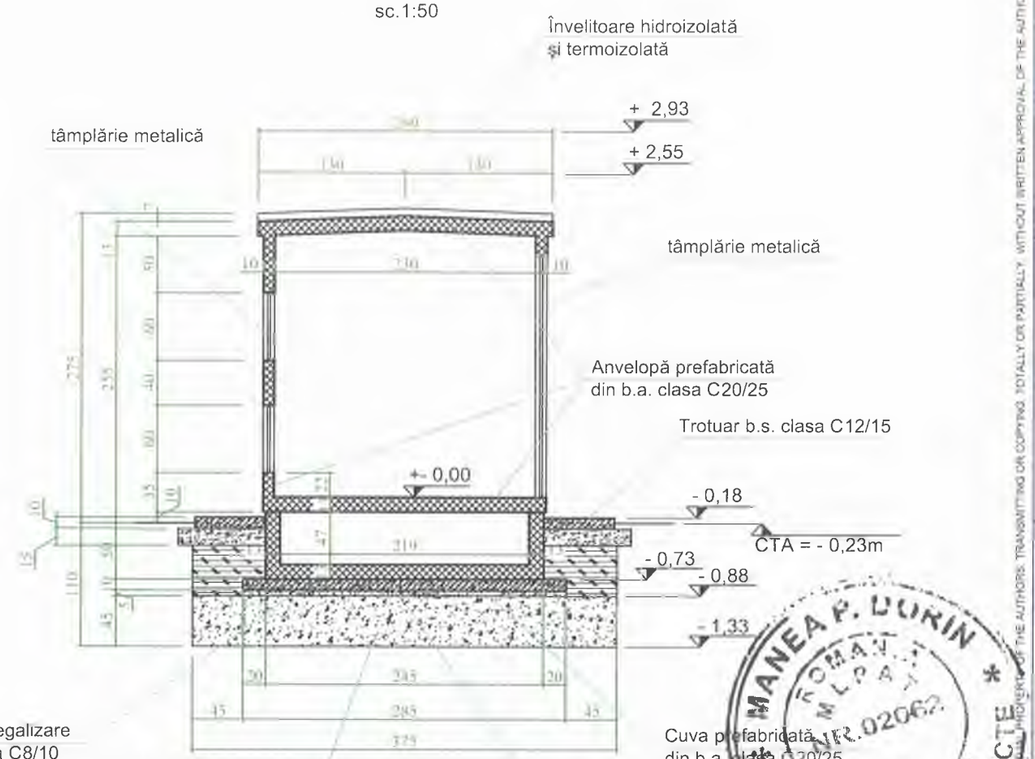
verificator:		cerinta:	data verificare
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06 2026
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PT	pr.nr. 200 2026
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr. STR02
proiectat	ing.Petrache Ion		
desenat:	Obretin Mihaela	scara 1 : 1000	plansa: PLAN DETALIU FUNDATIE STALP ILUMINAT +CCTV

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

PLAN COTA +-0,00 m
sc.1:50



SECŢIUNE A-A
sc.1:50



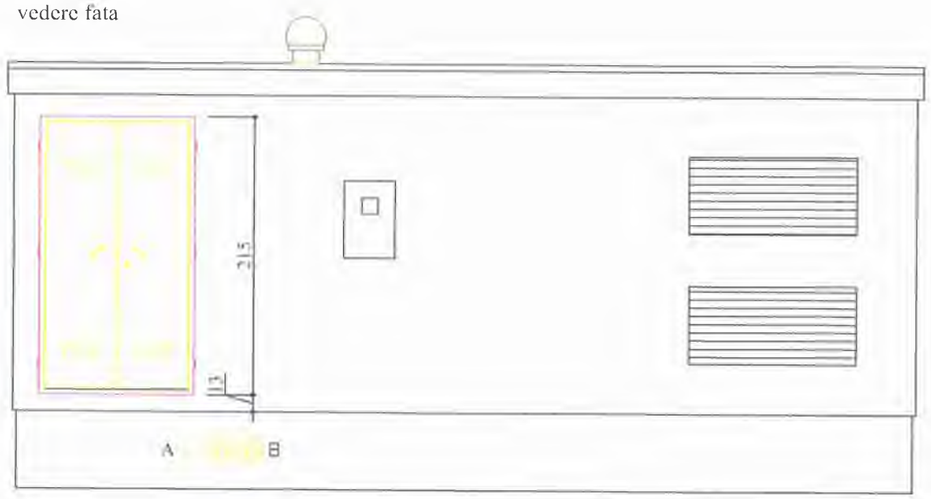
MANEA P. DORIN
ROMÂN
MLPAT
NR. 020062
A1
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be:C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 03.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa:FUNDATIE PUNCT DE TRANSFORMARE PUNCT DE CONEXIUNE CEF 1	pl.nr. STR03-1
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

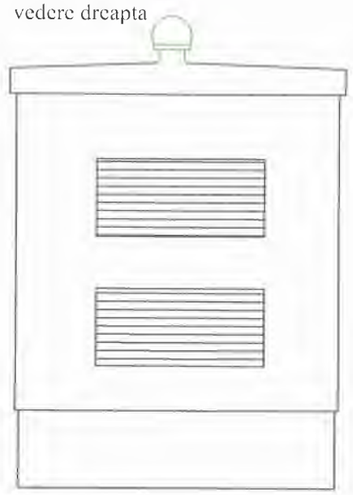
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW (NO. 8/1996)

vedere fata

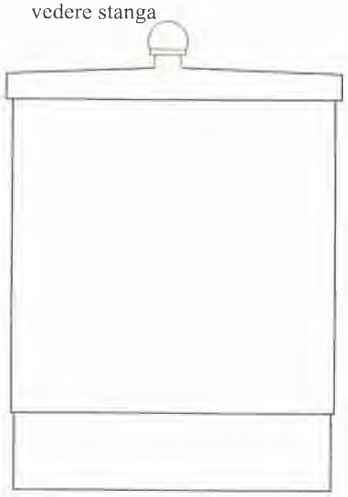


vedere dreapta



vedere spate

vedere stanga



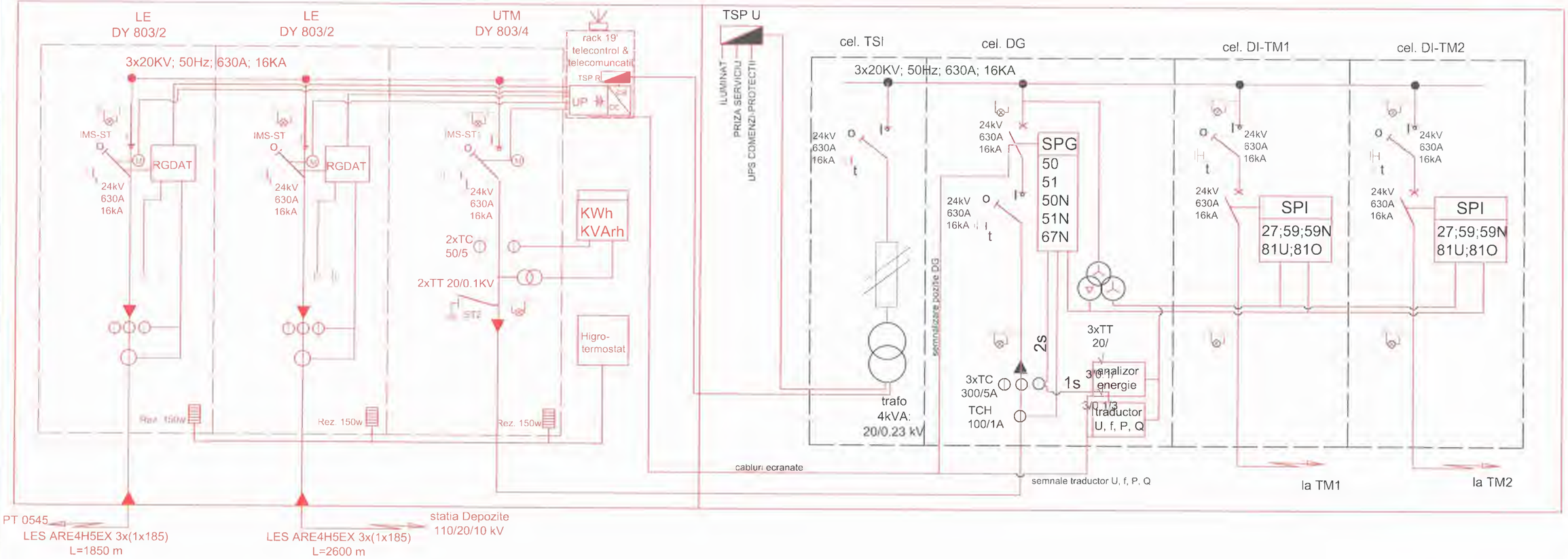
1600

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO.8/1996

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 1000
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	PLAN VEDERE ANSAMBLU PUNCT DE TRANSFORMARE
data	06.2026		
pr.nr.	200/ 2026		
pl.nr.	STR03-4		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

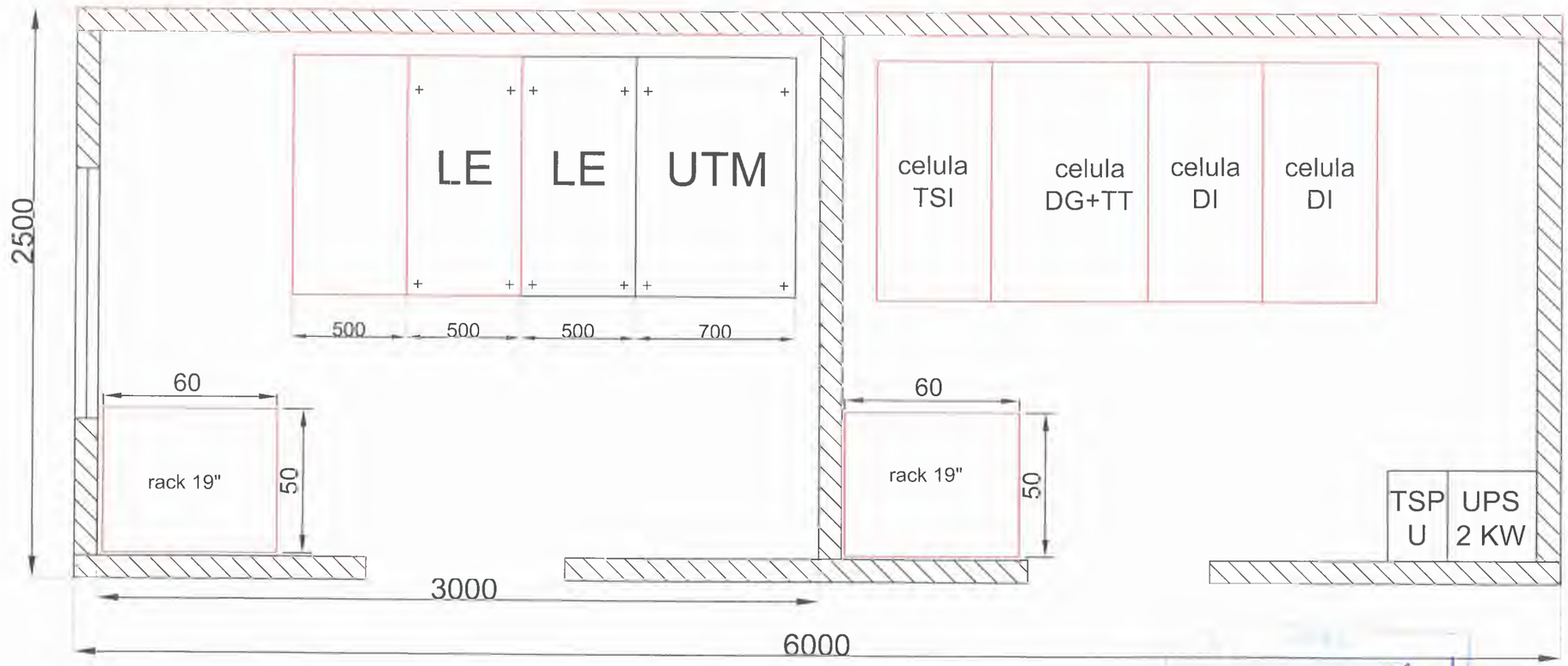
CEF 1



verificator		cerinta	data verificare
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar	data 06.2026
		adresa	
		faza	DTAC+PROIECT TEHNIC — pr nr. 200/1
		proiect	CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 1 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara 1 : 100	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA PC — pl nr. 200/1-17
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

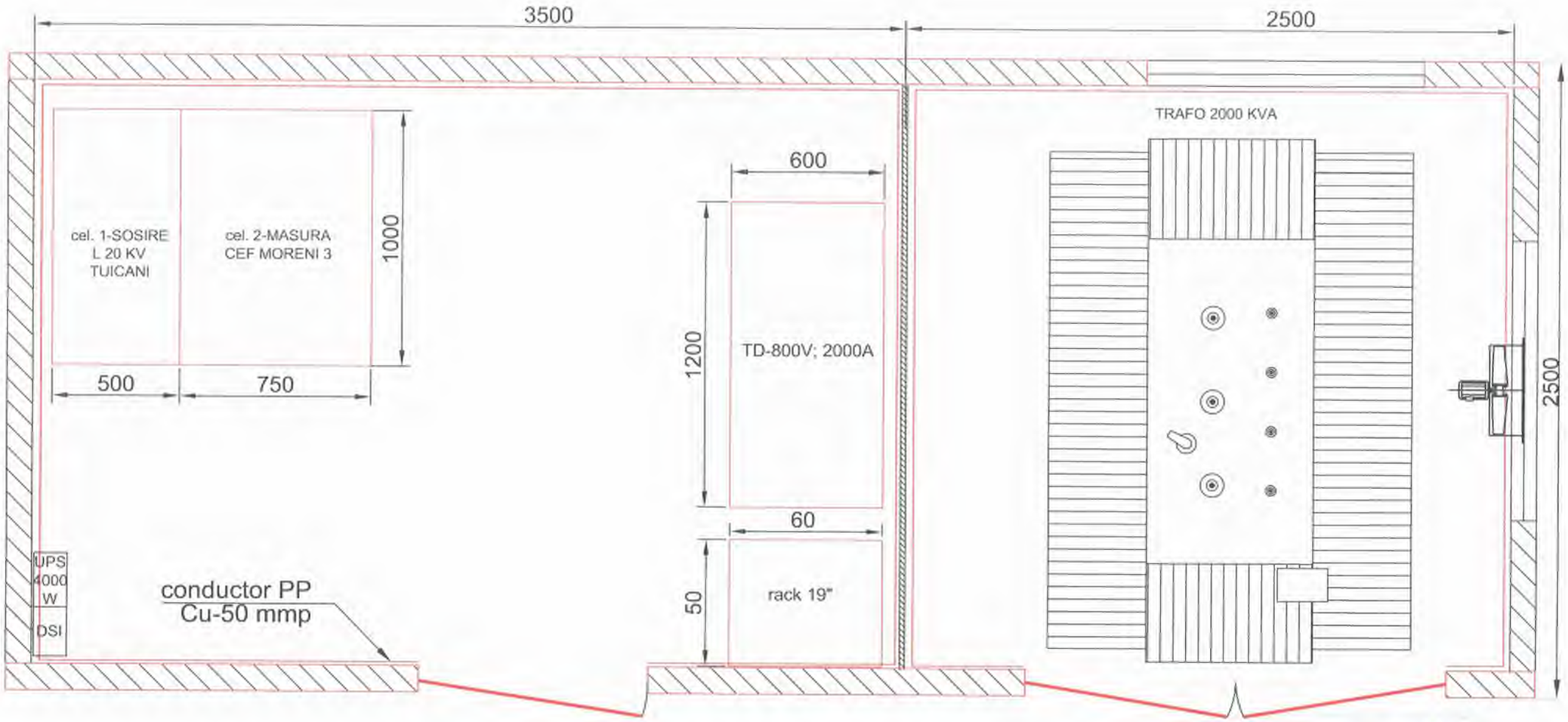
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8 1996



verificator		cerinta:	data verificare
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar	data 06 2026
		adresa	
		faza	DTAC+PROIECT TEHNIC — pr nr 200/1
		proiect:	CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 1 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr. 200/1-18
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara 1 : 100	PLAN AMENAJARE ANVELOPA PC 20 KV
desenat:	Obretin Mihaela		

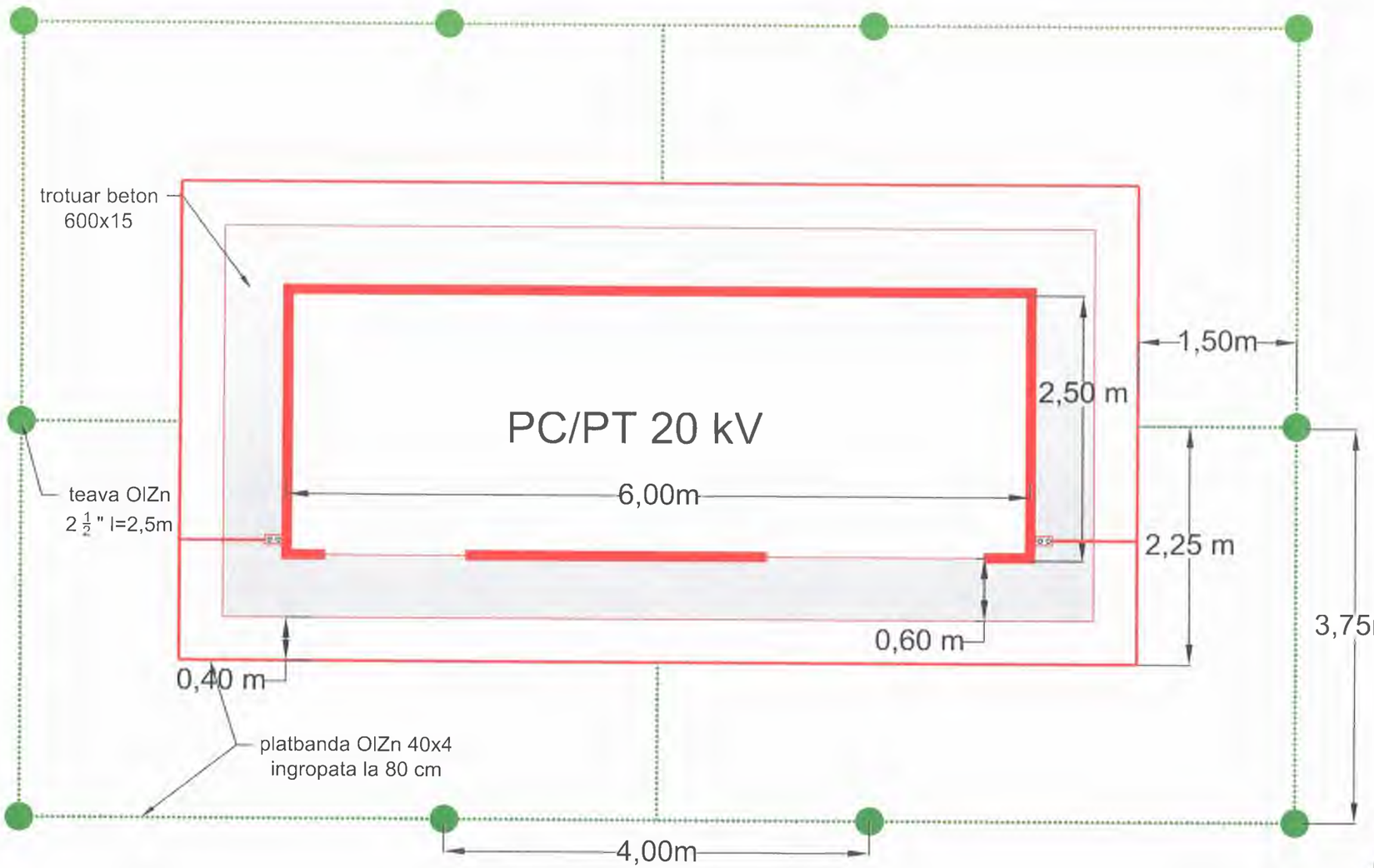
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S C PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENTS A BREAKING OF THE LAW



verificator			cerinta	data verificare
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar	data 06.2026
			adresa	
			faza	DTAC+PROIECT TEHNIC — pr.nr 200/1
			proiect:	CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 1 MUN CONSTANTA JUD CONSTANTA
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil			
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara	PLAN AMENAJARE ANVELOPA PT 20/0,8 KV — pl.nr 200/1-19
desenat	Obretin Mihaela		1 : 100	

THE DOCUMENT IS FOR AVAILABLE INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTED OR COPIED WITHOUT WRITTEN APPROVAL IS THE AUTHORS' WORKS
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S C PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



NOTA: dimensiunile anvelopei sunt orientative, montajul se va face cu adaptarea cotelor reale ale anvelopei achizitionate

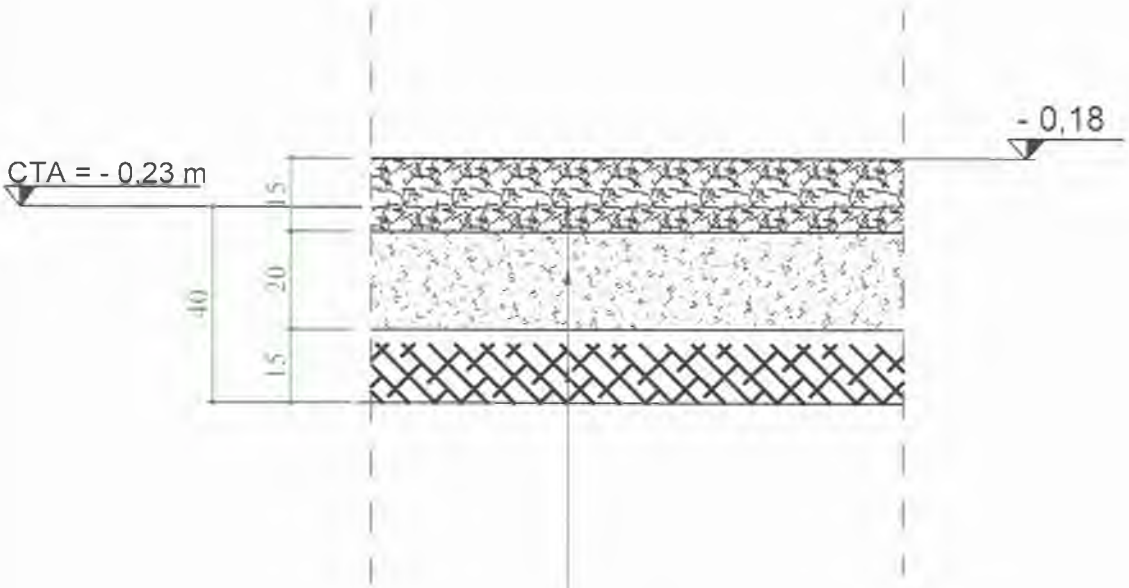
verificator		cerinta	data verificare
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar	data 06.2026
		adresa	
		faza	DTAC+PROIECT TEHNIC — pr.nr. 200/1
		proiect:	CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 1 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara 1 : 100	PRIZA DE PAMANT PC 20 KV/PT 20/0,8 KV — pl.nr. 200/1-20
desenat	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S C PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS AND IS PROTECTED BY COPYRIGHT LAW. TRANSMITTING OR COPYING TOTAL OR PARTIAL WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS IS PROHIBITED AND WILL BE PROSECUTED IN COURT

secţiune curentă drum piatră spartă

sc. 1:20



strat piatra sparta impanata

strat balast îndesat

strat loess scarificat şi compactat

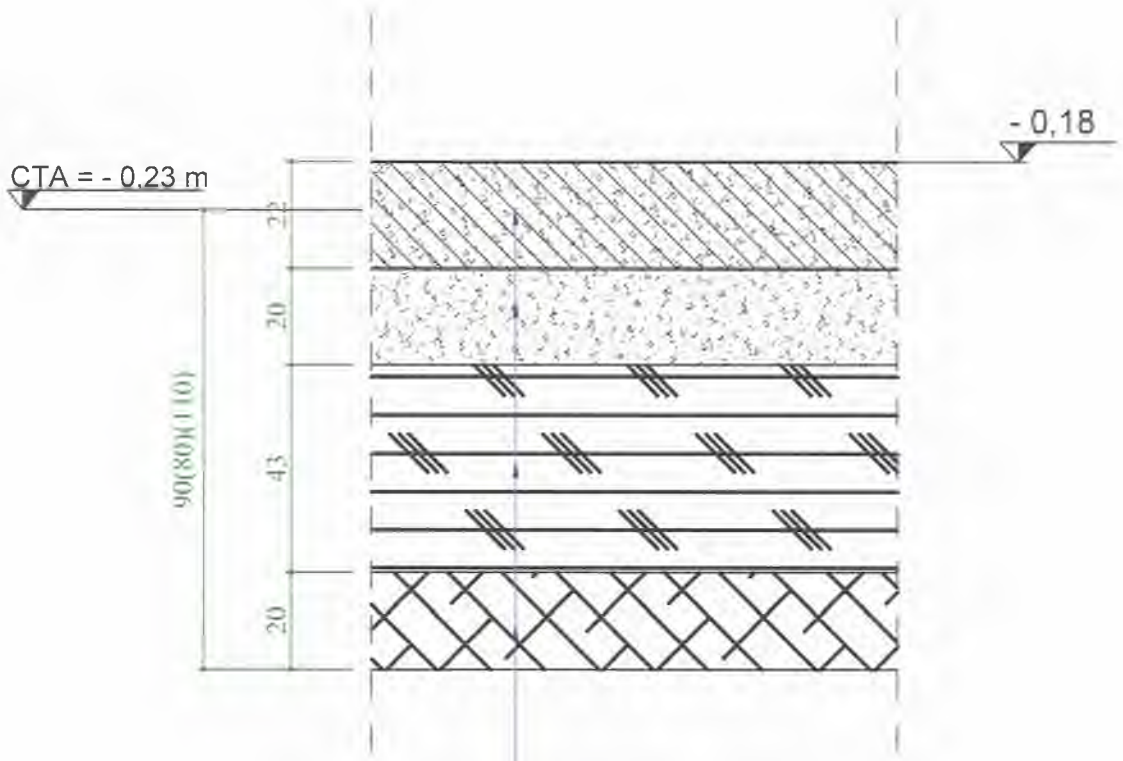
MANEA P. DUMIN
ROMÂNIA
MLPAT
NR.02062
A 1
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		
		faza	PT		pr.nr. 200/ 2026
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing. Petrache Ion	scara	plansa: SECTIUNE ACCES INCINTA		STR05
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

secţiunea curentă platforme b.s.

sc. 1:20



placa beton simplu clasa C25/30
strat balast îndesat
umpluturi loess compactate
strat loess scarificat şi compactat

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 1		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara	plansa: SECTIUNE PLATFORMA BETONATA	pl.nr. STR06
proiectat:	ing. Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

Numele şi prenumele verificatorului atestat :
ing. Manea Dorin
Adresa : str.Traian ,nr.3, Bl. A14, Sc.2 ,Ap.6
Mun. Călăraşi - tel 0744 - 655356

Nr. 7656 Data : 24.06.2026
conform registrului de evidență

E-mail : cecasproiect@yahoo.com

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerințele **A1, A2**

a proiectului : Cod: PT 200/1
Denumirea : „Instalarea de noi capacităti de producere a energiei electrice din surse solare-zona 1 municipiul Constanta, judetul Constanta"
Centrala electrică fotovoltaică CEF nr. 1 (teren CF 256348)
Beneficiara : U.A.T. MUNICIPIUL CONSTANTA ,judetul Constanta
Faza de proiectare : PT

1. Date de identificare :

- proiectant general : PROEX INSTAL CONSULTING SRL Calarasi
- proiectant de specialitate : PROEX INSTAL CONSULTING SRL Calarasi
- amplasament : județul Constanta ,municipiul Constanta , (teren CF 256348)
- data prezentării proiectului pentru verificare : 24.06.2026

2. Caracteristicile principale ale proiectului şi ale construcției :

Obiectivul de investitie (centrala electrica fotovoltaica) va fi constituit din :

1.Panouri fotovoltaice – structura metalica de sustinere

2.Posturi de transformare – constructii din beton armat

3.Imprejmuire teren

4.Stalpi pentru iluminat perimetral

5. Acces auto in incinta

6. Platforma betonata

Construcțiile se încadrează în categoria de importanță **"C"** (conform Regulamentului de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor - aprobat prin HGR 766 -1997) , clasa de importanță **"III"** , conform prevederilor CR 0-2012 .

Conform normativului P100/1-2013 – Cod de proiectare seismica- Partea I- Prevederi de proiectare pentru cladiri , zona seismică in care se va realiza obiectivul de investitie este caracterizată printr-un coeficient seismic **ag = 0,20** şi o perioadă de colţ a spectrului de raspuns **Tc = 0,7 s.**

Conform prevederilor studiului geotehnic , terenul de fundare este sensibil la umezire, categoria geotehnica 2.

Litologia terenului pe amplasamentul respectiv, asa cum rezulta din studiul geotehnic nr.114/2026 intocmit de catre firma S.C. GEO STUDIES INA S.R.L., CALARASI, este urmatoarea:

0,00 – 0,90 m - strat de sol vegetal
0,90 – 3,00 m - praf argilos, loessoid, galben, plastic vartos.

Apa subterană nu a fost intalnita in forajele executate pentru prezenta lucrare.

Descriere constructii :

1.**Panouri fotovoltaice** (cu prindere la sol) – structura metalica de sustinere

Tip structura : structură va fi asamblată din profile metalice zincate, gaurite si debitate , organe de asamblare, cleme dedicate de fixare a panourilor.

Pentru ca impactul asupra mediului să fie minim, structurile vor fi montate în rânduri si vor fi sustinute de stâlpi de sustinere fixati in sol.Se va folosi un singur tip de structură de sustinere si de orientare a 52 de panouri fotovoltaice asezate tip portret , pe două rânduri cu o înclinatie de 20°.

Structurile de sustinere a panourilor fotovoltaice vor fi asigurate împotriva smulgerii din sol si prin intermediul unor contragreutăti din beton simplu .

Se propune realizarea de fundatii de beton tip ancoră la 4 stâlpi de sustinere amplasati pe rândul din spate al structurii, ceilalti 18 stalpi fiind fixati în sol prin batere.

Cota de fundare va fi la -1,60 , fata de cota terenului natural.

2.Posturi de transformare — constructii din beton armat -2 bucati

Un post de transformare va fi constituit dintr-un container modular prefabricat, realizat din beton armat prevazut cu o cuva prefabricata , realizata din beton armat si asezata pe o placa din beton simplu cu grosimea de 10 cm, 1 strat de egalizare din beton simplu cu grosimea de 5 cm si o perna de balast indesat sau piatra sparta , in grosime de 45 cm.

3.Imprejmuire teren

Se va realiza imprejmuirea perimetrala a amplasamentului , care va fi constituita din :

-Stalpi metalici din teava rectangulara , ce vor permite fixarea in sol de tip "tree" (simulează radacinile unui copac) prin intermediul unei piese □i a unor tije metalice.
-Panouri din plasă de sârmă profilată împletită
-poarta access auto (poarta pietonala) : cadru metalic si plasa de sarma sudata
Pe stâlpi se vor monta suporti tip Y pentru sarma lamata concertina tip NATO.
Toate elementele metalice vor fi protejate anticoroziv.

4.Iluminat perimetral

Sistemul de iluminat perimetral va fi constituit din : stalpi metalici hexagonali , galvanizati la cald.

Fundatiile stalpilor vor fi izolate si vor fi realizate din beton simplu.
Prinderea stalpilor metalici se va realiza cu buloane de tip M16 incastrate in fundatii , prin intermediul unor placi de baza .

5.Acces auto in incinta

Se va realiza un acces auto in incinta din piatra sparta impanata, in grosime de 15 cm , pe un strat de balast indesat , in grosime de 20 cm si un strat de loess scarificat si compactat(grosime 15 cm).

6. Platforma betonata

Se va realiza o platforma betonata dintr-un strat de beton simplu, in grosime de 22 cm , pe un strat de balast indesat , in grosime de 20 cm , un strat de umpluturi loess compactate si un strat de loess scarificat si compactat(grosime 15 cm).

3. Documente ce se prezintă la verificare :

- Tema de proiectare :
- Certificat de urbanism :
- Avize obținute :
- Memoriul elaborat de proiectant în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerințelor verificate **A1, A2**
- Planşele desenate în care se prezintă soluția constructivă şi detaliile prezentate
- Alte piese : Studiul geotehnic nr. 114/2026,întocmit de catre firma GEO STUDIES INA SRL Călăraşi

4. Concluzii asupra verificării

A fost verificat modul de alcătuire al infrastructurii şi suprastructurii construcțiilor, precum şi modul de respectare al stratificației terenului de fundare.

Verificarea proiectului s-a făcut în conformitate cu prescripțiile şi prevederile tehnice în vigoare.

În urma verificării,**se acceptă proiectul în faza PT** ,semnându-se şi ştampilându-se conform îndrumătorului.

Am primit 3 exemplare ,
Proiectant ,

Am predat 3 exemplare,
Verificator tehnic atestat ,
ing. Dorin Manea ,

MANEA P. DORIN ROMANIA MLPAT NR.02062 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

MANEA P. DORIN ROMANIA MLPAT NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

Dl. **MANEA P. DORIN**

Cod numeric personal: **1560301510023**

Profesia: **ING. CONSTRUCTOR**

ATESTAT

VERIFICATOR DE PROIECTE

În domeniile: **Construcții civile, industr., agrozoo.; energetice; telecomunicații; miniere; edilitare și de gospodărie comunală, cu structura din beton, beton armat, zidărie, lemn (A1)**
Pentru următoarele cerințe: **Rezistență și stabilitate (A1)**

Data emiterii: **19.12.1997**

Director,
Anca GINAVAR

Șef birou,
Andreea UNCROP

MDLPA

Valabilă de la:
28.11.2022

Până la:
28.11.2027

Semnătura titularului .....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte

Seria CA_V Nr. C 02062 / 19.12.1997

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAŢIE

Seria CA_V Nr. C 02062 / 19.12.1997

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAŢIE

Seria VA_V Nr. V 1151 / 02.08.1994

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

Dl. **MANEA DORIN**

Cod numeric personal: **1560301510023**

Profesia: **ING.CONSTRUCTOR**

ATESTAT
VERIFICATOR DE PROIECTE

În domeniile: **CONSTRUCȚII CIVILE, INDUSTR. ȘI AGROZOO. CU STRUCTURA DIN METAL (A2)**

Pentru următoarele exigențe: **REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE LA SOLICITĂRI STATICE , DINAMICE, INCLUSIV LA CELE SEISMICE (A2)**

Data emiterii: **02.08.1994**

Director,
Aneta GHEAVAR

Șef serviciu,
Carmen ILIESCU

Valabilă de la:
31.07.2024

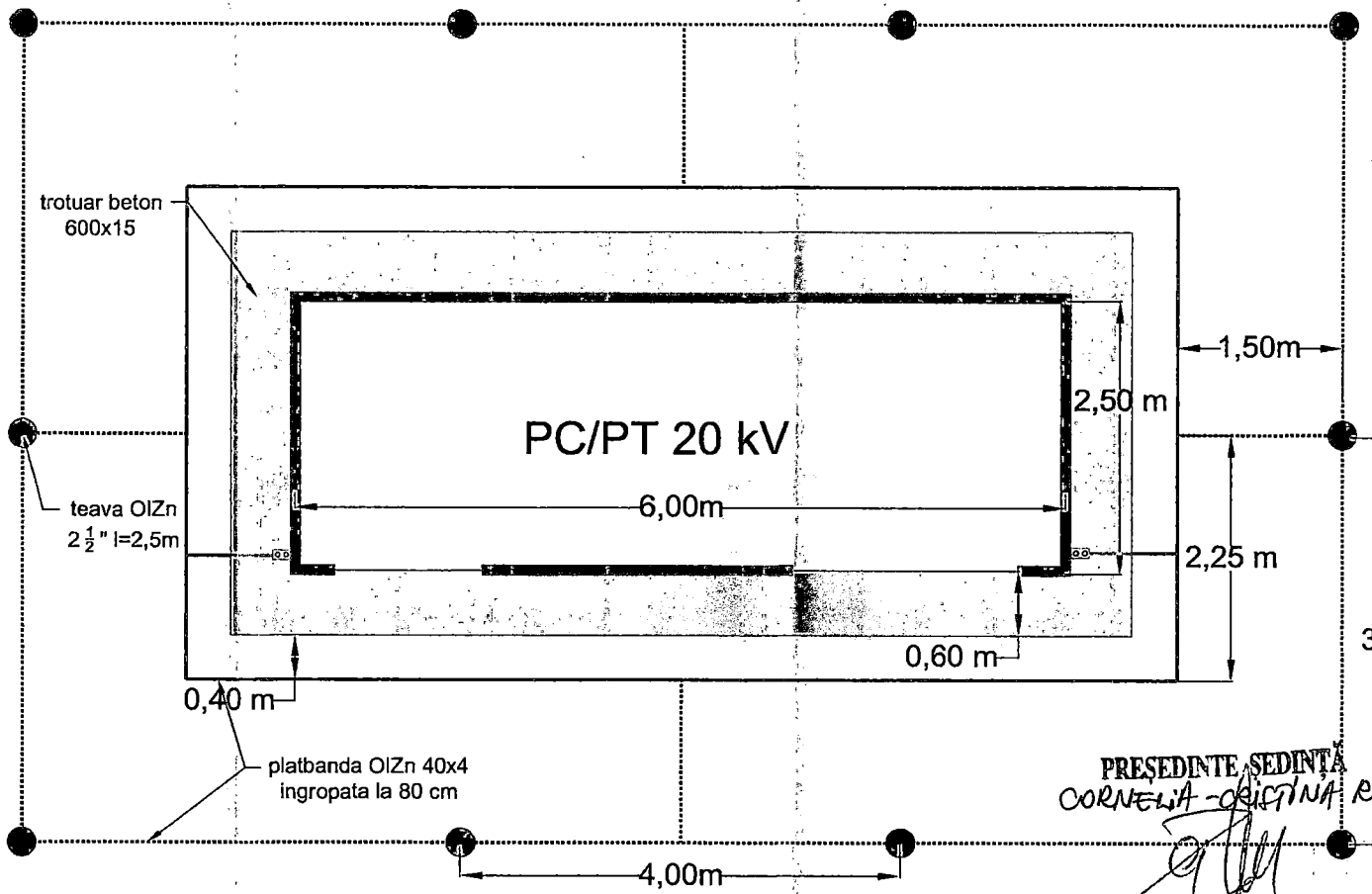
Până la:
31.07.2029

Semnătura titularului .....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte

Seria VA_V Nr. V 1151 / 02.08.1994

ANEXĂ LA
HCL NR. 228 / 2026



CONTRASEMNEAZĂ
SECRETAR GENERAL,
FULVIA ANTONELA DINESCU

PREȘEDINTE ȘEDINȚĂ
CORNELIA-CRISTINA ROMAN

NOTA: dimensiunile anvelopei sunt orientative, montajul se va face cu adaptarea cotelor reale ale anvelopei achizitionate

verificator		cerinta	data verificare
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar	data 06 2026
		adresa	
		faza	DTAC+PROIECT TEHNIC — pr nr 200/1
		proiect	CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 1 MUN CONSTANTA JUD CONSTANTA
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil	scara	1 100
proiectat	ing.Petrache Ion		PRIZA DE PAMANT PC 20 KV/PT 20/0,8 KV — pl nr 200/1-20
desenat	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S C PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENTS A BREAKING OF THE LAW

Anexa nr. 2 la HCL nr. 228 / 2026

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de înregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51 504 2016; Cod fiscal Ro 36670168

PROIECT TEHNIC

nr. 200/2

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"

MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA

CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2

(TEREN CF 259235)

2026

1. Lista și semnăturile proiectanților

Responsabilitate	Nume	Semnatura
Proiectant	Ing. Petrache Ion	
Sef proiect / Proiectant	Ing. Dumbrava Virgil Marian	
Desenat	Obretin Mihaela	
Manager de proiect	Ing. Coman Cosmin	

A.N.R.E.
SMADU GHEORGHE
1570207400693
Verificator de proiecte de instalații electrice
Autorizație Nr. 9/2013

CAPITOLUL 1

A. PĂRȚI SCRISE

SECȚIUNEA I
MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTUL DE INVESTITIE:

1.1. Denumirea obiectivului de investitii:

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA
CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2

1.2. Amplasamentul (judetul, localitatea):

În această documentație se analizeaza Centrala electrică fotovoltaică nr.2 ce urmează a fi amplasată pe un teren (coordonate GPS 44° 10' 22,58"N 28° 35' 5.08"E) în localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA conform figurii de mai jos:

Localizarea investitiei pe harta Romaniei:

1.3. Act administrativ

Conform Studiului de fezabilitate nr.200/2023

1.4. Ordonatorul principal de credite:

UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

1.5. Investitorul:

PRIMĂRIA CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA,
Adresa: Bd. Tomis nr.51; Telefon: 0241488100 ; Fax: 0241488195.

1.6. Beneficiarul investitiei:

UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

1.7. Elaboratorul proiectului:

- S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.
- CALARASI, STRADA PETROSANI, NR.26;
- TEL;0721214699;
- J51/504/2016;
- RO 36670168
- EMAIL:proexinstalconsulting@gmail.com;

2. Prezentarea scenariului:

2.1. Particularitati ale amplasamentului:

a) Descrierea amplasamentului:

Zona aleasa ca locatie pentru amplasarea centralei fotovoltaice, județul CONSTANȚA, beneficiaza de anumite caracteristici si avantaje competitive de care s-a tinut seama si care sunt prezentate succinct in continuare.

Descrierea terenului

- ***Regimul juridic:***

Conform Certificatului de Urbanism (nr. 2612/07.11.2024) terenul identificat cu nr, cadastral 259235 se află situat în intravilanul municipiului Constanța, județul Constanța și este proprietatea municipiului Constanța-domeniu privat. Terenul nu este grevat de sarcini, nu se află situat în zona protejată, nu este trecut pe lista monumentelor istorice și nu sunt interdicții temporate de construire.

- ***Regimul economic:***

Terenul propus pentru dezvoltarea CFE este situat în zona de VEST a municipiului Constanța.

Folosința actuală a terenului este: teren liber, categoria de folosință-curți construcții conform înscrisurilor din Extras de carte funciară eliberat la cererea nr. 288900 din data de 18.10.2024.

Destinația terenului stabilită prin planurile de urbanism și amenajarea teritoriului aprobate: zona de reglementare urbanistică ZRA4 -zona unităților mici și mijlocii productive și de servicii dispersate.

- ***Regimul tehnic:***

Suprafața totală a terenului este de 14000 mp din acte și 14032 mp din masuratori - conform Extras de carte funciară eliberat nr. cererea nr. 288900 din data de 18.10.2024.

Terenul aferent investitiei are urmatoarele **vecinatati:**

RELAȚII CU ZONE INVECINATE	
PUNCT CARDINAL	*VECINĂTĂȚI (domeniu public/ nr.cadastral/ nume si prenume)*
NORD	Strada Dâmboviței, proprietate privată

SUD	proprietate privată
EST	Fundătura Ialomiței
VEST	proprietate privată

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice cu puterea instalata de 1.137,5 kWp (puterea instalată a panourilor fotovoltaice) si 1.110,0 kW (puterea nominală a invertoarelor) pe un teren din localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, aparținând PRIMĂRIEI Municipiului CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, care să transforme energia solară în energie electrică oferind comunității acces la o sursă sustenabilă de energie. Energia electrică va fi injectată în rețea și va compensa în parte energia electrică consumată de UAT Municipiul CONSTANȚA pentru iluminatul public.

Masurarea radiatiei solare si a conditiilor climaterice ale unei anumite zone geografice stau la baza esentiala pentru calcularea productivitatii instalatiei fotovoltaice. Se va utiliza baza de date JRC (Joint Reserch Centre) a Comunicatii Europene, care a colectat diferitele informatii si masuratori, si cu ajutorul software-ului dedicat PVGIS, permite calcularea pentru orice localitate, prin intermediul interpolarii datelor statiilor cele mai apropiate.

In Figura nr. 4 se prezinta harta potentialului solar al Romaniei. Romania se afla in zona europeana de insorire „B". Se poate observa ca radiatia globala anuala se situeaza intre 1550 - 1600 kWh/m^2*an, plaja care face atractiva investitia in centralele electrice fotovoltaice.

Figurile nr. 4-5 prezinta harti ale potentialului solar al Romaniei la inclinare optima a panourilor si in plan orizontal.

Figura nr. 4: Radiatia solara globala pentru inclinare optima a panourilor solare

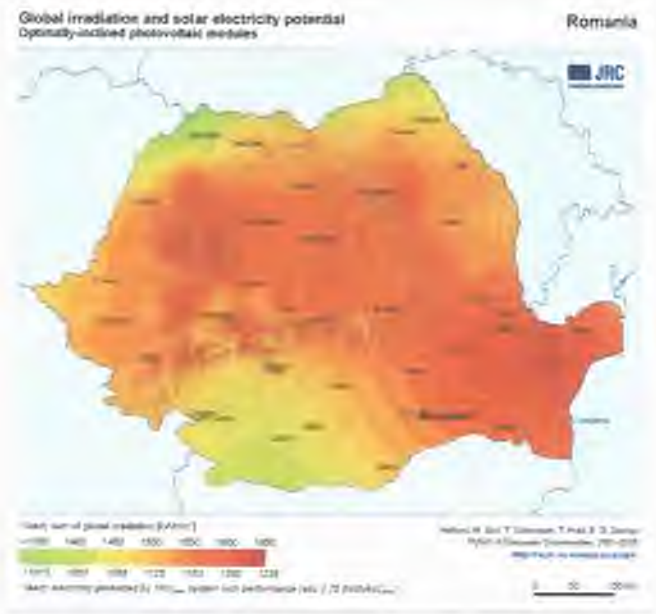
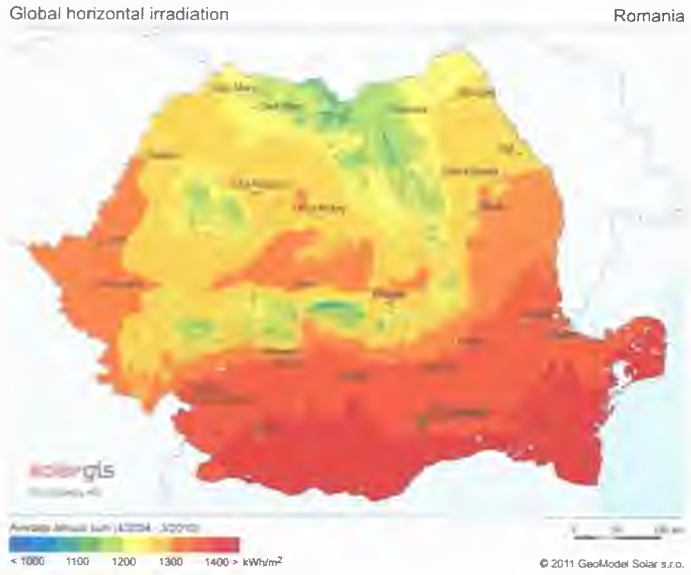


Figura nr. 5: Radiatia solara globala orizontala in Romania



Centralele fotovoltaice se doresc a fi amplasate intr-o zona cu o valoare anuală a radiației globale incidente pe module fotovoltaice înclinate optim și orientate spre sud de peste 1550 kWh/m^2, cum se poate observa pe harta de mai jos.

b) Topografia

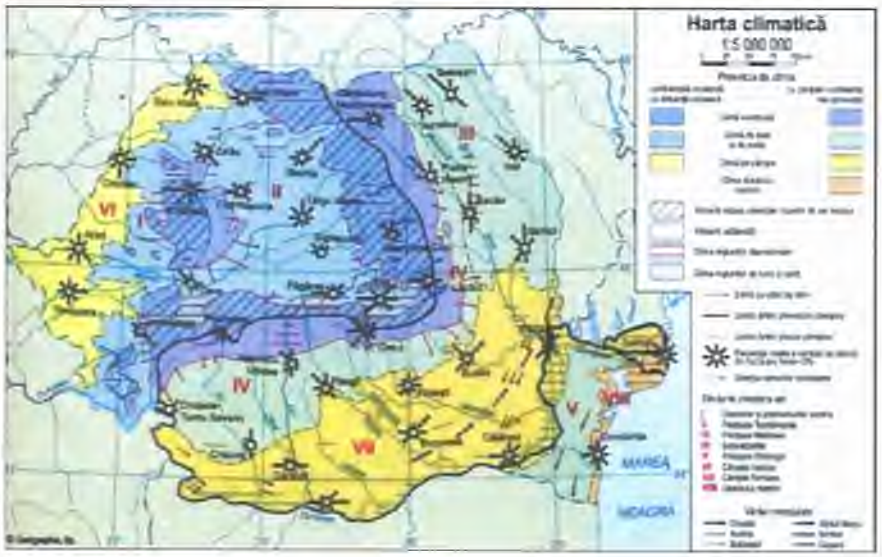
Constanța se află în județul cu același nume, în partea de sud-est a României. Se situează pe coasta Mării Negre, într-o zonă lagunară la est, deluroasă la nord și în partea centrală, și de câmpie la sud și vest. Orașul Constanța posedă o plajă proprie în lungime de 6 km. Partea de nord a municipiului, Mamaia, cea mai populată stațiune turistică de pe

Litoral, se află pe malul unei lagune, având o plajă de 7 km lungime, plajă care continuă cu alți 6 km pe teritoriul orașului Năvodari.

Municipiul se învecinează cu orașele Năvodari și Ovidiu la nord, cu comuna Agigea la sud (cu aceste trei localități fiind lipit), orașul Murfatlar și comuna Valu lui Traian la vest, orașul Techirghiol și comuna Cumpăna la sud-vest și Marea Neagră la est. Constanța este împărțită în cartiere: la cele tradiționale precum Anadalchioi (*Anadol-Köy* în turcește), Tăbăcăria, Brotăcei, Faleza Nord, Coiciu, Palas, Medeea, Brătianu, Centru, Peninsula sau Viile Noi, s-au adăugat cartiere sau subdiviziuni noi precum Tomis I, II, III și Nord, Abator, CET, Km 4, 4-5 și 5, Faleza Sud (Poarta 6) și alte nume poetice, moșteniri ale "epocii de aur". Cartierele nu au o autonomie administrativă, cum este cazul sectoarelor Bucureștiului, iar granițele lor nu sunt exact delimitate.

Sursa:Wikipedia

c) Clima și fenomenele naturale specific zonei



Constanța este unul dintre cele mai calde orașe din România. Are un climat subtropical umed (Cfa), cu influențe oceanice și semi-aride. Există patru anotimpuri distincte în timpul anului.

Clima municipiului Constanța evoluează pe fondul general al climei temperate continentale, prezentând anumite particularități legate de poziția geografică și de componentele fizico-geografice ale teritoriului. Existența Mării Negre și, la nivel mai mic, a Dunării, cu o permanentă evaporare a apei, asigură umiditatea aerului și totodată provoacă reglarea încălzirii acestuia. Temperaturile medii anuale se înscriu cu valori superioare mediei pe România + 11,2°C. Temperatura minimă înregistrată în Constanța a fost -25 °C la data de 10 februarie 1929, iar cea maximă +38,5 °C la data de 10 august 1927. Vânturile sunt determinate de circulația generală atmosferică. Brizele de zi și de noapte sunt caracteristice întregului județ Constanța.

Vara (începutul lunii iunie până la mijlocul lunii septembrie) este caldă și însorită, cu o medie de iulie și august de 23 °C. Majoritatea zilelor de vară văd o adiere blândă revigorantă a temperaturilor din timpul zilei. Nopțile sunt calde și oarecum mohorate din cauza căldurii stocate de mare.

Toamna începe la jumătatea sau sfârșitul lunii septembrie cu zile călduroase și însorite. Septembrie poate fi mai cald decât iunie, datorită căldurii acumulate de Marea Neagră pe timpul verii. Primul îngheț apare în medie la jumătatea lunii noiembrie.

Iarna este mai blândă decât alte orașe din sudul României. Zăpada nu abundă, dar vremea poate fi foarte vântoasă și neplăcută. Iarna ajunge mult mai târziu decât în interior, iar vremea din decembrie este adesea blândă, cu temperaturi ridicate care ating 8 °C - 12 °C. Temperatura medie a lunii ianuarie este de 1 °C. Furtunile de iarnă, care apar când marea devine deosebit de trădătoare, sunt o întâmplare frecventă între decembrie și martie.

Primăvara ajunge devreme, dar aerul este destul de plăcut. Adesea, în aprilie și mai, coasta Mării Negre este unul dintre cele mai frumoase locuri din România întâlnite la o altitudine mai mică de 500 m.

Patru dintre cei mai calzi șapte ani de la 1889 au avut loc după anul 2000 (2000, 2001, 2007 și 2008). Iarna și vara anului 2007 au fost, respectiv, cele mai caldă și a doua cea mai caldă din istoria înregistrată, cu medii lunare pentru ianuarie (+6,5 °C) și iunie (+23,0 °C), înregistrând recorduri în toate timpurile. În general, 2007 a fost cel mai cald an din 1889 când a început înregistrarea vremii.

d) Geologia și seismicitatea

(i) date privind zonarea seismică:

Municipiul Constanța este situat într-o zonă cu risc seismic, (un cutremur de 8° MSK la minim 50 de ani - STAS 11 100/93), clasificat conform HG 642/2005

Valorile accelerației terenului pentru proiectare, *a(g)* sunt de 0.20 g si perioada de control (colt) a spectrului de raspuns Tc = 0,7 s. Valorile *ag* corespund unui interval mediu de recurență *IMR=225* ani (probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani) conform normativului P100 /1 - 2013.

România - Zonarea valorilor de vârf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire în 50 de ani

Figura 3.2. Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt) T_C a spectrului de raspuns

ii) date geologice generale:

GEOMORFOLOGIE

Orasul Constanta se afla in zona litorala a Platformei sud-dobrogene unde o frecventa mai mare dar si in mai multe puncte ale Dobrogei de sud, de-a lungul vailor se intalnesc orizonturi de argila si marne rosii cu concretiuni mari calcaroase.

In ceea ce priveste faleza Marii Negre din dreptul Constantei si pana la punctul pescaresc al Statiunii Mamaia se pot intalnii aceleasi calcare sarmatiene impreuna cu o alternanta de argile cu calcare lumaselice apartinand sarmatianului superior peste care s-au depus formatiuni cvaternare.

Formatiunile geologice care afloreaza in raza orasului Constanta prezinta aspecte variate.

Depozitele sarmatiene au grosimi care variaza intre 30-80 m, pot fi urmarite de-a lungul plajei, pana la varsarea in mare a apelor din lacul Tabacarie, la punctual numit "Pescarie". Ele sunt constituite din calcare ce alterneaza cu gresii calcaroase, gresii oolitice, pe care sunt fixate organisme marine - Balanus, sau lumasele, formate mai ales din Mactre, Cardiacee si Pirinelle.

Datorita tarmului mai ridicat in aria Constantei, depozitele mai noi decat sarmatianul sunt reprezentate prin formatiuni cvaternare alcatuite din lumasele, bolovanisuri calcaroase, argile, loessuri cu concretiuni calcaroase, gipsuri si sol vegetal.

La Constanta argilele gipsifere sunt bine dezvoltate.

Dincolo de linia tarmului, substratul geologica la Constanta este reprezentat prin depozite sarmatiene alcatuite din calcare lumaselice.

In partea de nord-vest a orasului, la iesirea din Constanta spre Ovidiu, exista o portiune unde se intalnesc depozite cvaternare, constituite din roci loessoide acoperite cu sol vegetal.

Pe partea estica a sectorului nord-vestic al orasului, in partea de vest a lacului Siutghiol, apar la zi depozite senoniene si sarmatiene.

In extremitatea vestica a orasului, la isirea din Constanta spre Palazu Mare, pe valea Pestera, peste depozitele sarmatianului mediu, afloreaza cele ale sarmatianului superior cu restul de Mactra Caspica.

HIDROGRAFIE Sl HIDROGEOLOGIE

Apa subterană este de natura vădoasă si se prezintă sub forma unor panze freatice la baza loessului sau la baza unor terase aluvionare, fie sub forma unor panze de adancimi limitate de doua straturi impermeabile. Adancimea panzei freatice variaza in functie de grosimea materialului sedimentat. Astfel, pe interfluvii, unde loessul atinge cele mai mari grosimi, nivelul piezometric (freatic) poate sa ajunga pana la 70 de metri, in schimb pe terenurile aluvionare (terase,conuri de dejectie) nivelul freatic se afla la adancimi cu mult mai mici, de 5-10 metri.

In zona orasului Constanta panza freatică se afla intre 6-20 de metri adancime. De aceea, izvoarele naturale apar mai rar, iar atunci cand le intalnim la baza falezei, ele se caracterizeaza cu un debit foarte mic de apa. In nordul orasului insă, se gasesc numeroase izvoare carstice provenite din panza calcarului sarmatic. Acestea alimenteaza lacul Siutghiol si in parte orasul Constanta. Cresterea continua a populatiei, in timpul verii, dublata de numarul mare de vizitatori veniti la statiunile de odihna, precum si construirea unor noi obiective industriale, au impus luarea unor masuri corespunzatoare care asigura un consum ridicat de apa.

Apele de suprafata constituie o unitate hidrologica importanta pentru dezvoltarea orasului Constanta din punct de vedere comercial, turistic si industrial.

Din punct de vedere geografic, Marea Neagra este asezata in partea estica a Europei sud-estice, intre 40 55` latitudine nordica si intre 27 27` si 41 42` longitudine estica.

Marea Neagra se invecineaza in nord cu o succesiune de campii si podisuri dezvoltate pe Platforma Europei Orientale si Platforma Scitica: Podisul Volhino - Podolic, Podisul Donetcului, Podisul Privolgia, Campia Marii Negre, care comunica prin Culoarul Manici, cu Campia Precaspica iar la sud se gasesc Muntii Pontici. In partea de est limita bazinul Marii Negre este data de Muntii Caucazul Mare si Muntii Caucazul Mic, despartiti de Depresiunea

Kolkhida. Vestul este limitat de marginea estica a podisurilor joase dezvoltate pe platformele Moesica si Scitica, precum si pe orogenul nord-dobrogean.

Numele de „Marea Neagra" este destul de recent, datand din secolul al-XIV-lea si nu are nici o legatura cu numele din Antichitate. Actuala denumire se datoreaza lui Dimitrie Cantemir care l-a utilizat si raspandit prin lucrarile sale stiintifice.

In ceea ce priveste tipul Marii Negre actualmente exista controverse intre cercetarile mai vechi si cercetarile noi. Pana nu de mult Marea Neagra era considerata o mare de tip continental, dar cercetarile actuale arata ca aceasta este o mare semiinchisa, componenta a Marii Mediterane, de al carei bazin se leaga prin mai multe stramtori si bazine: stramtoarea Bosfor, Marea Marmara, stramtoarea Dardanelelor si Marea Egee.

(iii) date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz:

Riscul geotehnic e **redus**, deci amplasamentul poate fi incadrat in: **categoria geotehnica 1.**

(iv) încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare:

Nivelul de asigurare al constructiilor se diferentiaza in functie de clasa de importanta si de expunere la cutremur din care acestea fac parte. Importanta constructiei depinde de consecintele prabusirii asupra vietii oamenilor, de importanta lor pentru siguranta publica si protectia civila in perioada de imediat dupa cutremur, si de consecintele sociale si economice ale prabusirii sau avarieirii grave.

Clasa de importanță și de expunere la cutremur este caracterizată de valoarea factorului de importanță și de expunere ϒ

Clasa de importanță pentru constructia analizata este -**"CLASA III"** cu valoarea factorului de importanță și de expunere ϒ=1.

Categoria de importanta a constructiei dupa H.G.R.766/1997-anexa 3 este "C" constructii de importanța normală.

e) Devieri si protejari de utilitati afectate:

Pe timpul executiei lucrarilor, antreprenorul va lua toate măsurile pentru protejarea și devierea utilităților din zonă în conformitate cu avizele emise de administratorii utilitătilor.

f) Surse de apa, energie electrica, gaze, telefon si altele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii:

- *Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile definitive:*

Energia electrica necesara obiectului de investitie va fi asigurata de beneficiar din reteaua proprie, pentru probe si incercari si functionare.

• *Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile provizorii:*

Sursa de alimentare cu energie electrica a santierului va fi asigurată cu un grup electrogen.

g) Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea:

In perioada executiei lucrărilor se va asigura accesul riveranilor, ambulanței si pompierilor.

Cai de acces permanente:

Căile de acces la amplasamente sunt existente si publice.

Lucrul in vecinătatea liniilor electrice

Oriunde conductele sau alte lucrari cu drept de libera trecere intersecteaza sau se aproprie de o linie electrica, antreprenorul se va familiariza cu cerintele si reglementarile cu privire la lucrarile executate in vecinatatea liniilor electrice. El va respecta aceste cerinte si reglementari si va obtine toate avizele cerute.

h) Caile de acces provizorii:

Pentru executia proiectului nu este necesar sa se amenajeze in prealabil drumuri de acces ce intra in categoria drumurilor de exploatare, deoarece in imediata apropiere a lucrarii exista drumuri care vor deservi santierul.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil:

Nu este cazul.

2.2. Solutia tehnica:

a) Caracteristici tehnice si parametrii specifici obiectivului de investitii:

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice cu puterea instalata de 1.137,5 kWp (puterea instalată a panourilor fotovoltaice) si 1.110,0 kW (puterea nominală a invertoarelor) pe un teren din localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, aparținând PRIMĂRIEI Municipiului CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structura de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, liniile electrice interne de curent continuu de racordare intre panouri si invertoare, liniile electrice de curent electric de joasa tensiune de conectare a invertoarelor la postul de transformare, postul de transformare amplasat în container modular prefabricat, liniile electrice de curent electric de medie tensiune de conectare a postului de transformare la punctul de conexiune, punctul de conexiune amplasat în

container modular prefabricate, sistemul de supraveghere video și iluminat, un drum de acces din interior și o platforma betonata precum și imprejmuirea centralei fotovoltaice.

Caracteristicile tehnice ale principalelor echipamente si materiale

Sunt prezentate in formularul F-5 anexat proiectului

b) Varianta constructiva de realizare a investitiei:

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice cu puterea instalata de 1.137,5 kWp (puterea instalată a panourilor fotovoltaice) si 1.110,0 kW (puterea nominală a invertoarelor) pe un teren din localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, aparținând PRIMĂRIEI Municipiului CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structura de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, liniile electrice interne de curent continuu de racordare intre panouri si invertoare, liniile electrice de curent electric de joasa tensiune de conectare a invertoarelor la postul de transformare, postul de transformare amplasat în container modular prefabricat, liniile electrice de curent electric de medie tensiune de conectare a postului de transformare la punctul de conexiune, punctul de conexiune amplasat în container modular prefabricat sistemul de supraveghere video, un drum de acces din interior precum și imprejmuirea centralei fotovoltaice.

Containerele modulare vor fi amplasate pe fundații din beton armat, in jurul acestora proiectul cuprinde si realizarea unor platforme betonate.

Centrala fotovoltaică este structurată pe grupări de 70 de stringuri a câte 26 de panouri fotovoltaice legate prin intermediul unor linii electrice de curent continuu la 4 invertoare

Cele 4 invertoare sunt legate prin intermediul unor linii electrice de curent alternativ de joasă tensiune la un alt post de transformare TM.

În situația propusa, avem un total de 4 invertoare de 300 kW fiecare, ceea ce ar duce la o putere totală debitată de 1200 kW. Cu toate acestea, conform indicatorilor proiectului, este specificat că puterea aprobată trebuie să fie de 1110 kW. Pentru a respecta acești indicatori și pentru a rămâne în conformitate cu cerințele proiectului, se va lua decizia de a limita puterea debitată a invertorului nr.4 de la 300 kW la 210 kW. Acest lucru se poate realiza prin diverse metode, cum ar fi ajustarea setărilor de control al puterii.

Postul de transformare este legat prin intermediul unei linii electrice de medie tensiune 20 kV la punctul de conexiune. De la punctul de conexiune prin intermediul unei linii electrice de medie tensiune 20 kV, centrala se va racorda la rețeaua de distribuție din zonă. Solutia exacta de racordare la reteaua de medie tensiune de 20 kV este data de catre operatorul de distributie din zonă.

Centrala fotovoltaică propriu-zisă

Centrala electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

1) Panourile fotovoltaice de 625 W in număr de 1820 bucăți - care au rolul de a capta energia solară si a o transforma in energie electrică;

2) Invertoarele de 300 kW in număr de 4 bucăți - dispozitive electronice care preiau energia produsa de panou sub forma de curent continuu (DC) si o transformă in curent alternativ (AC) ;

3) Structurile de susținere mecanică si orientare a panourilor în număr de 35 bucăți 2x26 panouri;

4) Aparatura de comutație și protecție integrată in invertor;

5) Liniile electrice de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizate din cabluri electrice de 6 mm^2 pozate in tuburi corugate DN 50;

6) Liniile electrice de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare pana la posturile de transformare realizate din cabluri de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp.

Cele 1820 bucati panouri sunt cuprinse in 70 de grupuri (stringuri) de câte 26 panouri fotovoltaice.

În cadrul grupurilor, panourile fotovoltaice sunt legate printr-un sistem de cablaj integrat in structura panoului format din 2 cabluri de curent continuu, echipate cu mufe de conectare tip mama-tata. In acest sens, panourile se vor lega in serie, direct prin cabluri si vor forma un string. Capetele stringului se vor conecta cu intrările invertorului pe curent continuu.

Conectarea stringurilor de panouri fotovoltaice la cele 4 invertoare se va realiza astfel:

- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.1;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.2;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.3;
- 13 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.4;

Configurația asimetrică a câmpului fotovoltaic (număr variabil de stringuri per invertor) a fost proiectată special pentru optimizarea curbei de injecție și respectarea limitării de putere AC la punctul de delimitare, asigurând în același timp o funcționare stabilă a invertoarelor în plaja optimă de tensiune MPPT.

În cadrul grupurilor, panourile fotovoltaice sunt legate printr-un sistem de cablaj integrat in structura panoului format din 2 cabluri de curent continuu, echipate cu mufe de conectare tip mama-tata. In acest sens, panourile se vor lega in serie, direct prin cabluri si vor forma un string. Capetele stringului se vor conecta cu intrările pe curent continuu ale invertoarelor.

Sistemul de monitorizare/operare al centralei

Centrala fotovoltaică CEF Nr. 2 cuprinde un sistem avansat de monitorizare, control și achiziție de date (SCADA local / Cloud), conectat permanent la internet pentru a permite accesul securizat al personalului de operare și mentenanță (O&M), de oriunde și în orice moment.

Sistemul este integrat la nivelul Postului de Transformare (TM) și este alcătuit din următoarele componente și fluxuri:

1. Arhitectura de Comunicație în Câmp (Nivel Local)

Colectarea datelor de procesare de la nivelul celor 4 invertoare urmează o structură liniară, stabilă și imună la perturbații electromagnetice:

- **Interfața Locală a Invertorului:** Fiecare unitate de 300 kW dispune de indicatoare LED pentru diagnoză rapidă vizuală și module integrate Bluetooth/Wi-Fi pentru conectarea securizată a tehnicienilor O&M prin aplicații mobile dedicate (mentenanță locală și punere în funcțiune).
- **Topologia de Câmp:** Cele 4 invertoare se conectează într-un singur lanț în cascadă (daisy-chain) prin intermediul porturilor seriale RS485.
- **Specificație Cablu de Date:** Conectarea se realizează cu un cablu de comandă și control ecranat de tip RS485 (ecranare din tresă de cupru cositorit), având o secțiune transversală a conductorului de 1 mm^2.
- **Pozare:** Cablul de date este pozat subteran (Linii Electrice Subterane - LES), protejat în tub corugat dedicat pentru comunicații, asigurând separarea fizică și protecția împotriva inducției electromagnetice generate de cablurile de forță învecinate.

2. Centralizarea și Transmisia WAN (Post de Transformare / Cloud)

- **Concentrarea Datelor:** Ultimul invertor din cascada RS485 închide bucla direct în managerul central de date și control al energiei electrice (Datalogger / SmartLogger). Acesta este instalat în compartimentul de circuite secundare al tabloului electric de curent alternativ de joasă tensiune din Postul de Transformare (TM) și are rolul de a integra toate informațiile instalației (date de producție de la invertoare, alarme, parametri de rețea).
- **Exportul WAN (Cloud):** Conectarea la internet se realizează prin intermediul unui router industrial 4G (echipat cu cartelă SIM de date), amplasat în incinta aceluiași

post de transformare. Sistemul transmite securizat toate fluxurile de date către portalul de management al producătorului (FusionSolar / NetEco Cloud).

3. Avantajele Portalului de Management și Funcțiile O&M

Portalul web și aplicația mobilă permit accesul la un instrument online de analiză avansată a comportamentului stringurilor de panouri (analiză inteligentă a curbei I-V), asigurând o mentenanță proactivă și reducerea costurilor operaționale.

- **Informație în timp real:** Date disponibile instantaneu pentru fiecare dispozitiv și string conectat.
- **Management optim:** Structură inovatoare de afișare a informațiilor și graficelor de performanță (PR - Performance Ratio).
- **Ierarhizare eficientă:** Tablouri de comandă (dashboards) informative adaptate atât pentru operatori dispoceri, cât și pentru managerii de proiect.
- **Mentenanță predictivă:** Analiza compresivă a erorilor care salvează timp în diagnosticare și previne pierderile de energie.

Utilizatorii beneficiază de acces gratuit pentru funcțiile de bază ale monitorizării instalației fotovoltaice, precum și de funcții profesionale dedicate managementului parcurilor comerciale.

POSTUL DE TRANSFORMARE

Postul de transformare este amplasat într-un container modular prefabricat.

Containerul modular prefabricat conține aparatura necesară pentru transformarea curentului alternativ de joasă tensiune produs de invertoare în curent alternativ de medie tensiune.

Acesta are în componență echipamentele de comutație necesare, cum ar fi întreruptoare, separatoare și echipamente de protecție și izolare a containerelor și centralei.

Centrala conține 1 post de transformare, astfel:

- postul de transformare codificat TM

Postul de transformare TM conține:

-1 tablou electric de joasă tensiune care conține:

-compartimentul de 800 V,

-transformatorul pentru servicii interne 0,8/0,4 Kv,

-compartimentul servicii auxiliare 400 V.

-1 transformator ridicător de tensiune; 20/0,8 kV, 1250 KVA, Dyn 11;

-1 celula de transformator; 20 kV,630 A, 16 kA;

-1 celula de ieșire; 20 kV,630 A, 16 kA;

Containerul va fi amplasat pe teren conform planșelor anexate la proiectul tehnic și specificațiilor producătorului.

Punctul de conexiuni de 20 kv

Punctul de Conexiune (PC) central este integrat într-un container modular prefabricat din beton armat, amplasat la limita de proprietate. Acesta reprezintă interfața de decontare, protecție și control dispecerizabil între centrala fotovoltaică (CEF 2) de **1.110 kW AC** și rețeaua publică a operatorului de distribuție (*PPC Rețele Electrice Dobrogea*).

Punctul de Conexiune prefabricat va fi echipat conform solutiei de conectare data prin prin Avizul tehnic de racordare nr 20156820/28/14/2025 de Retele ELECTRICE Romania SA, de mai jos.

SOLUȚIA de conectare la rețea

Soluția tehnică privind conectarea la rețeaua de alimentare cu energie electrică a fost furnizată de Retele ELECTRICE Romania SA prin Avizul tehnic de racordare nr 20156820/28/14/2025, astfel:

Varianta 2 - Racord la tensiunea 20 kV intrare-iesire intre stalpii nr. 14 si 15 ai LEA 20 kV 0424 alimentata din statia 110/20/10 Depozite

Punctul de racordare: la nivelul de tensiune de 20 kV in LEA 20 kV 0424.

Punctul de delimitare: la nivelul tensiunii 20 kV la papucii cablului plecare din celula de măsura din compartimentul de racordare (Retele Electrice Romania) catre compartimentul utilizatorului.

Punctul de masurare: la nivelul tensiunii 20 kV in celula de măsură din compartimentul de racordare (Retele Electrice Romania) din punctul de conexiuni.

Punctul comun de cuplare: la nivelul de tensiune de 20 kV din PC 20kV proiectat.

Lucrarile incluse in tariful de racordare pentru solutia 2 sunt:

- Realizare racord intrare - iesire in LEA 20kV 0424 in deschiderea dintre stalpii 14 si 15; in situatia actuala stalpul nr. 14 este stalp de intindere, iar stalpul nr.15 este stalp de sustinere;

- Intre stalpii 14 si 15 (la 20m fata de stalpul 14 si la 20m fata de stalpul 15) se vor planta 2 stalpi noi speciali 14 bis si 15 bis.

- Stalpii speciali nr.14 bis si nr.15 bis vor fi echipati cu: consola de intindere MT, lanturi duble de intindere cu izolatoare compozit, separator STEPNV 24kV in montaj vertical cu actionare de la sol, set descarcatoare cu ZnO 20 kV, set capete terminale 20 kV de exterior performante. La baza fiecarui stalp nou montat se va realiza o priza artificiala de legare la pamant cu Rp<4 ohmi.

- Realizare LEA 20 kV in lungimea de 20 m intre stalp nr.14 si stalp nr. 14 bis, respectiv 20 m intre stalpul nr. 15 si stalpul nr.15 bis;

• Pentru incadrarea PC proiectat se va poza LES 20kV cu cablu tip XLPE 3x(1x185mm2) pe o distanta de aproximativ 15 m intre celula de linie LE din PC si stalpul 14bis existent si de 25 m intre celula de linie din PC si stalpul nou proiectat 15bis.

• Realizare punct de conexiuni 20 kV proiectat in anvelopa de beton amplasat la limita de proprietate si echiparea compartimentului de racordare al punctului de conexiuni 20 kV, cu:

- doua celule de linie motorizate 24 kV, 630A, 16 kA cu separator de sarcina si CLP conf.

Specificatiei Retele Electrice Romania;

-loc pentru inca o celula de linie;

-celula de masura motorizata UTM cu separator si grup de masura format din doua transformatoare de tensiune 20/0,1kV, clasa de precizie 0,2, doua transformatoare de curent 400/5A, clasa de precizie 0,2s si contor electronic trifazat static clasa de precizie 0,2s dotat cu curba de sarcina si interfata de comunicatie RS 232 si modul comunicatie GSM, amplasat intr-o cutie de masura; cutia de masura se va amplasa intr-o nisa cu posibilitatea vizualizarii atat de catre Retele Electrice Romania cat si de catre beneficiar;

-integrare circuite secundare aferente celulelor proiectate in buclele de comanda, semnalizare si blocaj din statia 110/20/10 kV Depozite;

-integrarea in telecontrol a celulelor de linie si masura din PC proiectat prin montarea de RGDAT - 2 buc, UP 2020 LITE-1 buc, baterii acumulatori - 2 buc, TSA-1 buc, Router Rugged pentru comunicatii 4G - CISCO IR1101, Switch-uri rugged CISCO IE-4000-8S4G-E, dulap pentru echipamente de telecomunicatii FT-045_TLC-M_ed02 - TIP B si accesoriile de conectica: Modul SFP CISCO GLC_FE-100LX-RGD de tip SM, FT-277_MAT - 3 buc, Patch-cord duplex LC/PC -E2000 APC, 2m - 3 buc, Patch-cord ftp cat. 6e (lungime 1 m), Patch-cord ftp cat. 6e (lungime 10m).

-Punctul de conexiune 20 kV va fi amplasat pe terenul utilizatorului, cu acces din domeniu public.

-Achizitia si montarea contorului de decontare revin in sarcina Operatorului de Distributie.

Lucrari ce se realizeaza prin grija beneficiarului pentru solutia 2:

• Montare anvelopa de beton aferenta punctului de conexiune prevazuta cu doua compartimente: unul de racordare, pentru instalatiile aferente operatorului de retea si unul de utilizare pentru instalatiile electrice ale utilizatorului (echipamentele montate in compartimentul de racordare si integrarea in sistemul de telecontrol vor fi incluse in tariful de racordare).

• Montare LES 20 kV de Cu, 95 mmp, L≤ 20m intre celula de masura din compartimentul de racordare si celula cu interupator din compartimentul utilizatorului;

• Montare Dispozitiv general (DG) - celula sosire cu intrerupator automat si separator in compartimentul utilizatorului cu urmatoarele protectii:

-protecție maximală de curent cel puțin pe doua faze, cu trei trepte. Prima treapta se folosește împotriva suprasarcinii, a doua pentru a permite o functionare temporizata și a treia pentru a permite o intervenție rapidă;

-protecție homopolară direcționată cu două trepte (o treapta pentru sesizarea punerilor la pamant simple functionare cu neutrul compensat, a doua treapta pentru sesizarea punerilor la pamant simple functionare cu neutrul izolat);

-protectie maximala de curent homopolar nedirectionată, minim o treaptă, pentru sesizarea dublelor puneri la pământ;

-protecție maximală de curent cel puțin pe doua faze, cu trei trepte. Prima treapta se folosește împotriva suprasarcinii, a doua pentru a permite o functionare temporizata și a treia pentru a permite o intervenție rapidă;

protecție maximală de curent homopolar cu două trepte (una sensibilă la pentru puneri la pamant simple cealaltă pentru sesizarea dublelor puneri la pământ).

• Montare Dispozitiv de Interfata (DI) - cu scopul de a garanta separarea instalatiei de producere de reteaua de distributie in caz de intrerupere de la retea. Sistemul de protectie de interfata (SPI) asociat dispozitivului de interfata cuprinde:

-functie protectie de tensiune minima /maxima in 2 trepte;

-functie protectie de frecventa minima /maxima in 2 trepte;

-functie de protectie de maxima de tensiune mediata la 10 minute.

• Serviciile interne in compartimentul de racordare se vor asigura din transformatorul monofazat de 4 kVA 20/0,23 kV montat in compartimentul utilizatorului, dupa intrerupatorul general (DG);

• In compartimentul utilizator, se vor instala traductoarele de putere activa P, putere reactiva Q, frecventa f si tensiune U montate in PC proiectat. Acestea se vor racorda in circuitele de masura al transformatoarelor de curent si de tensiune. Semnalele de iesire ale traductoarelor, impreuna cu cel de pozitie al dispozitivului general DG, vor fi disponibile intr-un sir de cleme din PC proiectat. De la sirul de cleme din PC proiectat pana la UP 2020 LITE, semnalele vor fi transmise printr-un cablu special ecranat proiectat, care va face parte impreuna cu traductoarele, din instalatia de utilizare;

• Posturi trafo si tablouri JT aferente instalatiei de utilizare,cu mentiunea ca puterea nominala a transformatoarelor de putere 20/0,4 kV ≤ 2000kVA;

• Realizare LES 20kV intre PC proiectat si CEF in lungime de cca. 20m;

• Montare analizor pentru monitorizarea calitatii energiei electrice.

Instalatia electrică de protecție împotriva electrocutării.

Proiectarea și realizarea instalației de legare la pământ s-au efectuat în strictă conformitate cu:

- **Normativul I7/2011** - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.

- **NTE 001/03/00** - Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electrice împotriva supratensiunilor.
- **SR EN 62305** - Protecția împotriva trăsnetului.
- **SR EN 50522** - Împământarea instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV.
- **Legea nr. 319/2006** - Legea securității și sănătății în muncă.

3. Soluții Tehnice de Protecție Împotriva Electrocutării

Protecția personalului de exploatare și a echipamentelor împotriva șocurilor electrice se realizează prin aplicarea cumulativă a două măsuri de siguranță:

A. Protecția Împotriva Atingerii Directe (Protecția de bază)

Se realizează prin măsuri constructive ce împiedică atingerea accidentală a pieselor aflate în mod normal sub tensiune:

- **Izolația principală** a cablurilor de curent continuu (6 mm^2 cu manta rezistentă la UV) și a cablurilor de curent alternativ de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp.
- **Carcasarea echipamentelor active** (Invertoarele de 300 kW au grad de protecție IP66, SmartLogger-ul și routerele industriale sunt montate în cofrete metalice IP65/IP20 cu trigger de ușă deschisă pentru securitate).
- **Bariere și carcase** de protecție în interiorul celulei de Medie Tensiune (20 kV).

B. Protecția Împotriva Atingerii Indirecte (Protecția în caz de defect)

Măsura principală constă în **deconectarea automată a alimentării** în caz de defect, dublată obligatoriu de **legarea la pământ** a tuturor maselor metalice și realizarea **legăturilor de echipotențializare.**

4. Dimensionarea și Construcția Prizei de Pământ Unificate

Pentru întregul parc fotovoltaic se proiectează o **priză de pământ unică, interconectată (buclată)**, care îndeplinește simultan rolul de priză de protecție (rețele de JT și MT) și priză de paratrăsnet/echipotențializare.

- **Elemente structurale:** Priza este realizată dintr-o rețea de conductoare orizontale din **platbandă de oțel zincat la cald (OL-Zn) cu dimensiunea de 40 × 4 mm,** îngropată în sol la o adâncime de minimum 0,8 m (sub limita de îngheț din județul Constanța).
- **Electrozi verticali (Picheți):** În nodurile rețelei și la baza echipamentelor critice se montează electrozi verticali din oțel zincat profil cruce sau țeavă (L = 2,0 m), pentru stabilizarea rezistenței pe timp de secetă.
- **Valoarea Rezistenței de Dispersie (R_p):**

Deoarece priza este comună cu instalația de Medie Tensiune (20 kV) și sistemul de protecție împotriva trăsnetului, valoarea strictă impusă la recepție pentru întreaga rețea interconectată este de $Rp \leq 1\Omega$.

5. Împământarea Structurilor și Echipamentelor din Câmpul Fotovoltaic

5.1. Structurile Metalice Suport Panouri

- Toate structurile metalice zincate sunt conectate direct la platbanda de împământare 40x4 mm a parcului.

- Ramele din aluminiu ale panourilor fotovoltaice se leagă echipotențial de panele metalice înclinate C100 ale structurii, prin intermediul clemelor intermediare (Mid-clamps) prevăzute cu pini de penetrare a stratului de eloxaj.

5.2. Invertoarele de 300 kW Fiecare din cele 4 invertoare trifazate se conectează la borna de împământare exterioară a carcasei IP66 utilizând un conductor de cupru multifilar de secțiune adecvată, legat direct la centura de împământare.

5.3. Sistemul CCTV, Stâlpii Perimetrali și Împământarea Gardului

- Fiecare stâlp octogonal de 5 metri înălțime este legat individual la centura parcului sau la un electrod local prin platbandă OL-Zn 40x4 mm conectată la borna specială din interiorul ferestrei de vizitare.
- Echipamentele de pe consolă (camere 4K, proiectoare) sunt legate la pământ prin intermediul cablului de ecranare SFTP și a conductorului de protecție local **MYF H07V-K 1,5 mm² Verde-Galben**, integrat în brațul consolei T și coborât până la regleta din stâlp.
- În interiorul cutiilor de transmisiuni IP65 și pe liniile de date se montează descărcătoare de supratensiune (SPD) cu suport PoE, conectate la masă pentru descărcarea curentului de inducție în caz de descărcări atmosferice.

• **Protecția perimetrală (Gardul):** Pentru eliminarea riscului de apariție a tensiunilor de atingere periculoase pe împrejmuirea metalică a centralei, **gardul perimetral este integrat în sistemul de echipotențializare prin legarea fermă la pământ în 2 puncte distincte (pe cele 4 laturi principale ale parcului).**

6. Verificări, Măsurători și Punere în Funcțiune

Înainte de alimentarea sistemului fotovoltaic și punerea sub tensiune, este obligatorie efectuarea următoarelor verificări de către o firmă atestată ANRE:

1. **Controlul vizual** al tuturor continuităților mecanice și al strângerii îmbinărilor șurub-piuliță la elementele de legare la pământ.
2. **Măsurarea continuității** circuitelor de protecție de la masele echipamentelor la priza de pământ (rezistența trebuie să fie de ordinul miliohicilor).
3. **Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ** cu aparate de măsură calibrate și verificate metrologic, emițându-se **Buletine de Măsurători PRAM.** Valorile obținute trebuie să fie confirmate în scris înainte de recepția la terminarea lucrărilor.

Instalații electrice interioare și exterioare

Din tabloul de servicii interne amplasat în containerul postului de transformare TM se vor alimenta circuitele electrice auxiliare pentru: iluminat intern container, prize de putere de mentenanță, iluminat incintă (perimetral), sistemul de protecție cu relee, sistemul pentru acționarea motorizată a aparatajelor (întrerupătoare, separatoare din celulele de 20 kV) și sistemul de supraveghere video (CCTV).

Energia electrică aferentă acestor servicii auxiliare va fi preluată direct din **Transformatorul de Servicii Interne (TSI)** montat în postul de transformare TM.

Deoarece cele 4 invertoare ale centralei debitează direct la **800V AC** pentru minimizarea pierderilor tehnologice, majoritatea echipamentelor auxiliare standard (care

funcționează monofazat la 230V sau trifazat la 400V) nu pot fi conectate direct. TSI-ul execută trecerea electrică necesară pentru alimentarea:

- **Managerului de Date și Control**: Huawei SmartLogger master și switch-ul LAN de agregare.
- **Sistemului de Răcire și Ventilație**: Extractoarele de aer și ventilatoarele industriale destinate menținerii temperaturii optime în container.
- **Iluminatului și Prizelor de Mentenanță**: Corpurile de iluminat interne (LED IP44) și prizele trifazate/monofazate destinate utilizării sculelor electrice.
- **Automatizărilor și Protecțiilor de Medie Tensiune**: Motoarele de armare/acționare ale separatoarelor de sarcină și alimentarea releelor digitale de interfață (RPI) și a unității RTU de telecontrol (prin intermediul unui redresor/UPS cu baterii alimentat din TSA).

Dimensionare și Protecție Circuit

Pentru postul de transformare TM aferent puterii reduse a CEF 2 (Transformator principal de 1250 kVA), se utilizează un transformator de servicii interne de mică putere, dimensionat la **10 kVA**:

- **Partea de 800V (Primar)**: Protecția este realizată prin siguranțe fuzibile de mare capacitate de rupere (MPR) sau disjunctor automat de joasă tensiune calibrat la tensiunea de lucru de 800V.
- **Partea de 400V (Secundar)**: Tabloul de Servicii Auxiliare (TSA) este echipat cu un întreruptor automat general magnetotermic. Circuitele de plecare în teren sunt protejate individual, iar circuitele de prize sunt prevăzute obligatoriu cu **întreruptoare automate cu protecție diferențială (RCD) de 30mA** pentru protecția directă a personalului contra electrocutării.

Avantajele Configurației Centrale în CEF 2

- **Echipotențializare Locală Securizată**: Toate circuitele auxiliare și tabloul TSA sunt conectate direct la priza de pământ inelară a containerului TM ($Rp < 1\Omega$) . Această legătură directă anulează apariția buclelor de masă sau a diferențelor parazite de potențial între ecranul cablurilor de date LiYCY și carcasele metalice ale tablourilor.
- **Autonomie Totală (Fail-Safe)**: Sistemul este independent energetic. În momentul în care centrala produce energie, serviciile interne se alimenteaza din rețeaua de 800V. În momentele fără producție (noaptea), TSI-ul preia energia invers din rețeaua publică de 20 kV (prin transformatorul principal de 1250 kVA coborât în gol), menținând active sistemele de pază (CCTV) și monitorizare.

Integrarea în SCADA și Managementul Blackout-ului

Instalația TSI este integrată în sistemul de telemetrie prin intermediul contactelor auxiliare monitorizate direct de SmartLogger:

- **Monitorizare Permanentă**: Releul de monitorizare a tensiunii din TSA transmite starea alimentării prin Modbus către dispecerat.
- **Logica în Caz de Defect**: În cazul unei defecțiuni la TSI sau al unei izolări pe rețeaua de 20 kV, SmartLogger-ul înregistrează și raportează instantaneu o alarmă critică de tip **"Loss of Power / TSA Fault"** către portalul Cloud NetEco.
- **Comutarea pe Baterii**: Imediat după avarie, sistemele critice, SmartLogger și sistemul CCTV) sunt susținute fără întrerupere de **sursa operativă de curent continuu**

(Redresor cu baterii/UPS DC), asigurând securitatea parcului și funcționarea telecontrolului pe toată durata de autonomie proiectată (2-4 ore).

Protecția împotriva insularizarii.

Fenomenul de insularizare reprezintă o preocupare critică pentru operatorul de rețea. În cazul unei căderi de tensiune în rețeaua publică, centrala CEF 2 (**1.110 kW AC**) nu are voie să continue să injecteze energie, deoarece ar pune în pericol viața echipelor de intervenție ale operatorului teritorial.

Soluția implementată este de tip multi-nivel (redundantă):

1. **Nivelul Invertor (Pasiv/Activ):** Cele 4 invertoare au integrate algoritmi nativi de detecție a insularizării.
2. **Nivelul Punct de Conexiune (Activ/Centralizat):** Instalarea unui Releu de Protecție de Interfață (RPI) în unicul Punct de Conexiune (PC). Acesta comanda deschiderea întreruptorului general de 20 kV în mai puțin de 100-200 ms de la dispariția tensiunii de referință.

Această strategie garantează conformitatea cu normativul **ANRE (Ordinul 228/2018)** și cerințele **PPC Rețele Electrice Dobrogea**, protejând personalul din teren și echipamentele stației.

Sistemul este proiectat să detecteze pierderea alimentării din rețeaua de distribuție (Rețele Electrice Dobrogea) și să deconecteze automat centrala de la Sistemul Energetic Național (SEN) pentru a preveni alimentarea inversă a defectelor externe.

1. COMPONENTELE SISTEMULUI DE PROTECȚIE

A. Protecția la nivel de Invertor (Anti-Islanding pasiv și activ)

- Fiecare din cele 4 invertoare este echipat cu funcția de monitorizare a rețelei.
- **Metoda:** „Active Frequency Shift" (Deplasarea activă a frecvenței). Invertorul încearcă constant să modifice ușor frecvența; dacă rețeaua este prezentă (sursă infinită), frecvența rămâne stabilă. Dacă rețeaua dispare, frecvența „fuge", iar invertorul se oprește instantaneu.

B. Releul de Protecție de Interfață (RPI) - Amplasat în PC

- Se va utiliza un releu digital multifuncțional care va monitoriza următoarele praguri:
  - **ROCOF (Rate of Change of Frequency):** Detectează variația rapidă a frecvenței, semn clar de insularizare.
  - **Vector Shift:** Monitorizarea saltului de fază al tensiunii.
  - **Protecții de prag:** Minimală/Maximală tensiune (U<, U>) și Minimală/Maximală frecvență (f<, f>).

2. LOGICA DE DECONECTARE ȘI RECONECTARE

-Deconectare: La detectarea insularizării, RPI transmite un semnal de declanșare către bobina de deschidere a întreruptorului de medie tensiune (20 kV) din celula de linie a Punctului de Conexiune.

-Timp de răspuns: Întregul lanț de deconectare (detecție + acționare mecanică întreruptor) se va încadra în **< 200 ms.**

-Reconectare: Centrala nu se va reconecta automat imediat după revenirea tensiunii. RPI va menține blocarea timp de minimum **60-300 secunde** (configurabil conform cerințelor DSO) pentru a asigura stabilizarea parametrilor rețelei publice.

3. MONITORIZARE ȘI COMUNICAȚIE (SCADA)

- Starea de „Insularizare Detectată" va fi transmisă prin protocol Modbus TCP de la releul de protecție către Managerul de Date (SmartLogger) din PC.
- Evenimentul va fi logat în portalul NetEco și va declanșa o alarmă critică „Grid Lost / Islanding Detected" către personalul de operare.

4. CONDIȚII DE SIGURANȚĂ

- Sistemul de protecție de interfață va fi alimentat dintr-o sursă de curent continuu (sistem baterii/UPS) situată în PC, asigurând funcționarea protecțiilor chiar și în absența totală a tensiunii alternative.

Instalatia de protecţie împotriva trăsnetului

Centrala este alcatuita din 2 bucăți containere modulare codificate TM și PC, înconjurate de constructii metalice pe care sunt montate panouri fotovoltaice. Calculând necesitatea IPT conform normativului I 7-2011 cap.6.2, rezultă ca se impune folosirea unei instalații de protecție împotriva trăsnetului cu dispozitiv de amorsare PDA, pentru fiecare container.

Nivelul de protecție rezultat este "IV".

Această instalație cuprinde un dispozitiv de amorsare, montat in vârful catarg de 2 m lungime, piesa de fixare a catargului pe container, adaptorul captator-conductor de coborâre, conductor de coborâre, element de fixare pentru conductor de coborâre, piese de separație pentru coborâre, priză de pământ. Catargul este montat pe partea laterală sus, in zona mediană din spate a containerului cu ajutorul piesei de fixare a catargului.

Sistemul de supraveghere video

Sistemul CCTV pentru asigurarea perimetrului urmează o structură arborescentă, cu un punct central de centralizare date (Rack-ul de transmisiuni) din cadrul Postului de Transformare 1, patru puncte de colectare (Cutiile de transmisiuni) și 18 puncte de observare. Arhitectura asigură agregarea locală a fluxurilor video în cele patru noduri intermediare și transportul acestora către punctul central, unde sunt înregistrate imaginile pe NVR. Fiecare punct de observare este tratat ca terminal IP, cu alimentare PoE. Legăturile dintre punctele de observare și colectoare sunt pe cupru ecranat, iar traseul dintre colectoare și punctul central este dimensionat pentru dublul traficului mediu, cu QoS pentru fluxuri video.

Se vor amplasa un număr de 18 camere bullet de exterior cu iluminare IR până la 60 m în interiorul parcului fotovoltaic, la un metru de împrejmuirea cu gard a parcului. Camerele bullet asigură identificare și recunoaștere în condiții de iluminare variabile prin tehnologia IR, acoperind gardul perimetral și zonele de acces. Toate camerele folosesc compresie H.265; focusarea și câmpul vizual se vor regla în șantier pentru a elimina zonele moarte și a respecta intimitatea zonelor ne-protejate.

Camerele vor fi montate câte două pe 9 stâlpi hexagonali, de înălțime 5 m, amplasați la un metru de gardul perimetral, asigurând acoperire bidirecțională și suprapunere controlată a câmpurilor vizuale. Consolele reglabile permit înclinări de 5-15° pentru optimizarea unghiului de incidență și reducerea flare-ului; cablarea se realizează intern, prin stâlp, cu etanșare la trecerea în exterior. Înălțimea de 5 m oferă un compromis bun între detaliul la sol și un unghi suficient de mare. Amplasamentul exact al stâlpilor și orientarea fiecărei camere sunt conforme cu planșele anexate proiectului tehnkic, urmând a fi validate pe teren pentru eventuale micro-ajustări de poziție.

Vor fi instalate 3 cutii de transmisiuni dotate cu switch PoE de minim 8 porturi gigabit PoE și cu 2 porturi SFP, pentru a asigura atât alimentarea echipamentelor, cât și agregarea traficului. Cutia va fi IP66, cu sina DIN pentru echipamente, filtrare activa de aer și presetupe etanșe, conținând protecții la supratensiuni pe alimentare și date, element de împământare, organizare cabluri și identificare clară a porturilor. Fiecare cutie va include o sursa in comutatie cu acumulator de 7A pentru asigurarea redundanței în cazul caderilor de tensiune. Arhitectura cutiilor de transmisiuni este următoarea:

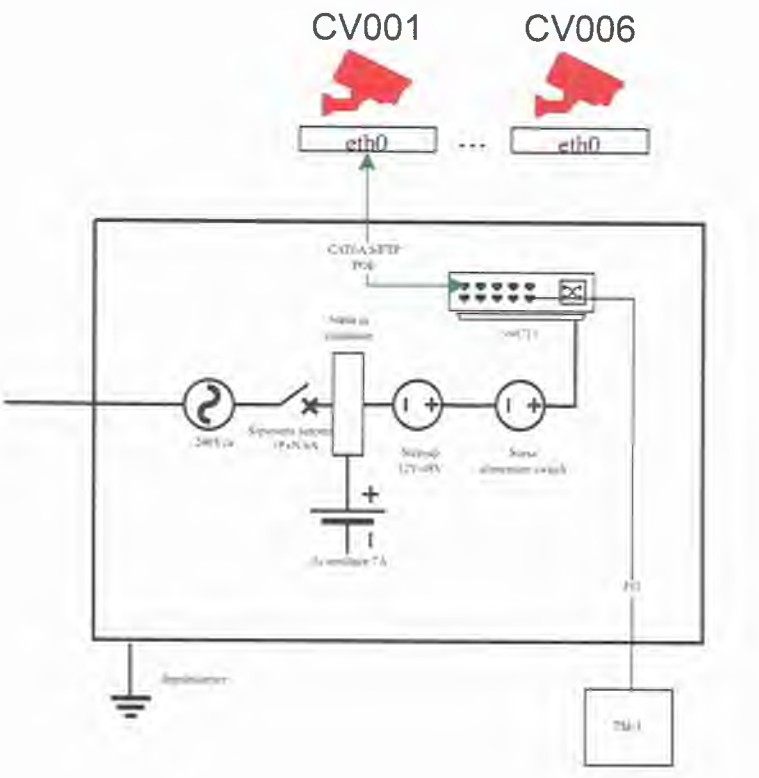


Diagrama conexiuni CT1

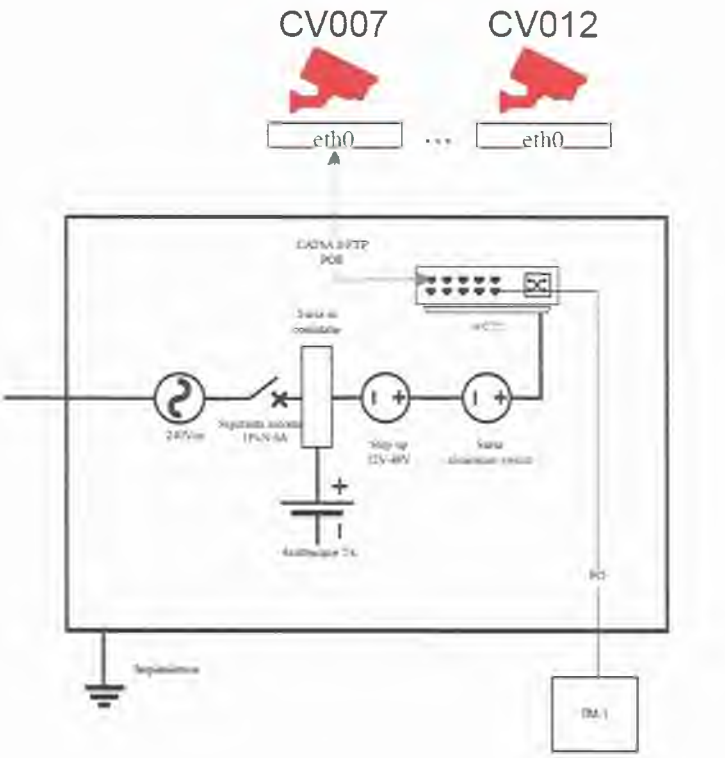


Diagrama conexiuni CT2

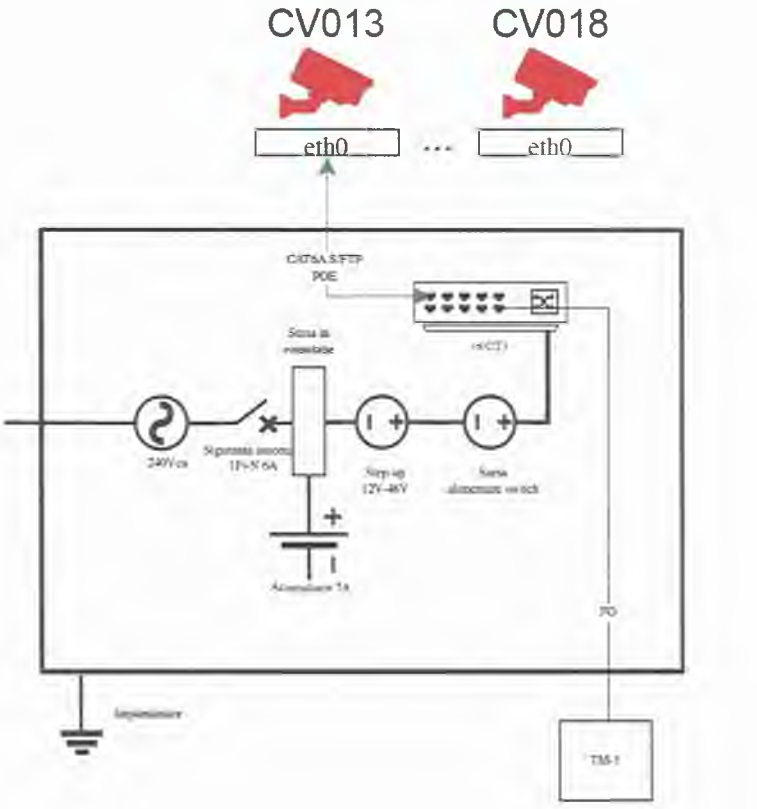
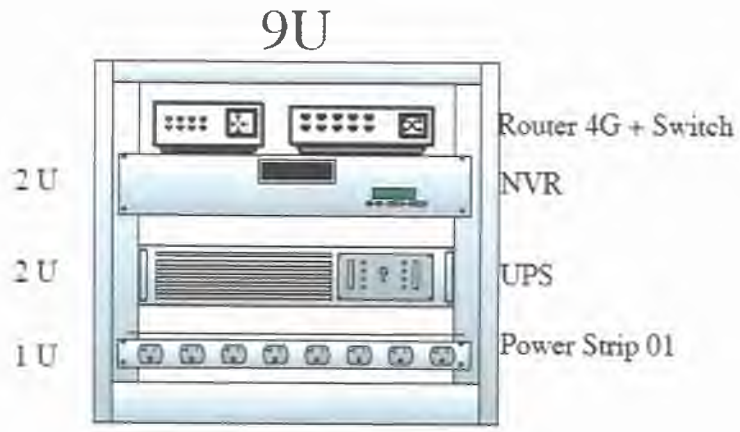


Diagrama conexiuni CT3

Traseele de cablu de la punctele terminale la cutiile de transmisiuni de colectare vor fi realizate îngropat, cu cablu Cat 6 S/FTP în tub corugat HDPE, așezat pe pat de nisip, cu

bandă avertizoare la 20-30 cm deasupra și marcaje de traseu la suprafață. Adâncimea de pozare va respecta normativul local pentru curenți slabi; distanța față de cabluri de putere va fi menținută pe cât posibil, iar în caz de încrucișări se vor realiza la 90° cu protecție mecanică suplimentară. Lungimea fiecărei legături pe cupru nu va depăși 90m utili; Alimentarea cutiilor de transmisiuni dotate cu echipamente POE se va face de la Postul de Transformare prin intermediul traseului de cablu CYABY 3x2,5 mmp subteran în tub corugat HDPE. Conexiunea cutiilor de transmisiuni la punctul central se va realiza prin cablu de fibra optica cu 4 fire, traseul acestuia fiind paralel cu cel al cablului CYABY.

Rack-ul de transmisiuni va fi racordat la rețeaua electrică prin circuit dedicat și protejat cu siguranta de 10 A. În interior se instalează UPS de 1000VA pentru autonomia solicitată , NVR de 32 canale pentru înregistrare, switch pentru centralizare echipamente, router cu firewall și VPN pentru acces securiza. Alimentarea trece prin UPS; cablurile și porturile sunt etichetate unitar. Amplasarea echipamentelor va fi următoarea:



Aranjare echipamente in rack transmisiuni

Se asigură autonomia înregistrării și arhivării imaginilor video pe unități hard-disk (HDD), pentru o perioadă de minim 20 zile calendaristice în conformitate cu HG 301/2012 pentru aprobarea normelor metodologice, modificată prin HG 1002/2015, și Anexa 1/7. Sistemul de înregistrare și stocare a imaginilor video se va amplasa în dulapul de transmisiuni din cadrul parcului fotovoltaic, fiind protejat împotriva intervențiilor neautorizate.

Sistemul de iluminat perimetral EXTERIOR

Proiectul prevede realizarea unui sistem de iluminat de siguranță și supraveghere de-a lungul perimetrului. Sistemul utilizează 9 stâlpi multifuncționali care susțin corpurile de iluminat inteligente și infrastructura CCTV. Iluminatul este conceput ca suport vizual pentru pază, funcționând simultan cu sistemele de vedere pe timp de noapte (IR) ale camerelor și

oferind control digital integrat pe interfață standardizată Zhaga. De asemenea se vor monta doi stâlpi de iluminat autonomi pentru a asigura iluminatul zonei unde se monteaza punctul de transformare (TM) și punctul de conexiune (PC).

1. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE ILUMINAT PERIMETRAL

1.1. Infrastructura de susținere (Stâlpii)

- **Număr:** 9 stâlpi metalici galvanizați la cald, rezistenți la mediul salin.
- **Înălțime:** 5.00 metri deasupra solului.
- **Fixare:** Pe fundații izolate de beton B250 (dimensiuni 600x600x1300 mm), utilizând un sistem de ancorare cu 4 ankere M16 x 1000 mm.
- **Accesorii:** Consolă tip „T" în vârf pentru montajul a 2 lămpi stradale inteligente și 2 camere CCTV.

1.2. Corpurile de Iluminat Inteligente

- **Tip:** Lămpi stradale LED cu optică asimetrică (distribuție longitudinală a fluxului) și driver electronic dimabil cu interfață nativă DALI / DALI-2 (compatibilă Zhaga).
- **Cantitate:** 18 bucăți (câte 2 per stâlp).
- **Putere:** 40W - 60W per unitate.
- **Caracteristici:** IP66, IK08, temperatură culoare 4000K (Alb Neutru).
- **Interfață Telegestiune:** Fiecare lampă este prevăzută cu un **soclu standardizat Zhaga Book 18 (4 pini)**. Conexiunea electrică dintre soclu și driverul DALI furnizează direct tensiunea de alimentare de 24V DC pentru nodul Zhaga, eliminând prezența tensiunii de 230V AC în mufa de control.

1.3. Alimentarea și Distribuția Energiei

- **Sursă:** Tabloul de Servicii Interne (TSI) al PUNCTULUI DE TRANSFORMARE TM1.
- **Regim:** Linia magistrală se află **permanent sub tensiune (24/7)**. Stingerea, aprinderea și dimarea sunt gestionate electronic și securizat prin comenzile DALI transmise de nodurile Zhaga.
- **Tensiune:** 400V AC (Trifazat) pentru echilibrarea sarcinii pe toată lungimea perimetrului.
- **Cablu Magistrală:** CYY-F 5x6 mm^2, pozat subteran la adâncimea de 0.80 m, în tub PEHD Ø50 mm, pe pat de nisip cu bandă avertizoare.

  Pentru a împiedica încărcarea asimetrică a transformatorului de servicii interne (TSI), cele 18 lămpi sunt distribuite în mod egal și alternant pe cele trei faze de putere:

  Faza L1 (Maro): Conectată la stâlpii codificați 1, 4, 7 ;

  Faza L2 (Negru): Conectată la stâlpii codificați 2, 5, 8 ;

  Faza L3 (Gri): Conectată la stâlpii codificați 3, 6, 9 ;

- **Conexiuni:** În fereastra fiecărui stâlp se montează un bloc de conexiuni (regletă) și siguranțe automate de 6A pentru protecția locală a lămpilor. Toate capetele de cablu vor fi prelucrate cu pini terminali sertizați.

2. AUTOMATIZARE, CONTROL ȘI TELEGESTIUNE

Controlul sistemului se realizează digital și complet descentralizat. Automatizarea este gestionată de rețeaua inteligentă:

- **Topologie Radio-Mesh:** Toate cele 18 de controllere cu prindere Zhaga comunică local între ele prin unde radio de joasă putere (rețea Mesh securizată, autocurentabilă). Dacă un nod își pierde conexiunea cu un stâlp vecin, rețeaua își redirecționează automat datele prin celelalte lămpi funcționale.
- **Nod Master cu Gateway Integrat:** Unul dintre controllerele montate pe soclul Zhaga al unei lămpi îndeplinește simultan rolul de **Concentrator/Gateway**. Acest nod este echipat cu un slot pentru **MicroSIM (sau eSIM)** și un modem GSM, fiind singurul dispozitiv din rețeaua perimetrală care comunică direct prin rețeaua mobilă (4G/5G/NB-IoT) cu serverul Cloud.
- **Programare Astronomică locală:** Algoritmul astronomic rulează direct în memoria controllerelor pe baza coordonatelor GPS salvate ale parcului. Aprinderea și stingerea lămpilor se fac automat în funcție de orele exacte de apus și răsărit pentru Constanța, fără dependențe de senzori optici fizici care se pot murdări.
- **Profile de Dimming Dinamic:** Prin interfața web se configurează profile orare flexibile de reducere a fluxului luminos (ex: 100% la lăsarea serii, dimare la 40-50% pe timpul nopții adânci pentru economie de energie, și revenire la 100% spre dimineață).
- **Telemetrie și Diagnoză:** Sistemul măsoară continuu consumul, tensiunea și curentul pentru fiecare corp LED prin intermediul protocolului DALI. Platforma raportează în timp real erori specifice (ex: „Lampă defectă", „Eroare driver DALI", „Lipsă comunicație nod Zhaga", „Lipsă tensiune stâlp"), facilitând mentenanța predictivă O&M.
- **Protecția Magistralei:** În tabloul TM se montează exclusiv un întreruptor general tetrapolar (16A) pentru protecția permanentă a cablului magistral contra scurtcircuitelor.

3. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII ȘI TRĂSNETULUI

- **Împământare:** Fiecare stâlp este conectat la centura de împământare a parcului (platbandă Zn 40x4mm). Rezistența de dispersie maximă admisă: < 4 Ohmi.
- **Protecție diferențială:** În TSI se va monta un bloc diferențial de 30mA (Tip A sau B, imunizat la perturbații parazite) pentru siguranța personalului.

4. SPECIFICAȚII PENTRU EXECUȚIE (CONSTANȚA)

- Săpăturile pentru fundații vor atinge cota de -1.3 m pentru a depăși pragul de îngheț local (0.80 m).

5. VERIFICĂRI ȘI PROBE

La finalizarea lucrărilor se vor efectua obligatoriu:

1. Măsurători PRAM (rezistența de dispersie a prizei de pământ la fiecare stâlp).
2. Verificarea izolației conductoarelor magistralei (Megohmetru).
3. Verificarea căderii de tensiune la ultimul stâlp (max. 3-5% în sarcină maximă, cu linia lăsată permanent sub tensiune).
4. Probele de rețea Mesh, înrolarea ID-urilor controllerelor Zhaga pe harta digitală din portal, calibrarea nodului Master Zhaga cu cartelă MicroSIM și testarea semnalului GSM în zona Constanța-Vest.
5. Reglarea orientării lămpilor (înclinație 5-15°) pentru eliminarea zonelor de umbră și verificarea uniformității luminii în corelație cu unghiul camerelor CCTV.

2. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE - ILUMINAT INTERIOR AUTONOM

2.1. Infrastructura de Susținere (Stâlpii Solari Cubici)

- **Număr și amplasare:** 2 stâlpi de iluminat autonomi, amplasați strategic pentru acoperirea integrală a zonelor TM și PC.
- **Arhitectură:** Stâlp de tip cubic și modern, special conceput pentru funcționare sigură în toate zonele climatice, inclusiv în medii saline (conformitate **ISO 9227** privind rezistența la pulverizarea cu sare).
- **Material:** Oțel galvanizat structural. Greutatea totală maximă a ansamblului: **110 kg.**
- **Dimensiuni adaptate proiectului:**
  - Înălțime totală de la nivelul solului: **4.00 metri.**
  - Înălțimea luminii de la nivelul solului: **4.00 metri.**
  - Lungime totală stâlp (inclusiv segmentul de fixare/îngropare): **5.00 metri.**
- **Fixare:** Montaj CONFORM SPECIFICAȚIILOR PRODUCATORULUI

2.2. Generatorul Fotovoltaic și Sistemul de Stocare (Bateria)

- **Module Solare:** Construcție cubică din aluminiu ce integrează **4 module fotovoltaice** de înaltă performanță cu celule din siliciu monocristalin (eficiență minimă **20%**).
  - *Dispunere geometrică:* Modulele sunt dispuse complet vertical pe fețele stâlpului (2 module orientate către Sud, 1 modul către Est, 1 modul către Vest). Această configurație împiedică depunerea zăpezii sau acumularea prafului și garantează captarea luminii difuze în condiții de vreme nefavorabilă (ceață, nori densi, iarnă).
  - *Performanță:* Puterea maximă a coloanei energetice **Pmpp este de 150 Wp.**
- **Bateria de Acumulatori:** Tehnologie avansată **LiFePO4** (Litiu Fier Fosfat) cu capacitatea nominală de **474 Wh (12.8V / 37Ah).**

- *Amplasare:* Integrată etanș în corpul stâlpului, la partea inferioară, fiind îngropată în pământul de fundare la o cotă sigură (sub 0.80 m), ferită de variațiile extreme de temperatură.
- *Parametri de operare:* Temperatură de funcționare între **-20°C și +60°C**, cu o durată de viață estimată de până la **10 ani** și clasă de protecție minimă **IPx8**.
- *Autonomie:* Sistemul de management garantează o autonomie de funcționare de **minimum 5 zile** în regim complet de lipsă a radiației solare (încărcare zero).

2.3. Aparatele de Iluminat LED Inteligente

- **Performanță Optică:** Corp de iluminat LED cu eficiență luminoasă excepțională de **minimum 200 lm/W** și o putere maximă de **100W**.
- **Caracteristici:** Temperatură de culoare **4000K (Alb Neutru)**, grad de protecție industrial **minimum IP67** și o durată de viață a LED-urilor de **> 75.000 ore (L80)**. Optica este stradală asimetrică, asigurând o distribuție optimizată a fluxului luminos, fără zone de umbră.

3. AUTOMATIZARE, TELEGESTIUNE ȘI CONTROLER SOLAR MPPT

Sistemul funcționează complet descentralizat și este dirijat local de un controler solar de înaltă performanță:

- **Tehnologie MPPT:** Eficiență de urmărire a punctului de putere maximă **>99%**, cu eficiență digitală de încărcare de până la 96% și descărcare de 95,5%. Carcasă din aluminiu cu protecție **IP67**.
- **Alimentare Inteligentă (Smart-Dimming):** Când tensiunea bateriei scade sub o valoare critică definită, controlerul reduce continuu și automat fluxul luminos (dimming procentual %), extinzând durata de autonomie a stâlpului.
- **Protecție Anti-Îngheț:** Dotat cu senzor de temperatură externă care activează algoritmul de protecție la încărcare pentru chimia LiFePO4 și repornește automat sistemul de management al bateriei (BMS) din modul de siguranță.

4. MULTISENZORISTICĂ ȘI SECURITATE INTEGRATĂ (Nodul Zhaga MESH)

Fiecare stâlp interior este echipat cu un modul/nod de control inteligent conectat prin interfață standardizată **Zhaga Book 18 (Plug & Play)** pe partea inferioară a lămpii, demontabil fără scule.

4.1. Corelarea Dual a Senzorilor (Anti-Alarme False)

Pentru securizarea zonei transformatoarelor, stâlpii utilizează o metodă de detecție hibridă:

1. **Senzor de Mișcare PIR/Radar:** Integrat direct pe placa de bază (PCB), cu acoperire la 360°. Pentru înălțimea de montaj de 4m, senzorul funcționează pe modulul de sensibilitate joasă (Low: 2-6 m), asigurând o detecție orizontală/verticală de **90° / 80°** și un caroiaj de **minimum 60 de zone de detecție**.

2. **Senzor de Detecție Acustică (Audio-Sensing):** Capabil să identifice amprente sonore specifice efracțiilor (tăiere gard metalic, spargere lacăte, impact, pași pe pietriș).

- **Logica de Corelare:** Platforma software centrală și controlerul local corelează evenimentele recepționate de la ambii senzori în cadrul aceleiași ferestre temporale (ex: mișcare confirmată simultan cu zgomot suspect). Dacă senzorul PIR detectează mișcare (provocată de vegetație sau animale), dar senzorul acustic nu identifică zgomot specific, alarma este filtrată local ca fiind **alarmă falsă**, prevenind trimiterea de alerte inutile către dispecerat.

4.2. Comunicație, Localizare și Telemetrie

- **Topologie Radio Mesh:** Cele două noduri interioare folosesc banda radio de **[2.40÷2.50] GHz** securizată prin criptare hardware **AES 128 biți** și cod PIN. Acestea se conectează nativ la rețeaua Mesh perimetrală a parcului fotovoltaic, transmițând datele către nodul Master general.
- **Modul GNSS încorporat:** Suportă localizare automată GPS/GLONASS/Galileo pentru poziționarea în timp real pe harta digitală a dispeceratului.
- **eSIM Integrat:** Modul celular multi-rețea (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS) pentru redundanță totală în transmisia alarmelor directe.
- **Telemetrie Completă:** Nodul transmite în format digital date instantanee și rapoarte (exportabile în Excel): energia consumată/salvată (kWh și %), tensiune (V), curent (mA), putere (W), frecvență (Hz), nivel iluminare naturală (lx) prin fotocelulă, temperatura modulului LED și mesaje de eroare specifice (eroare hardware, defect senzor PIR, eroare GPS).

5. EXECUȚIE, PROTECȚIE ȘI PROBE TEHNICE

- **Protecție la electrocutare:** Deși linia de iluminat exterior folosește tensiune trifazată, stâlpii interiori funcționează la tensiuni de siguranță de **12/24V DC** furnizate de baterie. Fiecare stâlp va fi conectat strâns la centura de împământare generală a parcului (platbandă zincată 40x4mm, rezistență de dispersie **< 4 Ohmi**).
- **Cota de fundare:** Săpăturile pentru fundațiile stâlpilor vor respecta adâncimea locală de îngheț, asigurând o fixare mecanică stabilă la vânt și intemperii pentru structura de 4.00 metri expusă.
- **Verificări la punerea în funcțiune:**
    1. Măsurători PRAM pentru conexiunea stâlpilor la priza de pământ.
    2. Testarea funcțională a senzorului crepuscular și reglarea pragurilor zi/noapte (lx).
    3. **Testul de efracție și calibrare:** Scanarea codurilor QR ale nodurilor Zhaga pentru înrolarea pe harta digitală și simularea fizică a scenariilor de alarmă (declanșare senzor mișcare + zgomot metalic) pentru validarea corelării și transmiterea alertei în dispecerat în mai puțin de 3 secunde.

4. Reglarea mecanică a unghiului lămpilor LED pentru a asigura suportul vizual optim camerelor de supraveghere active în zona posturilor trafo.

Sistemul de monitorizare privind comportarea in timp a construcției

Soluția propusă va reuni într-o platformă unică de gestiune componentele de securitate perimetrală, monitorizarea echipamentelor electrice din posturile de transformare și monitorizarea condițiilor de mediu cu impact asupra funcționării instalației fotovoltaice. Echipamentele instalate vor fi interconectate și vor transmite date în timp real către platforma centrală, unde acestea vor fi prelucrate pentru monitorizare, alarmare și analiză.

Componenta de mediu va monitoriza factorii externi cu influență directă asupra producției de energie: temperatura aerului, nivelul de radiație solară și luminozitatea, precipitațiile și umiditatea relativă, precum și parametrii de calitate a aerului, particule în suspensie, compuși organici volatili, oxizi de azot și concentrația de dioxid de carbon. Pe baza acestor date, platforma web va corela condițiile meteo cu producția energetică efectivă și va genera rapoarte comparative între energia produsă și condițiile climatice de la amplasament.

Pentru securitatea perimetrală, stâlpii autonomi vor fi dotați cu controlere de detecție a mișcării și cu senzori de detecție zgomot, capabili să identifice zgomote cauzate de o posibila explozie, încadrată la o valoare depășită de dbm. Combinarea celor două tipuri de senzori va reduce numărul alarmelor false provocate de mișcarea vegetației sau de prezența animalelor. Stâlpii vor funcționa autonom, fără a depinde de rețeaua de alimentare a parcului, și vor transmite datele colectate prin rețeaua de comunicație a sistemului. Pragurile de detecție, atât pentru mișcare cât și pentru zgomot, vor putea fi configurate individual pe fiecare stâlp, în funcție de specificul zonei, iar platforma va corela evenimentele provenite de la cele două tipuri de senzori în aceeași fereastră temporală și va transmite alarmele către dispecerat sau personalul desemnat.

În posturile de transformare în anvelopă de beton (PTAB) se vor monta, pe tablourile de distribuție din interior, echipamente dedicate pentru măsurarea continuă a temperaturii, a concentrației de noxe, a prezenței gazelor și a nivelului de dioxid de carbon. Scopul va fi reducerea riscului de incidente cauzate de supraîncălzirea conexiunilor electrice, de degajări de gaze provenite din defecte ale echipamentelor sau de acumularea de noxe în spații cu ventilație limitată. Pentru fiecare parametru vor putea fi definite două praguri de alarmare: unul de avertizare, pentru abateri incipiente, și unul critic, pentru situații care impun intervenție imediată. Depășirea unui prag va declanșa o alarmă, transmisă atât local, cât și către platforma centrală.

În vederea urmăririi comportării construcției în timp, conform prevederilor Normativului P 130-2025, în punctele de transformare și/sau în punctele de conexiune se vor monta, pe dulapurile de forță, comandă sau distribuție, în funcție de disponibilitate, echipamente inteligente/noduri de achiziție date, interconectate cu platforma de monitorizare a iluminatului perimetral, care vor transmite datele colectate în timp real

către aceasta. Echipamentele/nodurile vor avea integrate pe aceeași placa următoarele tipuri de senzori:

- senzor de înclinare;
- senzor pentru particule în suspensie (PM);
- senzor pentru concentrația de dioxid de carbon (CO_2);
- senzor de temperatură, în intervalul [-40 ... +80] °C;
- senzor de umiditate a aerului, în intervalul [0 - 90] %RH;
- senzor pentru compuși organici volatili (COV);
- senzor pentru oxizi de azot (NO_x).

Toate alarmele vor fi vizibile în timp real în platforma de monitorizare și control, unde vor putea fi configurate notificări automate cel puțin prin e-mail sau în aplicație, către personalul responsabil. Istoricul parametrilor măsurați va rămâne stocat în platformă și va putea fi folosit ulterior pentru analiza tendințelor de funcționare a echipamentelor instalate prin proiect.

Iluminatul perimetral va funcționa ca element activ al sistemului de securitate. Va asigura condițiile necesare pentru intervențiile de mentenanță desfășurate noaptea, iar prin corelarea cu detecția perimetrală și supravegherea video, va putea fi activat sau intensificat automat la apariția unui eveniment, contribuind la descurajarea accesului neautorizat.

Implementarea unui sistem de mentenanță predictivă

Datele colectate de senzorii de mediu vor fi utilizate în cadrul platformei de monitorizare pentru stabilirea unor praguri de alertă și pentru generarea automată de notificări privind necesitatea efectuării unor intervenții tehnice.

Prin analiza corelată a datelor de mediu și a datelor de producție energetică, sistemul va permite diferențierea între:

- scăderile de producție cauzate de condițiile meteorologice (nebulozitate, precipitații, temperaturi ridicate etc.);
- scăderile de producție generate de probleme tehnice ale instalației (depuneri de praf pe panouri, defecte ale modulelor fotovoltaice, conexiuni electrice necorespunzătoare sau degradarea componentelor).

Optimizarea intervențiilor de exploatare și reducerea costurilor operaționale

Implementarea soluției de monitorizare a mediului va contribui la optimizarea activităților de exploatare și mentenanță ale instalației fotovoltaice.

Prin utilizarea informațiilor furnizate de sistemul de monitorizare se vor obține următoarele beneficii operaționale:

- reducerea timpilor de nefuncționare ai instalației (downtime);

- identificarea rapidă a abaterilor față de performanța energetică estimată;
- menținerea unui randament optim al sistemului fotovoltaic;
- creșterea duratei de viață a componentelor prin intervenții realizate la momentul oportun;
- optimizarea costurilor de mentenanță și exploatare.

Soluția va include o platformă software de monitorizare care va permite:

- vizualizarea în timp real a parametrilor monitorizați;
- accesul la istoricul datelor colectate;
- generarea și exportul de rapoarte tehnice;
- integrarea, după caz, cu sisteme de management energetic sau platforme de tip EMS/SCADA.

c) Trasarea lucrărilor

Trasarea pe teren a lucrarilor se va face de personalul specializat, dotat cu aparatura corespunzatoare, pe baza proiectului, in prezenta beneficiarului, antreprenorului general, executantului si proiectantului.

Trasarea lucrarii se va realiza conform planselor anexate prezentei documentatii.

Inaintea poziționării stâlpilor de susținere a structurii, se va face o trasare topografică a locurilor fiecarui modul, tarus, rând.

Șanțurile în care se vor poza cablurile se vor executa după trasarea topografică a acestora pe teren in conformitate cu planșele atașate.

Daca se considera necesar, pentru clarificarea problemelor ridicate se pot executa o serie de verificari, stabilindu-se solutiile care se impun impreuna cu proiectantul și beneficiarul.

d) Protejarea lucrărilor executate şi a materialelor din şantier

Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier cade în sarcina integrală a executantului. Executantul asigură depozitarea și paza corespunzătoare, pe toata perioada execuției și supravegherea tuturor lucrărilor în desfășurare.

Toate materialele și semifabricatele se vor pune în operă numai după verificarea de către conducătorul tehnic al lucrării a corespondentei lor cu prevederile și specificațiile din standardele în vigoare.

Verificările se fac pe baza documentelor care însoțesc materialele la livrare, prin examinare vizuală și prin încercări de laborator făcute prin sondaj.

Se vor verifica dimensiunile, marca, clasa și calitatea în funcție de condițiile tehnice cerute pentru fiecare material. În orice condiții de amplasament, regional sau local, sunt

necesare protecții ale lucrărilor executate și a materialelor de șantier în momentul în care, din motive obiective și neimputabile antreprenorului și instituției achizitoare, lucrările sunt stopate pe diferite perioade de timp. Cu atât mai mult acest lucru este necesar cunoscându-se zona meteo și climatică atât de variabilă în timp și spațiu, specifică prezentului amplasament.

În cazul în care calitatea materialelor nu corespunde cu cea din proiect, conducătorul tehnic al lucrării, de la caz la caz, va refuza materialul, va cere acordul scris al proiectantului pentru folosirea lui sau va solicita verificarea lui prin încercări de laborator.

Concluzionând, se impune cu strictețe respectarea caietelor de sarcini prin punctele care focalizează aceste specificații, inclusiv respectarea ca atare a principiilor tehnice de livrare, transport, depozitare și punere în operă recomandate de furnizori și/sau producătorii respectivelor materiale.

e) Organizarea de șantier

Având în vedere că lucrările se execută în intravilanul localitatii, organizarea de șantier nu ridică probleme speciale. Constructiile necesare organizarii de santier vor fi amplasate in perimetrul indicat de beneficiarul lucrarii. Executantul este obligat sa asigure realizarea constructiilor provizorii necesare desfasurarii in conditii optime a executiei lucrarilor, activitatiii de supraveghere precum si depozitarii temporare a materialelor necesare realizarii prezentului proiect.

Antreprenorul are obligația de a împrejmui provizoriu, pe durata derulării contractului, teritoriul șantierului; aceasta se constituie condiție obligatorie pentru începerea lucrărilor.

Curatenia pe santier se va menține zilnic, de către executant, astfel încât să nu afecteze constructiile din vecinatate si circulația în zonă. Pe timpul lucrarilor se vor lua masuri organizatorice pentru prevenirea degajarii prafului si pentru reducerea la minim a zgomotelor.

SECȚIUNEA II
MEMORIU INSTALATII

a) MEMORIU DE ARHITECTURĂ

Conform anexei nr.1 - MEMORIU ARHITECTURA

b) MEMORIU DE STRUCTURĂ

Conform anexei nr.2 - MEMORIU STRUCTURA

c) MEMORIU DE INSTALAȚII ELECTRICE

Pentru a se executa acest proiect, sunt necesare mai multe lucrări de instalații electrice, astfel:

1. **Excavări și săpături manuale.** - În aceasta fază, se vor efectua prin excavare sau săpătură manuală (după caz) toate șanțurile necesare unde se vor poza toate cablurile subterane ce vor forma instalația de transport a energiei electrice de curent continuu/ curent alternativ, cablurile de date.

Șanțurile se vor executa după trasarea topografică a acestora pe teren in conformitate cu planșele atașate. Dimensiunile acestora reies din planșele cu profilurile de pozare a cablurilor.

2. **Pozarea cablurilor prin tuburile subterane și a instalației de impământare.**

Se vor poza toate cablurile subterane ce vor forma instalația de transport a energiei electrice de curent continuu/curent alternativ, cabluri de date și a barei de împământare, conform planșelor anexate la proiectul tehnic cu tipuri de șanț.

Tehnologia de tragere: Se vor poza toate cablurile subterane ce formează circuitele de forță (CC/CA) și date, conform planșelor cu tipuri de șanț.

Protecția Dielectrică: Pe fundul șanțurilor de cablu se va desfășura în mod continuu platbanda din oțel galvanizat OLZN 40x4 mm pentru realizarea instalației de împământare artificiale unificate a parcului.

Raza de Curbură: Pentru a evita stresul mecanic interior, forfecarea sau crăparea stratului izolator din polietilenă reticulată (XLPE), se va respecta cu strictețe raza minimă de curbură prescrisă de producător (minimum 12-15 × diametrul exterior al cablului).

3. **Montarea panourilor fotovoltaice.** - În această fază de executie, se vor prinde panourile fotovoltaice de structura metalică conform planșelor anexate la proiectul tehnic.

În această fază de execuție, cele **1.820 de panouri fotovoltaice de 625 W** vor fi prinse mecanic și conectate electric pe cele 35 de mese (structuri metalice 2x26) ale parcului fotovoltaic CEF Nr. 2.

3.1. Manipularea și Verificarea Preliminară

- **Transportul și Depozitarea:** Panourile de 625 W (gabarit și greutate mari) vor fi manipulate cu deosebită grijă pentru a evita apariția micro-fisurilor în celulele de siliciu. Se interzice cu desăvârșire depozitarea lor pe verticală în șantier sau descărcarea din paleți fără ambalajul original în zone expuse rafalelor de vânt specifice Municipiului Constanța.
- **Inspecția Vizuală:** Fiecare din cele **1.820 de panouri** va fi verificat minuțios înainte de ridicarea pe poziție. Se urmărește identificarea eventualelor defecte de fabricație, fisuri ale sticlei securizate, delaminări sau probleme la cutia de și cablurile integrate.

3.2. Instalarea Mecanică pe Structură

- **Configurația:** Panourile se montează în format **Portrait (Portret)**, pe două rânduri paralele, în conformitate cu geometria meselor de tip 2x26 panouri.
- **Sistemul de Fixare:** Prinderea de profilele zincate se realizează utilizând cleme intermediare (*mid-clamps*) și de capăt (*end-clamps*), special dimensionate pentru grosimea ramei panoului.
- **Cuplul de Strângere:** Strângerea șuruburilor imbus ale clemelor se va face obligatoriu cu **cheia dinamometrică calibrată**, respectând cu strictețe valoarea nominală indicată de producător (de regulă între **15-20 Nm**). Aceasta previne tensionarea

sticlei la variații de temperatură sau slăbirea clemelor din cauza vibrațiilor mecanice cauzate de vânt.

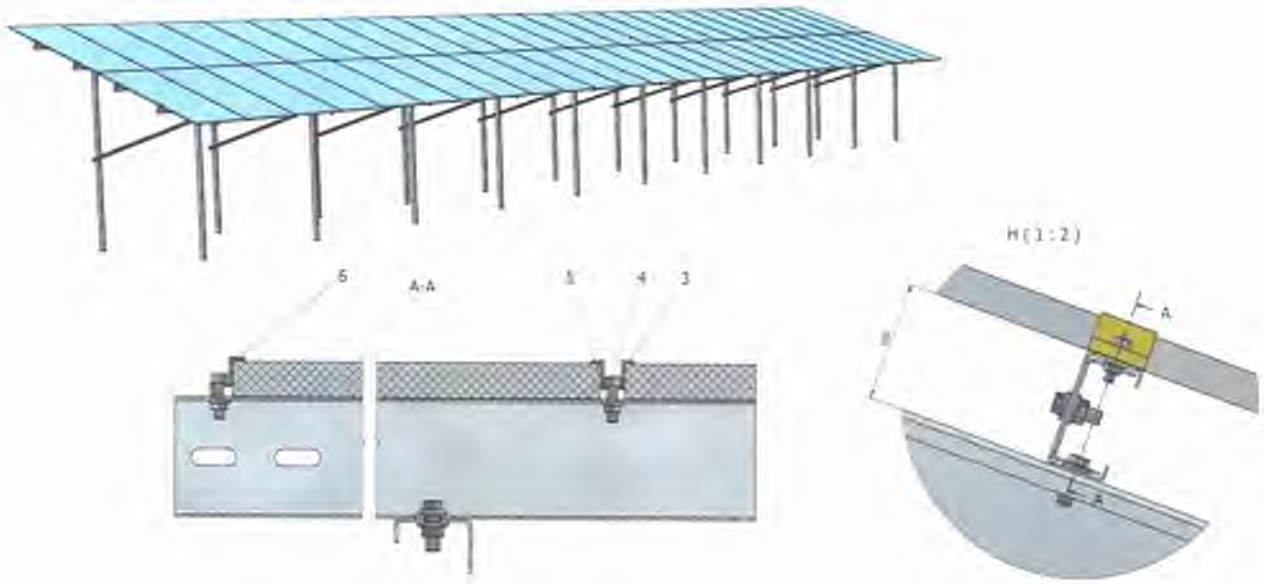
- **Dilatarea Termică:** Între ramele de aluminiu ale panourilor adiacente se va lăsa un spațiu liber de **20 mm** (rost de dilatare) pentru a permite dilatarea termică naturală a metalului în timpul verilor caniculare din Constanța.

3.3. Conectarea Electrică

- **Formarea Stringurilor:** Se realizează legarea în serie a câte **26 de panouri** prin interconectarea directă prin sistem *click* a conectorilor de tip **MC4 (IP68)** integrați în structura modulelor. Lanțul de conexiune va totaliza **70 de stringuri** la nivelul întregului parc.
- **Verificarea Polarității:** Înainte de cuplarea stringurilor la invertoare, se va măsura și verifica polaritatea fiecărui circuit pentru a elimina riscul scurtcircuitelor accidentale sau al deteriorării intrărilor MPPT.
- **Managementul Cablurilor:** Cablurile solare nu vor fi lăsate libere pe sol sau să atârne sub structura metalică. Acestea vor fi pozate de profilele zincate folosind tuburi corugate protejând mantaua de frecarea cu marginile tăioase ale structurii metalice sub efectul vântului.
- **Etichetare Unitară:** Fiecare pereche de cabluri (+ și -) care pleacă spre cele 4 invertoare va fi marcată la ambele capete cu etichete termocontractabile rezistente la intemperii, indicând codul invertorului și numărul stringului (sintagma STR-XX-YY, unde XX reprezintă invertorul de la 01 la 04, iar YY este numărul stringului de la 01 la 19, ex: INV1-STR01 ... INV4-STR13).

3.4. Verificări Electrice Post-Montaj

- **Măsurarea Tensiunii de Mers în Gol (Voc):** Pentru fiecare din cele 70 de stringuri, se va măsura tensiunea în circuit deschis cu multimetrul DC (calibrat la 1000V/1500V) înainte de conexiunea în invertor, pentru a confirma că toate cele 26 de panouri sunt legate corect în serie și funcționează în parametrii optimi de catalog.
- **Testul de Izolație:** Măsurarea rezistenței de izolație a conductoarelor DC față de pământ (structura metalică) utilizând megohmetrul la o tensiune de testare de 1500V CC.



4. Montarea invertoarelor. - In aceasta faza se vor monta, pozitiona, si conecta invertoarele de curent continuu/curent alternativ.

4.1. Amplasarea și fixarea mecanică

- Structura de suport: Cele 4 invertoare vor fi montate pe structuri metalice dedicate, separate de panouri si integrate în spatele acestora, asigurându-se că sunt ferite de radiația solară directă pentru a preveni supraîncălzirea.
- Înălțimea de montaj: Invertoarele vor fi poziționate la o înălțime care să permită accesul facil al personalului de mentenanță la display și la porturile de conectare pentru a fi protejate de vegetație sau acumulări de apă.
- Distanțe de siguranță: Se vor respecta distanțele minime între invertoare (stânga, dreapta, sus, jos) recomandate de producător pentru a permite circulația liberă a fluxului de aer necesar răcirii forțate.

Pentru a ușura identificarea și poziționarea invertoarelor, acestea au fost codificate astfel:

INV 1-invertorul nr.1
INV 2-invertorul nr.2
INV 3-invertorul nr.3
INV 4-invertorul nr.4

5. Montarea liniilor electrice de curent continuu

În această fază se realizează execuția rețelei de curent continuu, responsabilă de colectarea energiei electrice de la cele 1.820 de panouri și transportul acesteia către intrările MPPT ale celor 4 invertoare de câmp.

5.1. Caracteristicile Cablurilor Utilizate

- **Tip Cablu:** Se vor utiliza exclusiv cabluri solare dedicate de tip **H1Z2Z2-K**, flexibile, formate din lițe de cupru electrolitic cositorit, cu izolație dublă și manta rezistentă la emisiile de ozon, raze UV și temperaturi climatice extreme.
- **Secțiune:** Conform breviarului de calcul, se utilizează conductoare cu secțiunea de **6 mm²**, configurată special pentru a menține căderea de tensiune sub pragul critic de 1% pe traseele electrice dintre cel mai îndepărtat panou fotovoltaic și bornele invertoarelor.

5.2. Execuția Traseelor de Cablu

- Pozarea pe structură: Cablurile care formează stringurile vor fi pozate in tuburi corugate de tip DN50 și vor fi fixate de profilele metalice ale structurii de susținere folosind coliere din poliamidă rezistente la UV.

- Protecția în tuburi corugate: La trecerea de la structurile metalice către sol și pe traseele subterane până la invertoare, cablurile DC vor fi pozate în tuburi corugate de tip DN 50, conform descrierii tehnice. Aceste tuburi asigură protecția mecanică și împiedică pătrunderea umezelii sau a rozătoarelor.

- Raza de curbură: Se va respecta o rază de curbură de minim 5 ori diametrul exterior al cablului pentru a preveni stresul mecanic asupra conductorului de cupru și a izolației.

5.3. Conectarea și Mufarea (Sistemul MC4)

- **Sertizarea:** Mufele de tip MC4 (mamă/tată) vor fi sertizate folosind unelte profesionale dedicate cu clichet, asigurând o conexiune perfect etanșă (**IP68**) și o rezistență de contact minimă. O sertizare defectuoasă sau utilizarea unor scule neomologate este strict interzisă, reprezentând principala cauză a apariției arcului electric și a riscului de incendiu în centralele fotovoltaice.
- **Gruparea și Codificarea Stringurilor:** Cele **70 de stringuri** vor fi grupate și etichetate sistematic la intrarea în cele 4 invertoare, respectând cu strictețe configurația asimetrică aprobată (câte 19 stringuri pentru INV 1, 2, 3 și exact 13 stringuri pentru INV 4).

Pentru o identificare rapidă pe teren, codificarea stringurilor se realizează după sintagma:

STR-XX-YY, unde:

  - **XX** reprezintă numărul invertorului unde este alocat circuitul (**01 - 04**).
  - **YY** reprezintă numărul de ordine al stringului în cadrul acelui invertor (**01 - 19**).

5.4. Măsuri de Siguranță și Verificare (Anti-Trăsnet)

- **Separarea Polarității:** La poziționarea pe structura metalică, cablurile de polaritate pozitivă (+) și negativă (-) ale aceluiași string vor fi pozate strâns în paralel, evitându-se crearea de bucle largi de inducție. Această măsură geometrică reduce drastic riscul apariției supratensiunilor tranzitorii în cazul unor descărcări electrice atmosferice (trăsnete) în perimetru.

- **Testarea Continuității și a Izolației:** Înainte de cuplarea fizică a mufelor în soclurile invertoarelor, fiecare linie DC va fi testată obligatoriu pentru:
  1. Polaritate corectă (verificare cu multimetrul digital);
  2. Tensiunea de mers în gol (Voc) pe string (confirmând legarea corectă în serie a celor 26 de panouri);
  3. Rezistența de izolație față de pământ/masă (verificare cu megohmetrul la 1000V DC).

5.5. Managementul Cablurilor la Invertor

- Cablurile solare vor patrunde in invertor exclusiv prin partea inferioară, prin presgarniturile dedicate strânse la cuplu, asigurând menținerea gradului de protecție IP al carcasei. Se va lăsa o mică **„buclă de picurare"** (curbură în formă de „U" orientată în jos) înainte de intrarea cablului în tubul corugat, asigurând scurgerea gravitațională a apei de ploaie spre sol și prevenind infiltrarea lichidelor în mufe sau în tuburi.

5.6. Tehnologia Execuției Liniei Subterane (LES CC)

Pentru executarea liniilor electrice subterane din câmp se vor utiliza șanțurile tehnologice, respectând următoarea succesiune strictă de straturi compactate:

1. Împrăștierea unui strat de pământ fin cernut (fără pietre) de **10 cm** grosime pe fundul șanțului, urmată de o tasare ușoară;
2. Pozarea cablurilor de curent continuu în tuburi corugate **DN 50**, în număr diferit în funcție de profilul șanțului, respectând un grad de umplere pentru prevenirea supraîncălzirii reciproce;
3. Împrăștierea unui strat de pământ scos din excavație (selecționat, fără incluziuni dure) de **30 cm** deasupra tuburilor, bine tasat mecanic;
4. Instalarea **benzi de semnalizare avertizoare de culoare galbenă** direct peste acest strat de pământ (la o adâncime de ~0.50 m de la suprafață);
5. Acoperirea finală prin straturi succesive de pământ de **10-15 cm**, bine tasate și compactate energic până la umplerea completă a șanțurilor și aducerea terenului la cota naturală.

6. Conectarea cablurilor de alimentare de intrare CC la invertor

Înainte de a conecta cablurile de alimentare de intrare CC, asigurați-vă că tensiunea CC se încadrează în intervalul de siguranță și că întrerupătorul auxiliar și toate întrerupătoarele CC ale invertorului sunt în poziția OPRIT . În caz contrar, tensiunea înaltă poate provoca electrocutări.

Asigurați-vă că sunt îndeplinite următoarele condiții. În caz contrar, invertorul se poate deteriora sau chiar poate provoca un incendiu.

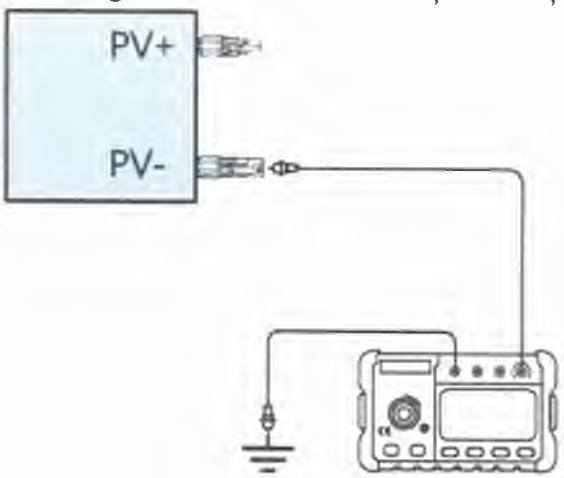
- Tensiunea în circuit deschis a fiecărui șir fotovoltaic trebuie să fie mai mică sau egală cu 1500 V CC în orice circumstanțe.
- Polaritățile conexiunilor electrice trebuie să fie corecte pe partea de intrare CC. Terminalele pozitive și negative ale unui șir fotovoltaic trebuie conectate la terminalele de intrare CC pozitive și negative corespunzătoare ale invertorului.

Înainte de a conecta șirurile fotovoltaice la invertor, asigurați-vă că rezistența izolației fiecărui șir fotovoltaic față de masă este normală.

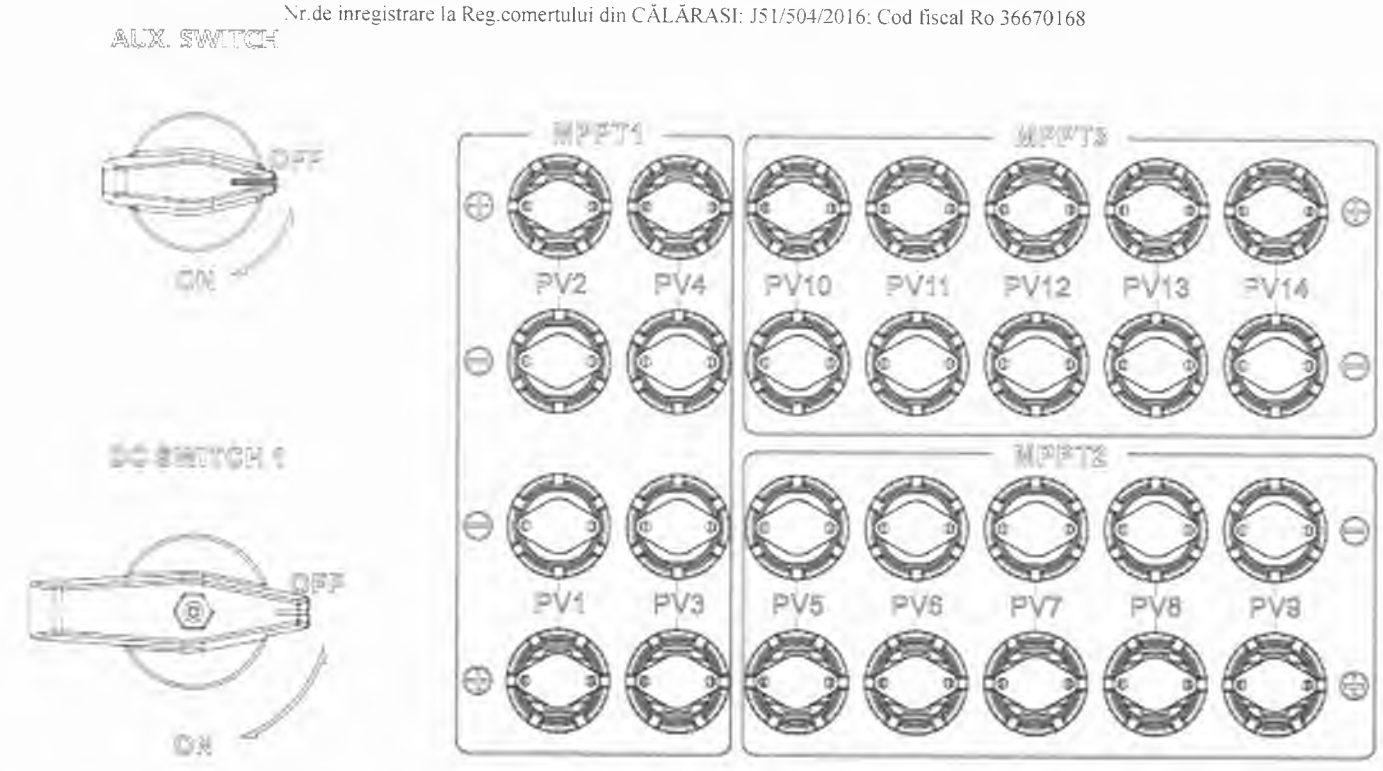
Metodă de testare: Folosiți un tester de rezistență a izolației pentru a testa rezistența izolației cablului fotovoltaic față de pământ. Adăugați o tensiune continuă mai mare de 1500 V între cablul fotovoltaic și pământ și verificați rezistența izolației.

- Dacă rezistența de izolație este mai mare sau egală cu 1 MΩ, rezistența de izolație este normală.
- Dacă rezistența izolației este mai mică de 1 MΩ, depanați defectul de izolație al cablului sau al șirului fotovoltaic.

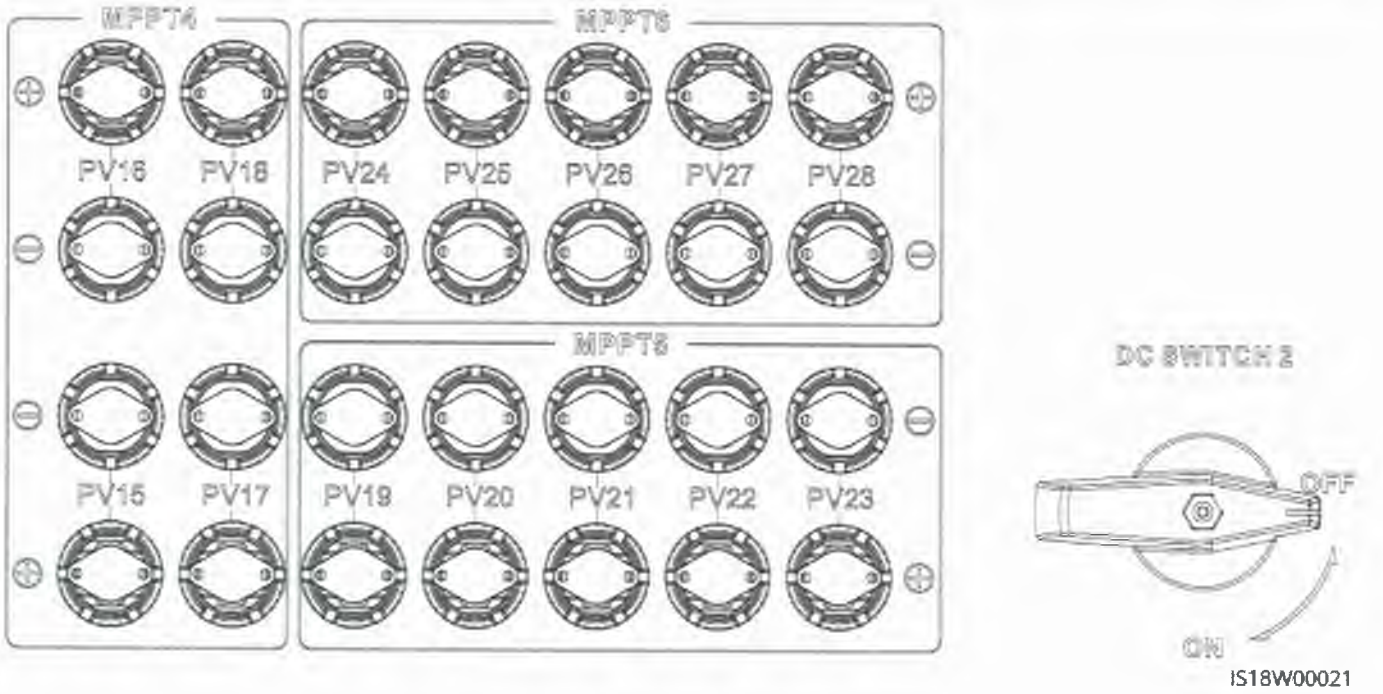
Figură-Testarea rezistenței izolației



Invertorul oferă 28 de terminale de intrare CC, care sunt controlate de cele două comutatoare CC ale sale. COMUTATORUL CC 1 controlează terminalele de intrare CC PV1-PV14, iar COMUTATORUL CC 2 controlează terminalele de intrare CC PV15-PV28.



IS18W00016



IS18W00021

Cerințe pentru selectarea bornelor de intrare CC:

1. Terminalul de intrare CC PV10 trebuie conectat la un șir fotovoltaic.
2. Cel puțin un șir fotovoltaic este conectat la bornele de intrare CC PV1-PV9.
3. Asigurați-vă că șirurile fotovoltaice sunt distribuite uniform pe fiecare MPPT. Intrucât există 19 șiruri fotovoltaice la majoritatea invertoarelor, conectați-le conform figurii următoare .

Numărul de șiruri fotovoltaice	Selectarea terminalului
19	Conectați la PV2–PV4, PV6–PV12, PV16–PV18, PV21–PV23 și PV26–PV28.

4. Instalați dopuri de etanșare pe bornele de intrare CC care nu sunt conectate la șirurile fotovoltaice.

Conectați conectorii de pe șirurile fotovoltaice la conectorii de pe invertor și trageți înapoi conectorii de pe șirurile fotovoltaice de-a lungul direcției axiale pentru a verifica dacă sunt instalați corect.

La instalarea cablurilor de alimentare de intrare CC, lăsați un joc de cel puțin 150 mm. Tensiunea axială pe conectorii fotovoltaici nu trebuie să depășească 80 N. Nu trebuie generată tensiune radială sau cuplu pe conectorii fotovoltaici.

7. Montarea liniilor electrice de curent alternativ de joasă tensiune-

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune pentru CEF Nr. 2 este responsabilă de evacuarea puterii de la cele **4 invertoare de câmp** (INV 01 - INV 04) către unicul Post de Transformare (**TM**) din incintă. Sistemul operează la tensiunea trifazată de **800 V CA**, o soluție modernă care reduce intensitatea curentului nominal total și minimizează pierderile tehnologice în interiorul parcului fotovoltaic.

7.1. Caracteristicile Cablurilor și Gestiunea Traseelor (Invertoare → Post Trafo TM)

- **Specificație Cablu**: Se utilizează cabluri armate de putere cu conductoare de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp.
- **Alocare Topologică Centralizată**: Cablurile de forță pleacă de la cele **4 invertoare** (INV 1, 2, 3 de câte 300 kW și INV 4 limitat electronic la 210 kW) și se concentrează direct în compartimentul de 800V AC al unicului Tablou General de Joasă Tensiune din interiorul containerului modular **TM** .
- **Pozare**: Cablurile sunt dispuse în Linii Electrice Subterane (LES), protejate pe pat de nisip pentru eliminarea punctelor de stres mecanic.

7.2. Tehnologia de Pozare Subterană în Șanț (LES CA JT)

Execuția șanțurilor magistrale pentru rețeaua CA de joasă tensiune urmează o metodologie strictă de așezare supraetajată a circuitelor, optimizată pentru a asigura disiparea termică și a preveni de-ratingul reciproc:

1. **Pregătirea Bazei:** Întinderea unei pături uniforme de **10 cm de nisip fin** (granulație sortată, lipsită de pietre sau incluziuni ascuțite) pe fundul excavației;
2. **Rândul :** Pozarea grupului de cabluri de curent alternativ de 240 mm^2, cu respectarea strictă a distanței normate inter-ax pentru a evita supraîncălzirea;
3. **Stratul de Pământ Tehnologic:** Împrăștierea unui strat uniform de **20 cm de pământ curat** provenit din excavație (cernut, fără bolovani sau elemente dure);
4. **Avertizare Vizuală:** Instalarea **benzi de semnalizare avertizoare din plastic (de culoare roșie)** pe toată lungimea traseului, direct peste acest strat de pământ, semnalizând prezența rețelelor electrice subiacente;
5. **Închiderea și Finisarea Șanțului:** Împrăștierea straturilor finale de pământ din excavație de **10-15 cm**, fiecare fiind bine tasat și compactat mecanic până la umplerea completă a șanțurilor și aducerea terenului la cota naturală.

8. Conectarea cablului de alimentare CA de ieșire de la invertor

Precauții:

-Nu deschideți panoul dispozitivului.

-Înainte de a deschide ușa compartimentului de întreținere, asigurați-vă că nu există conexiuni electrice pentru invertor pe partea de curent alternativ sau continuu.

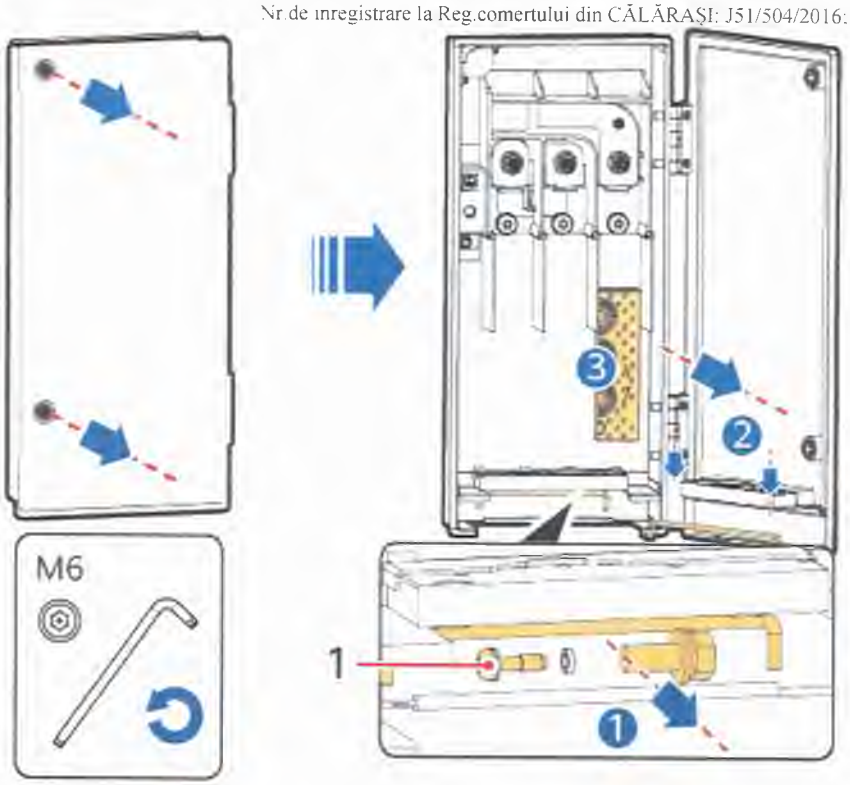
-Nu deschideți ușa compartimentului de întreținere în zilele ploioase sau cu zăpadă. Dacă este necesar, luați măsuri de protecție pentru a preveni pătrunderea ploii sau a zăpezii în compartimentul de întreținere. Dacă nu se pot lua măsuri de protecție, nu deschideți ușa compartimentului de întreținere.

-Nu lăsați șuruburile neutilizate în compartimentul de întreținere.

-Cablul de alimentare CA trebuie să fie poziționat vertical în compartimentul de întreținere.

Procedură:

1. Deschideți ușa compartimentului de întreținere și instalați lonjeronul de susținere. Scoateți accesoriile și puneți-le deoparte.



(1) Poziția pentru fixarea șurubului de împământare

2. **Conectați cablurile de alimentare de ieșire CA în funcție de tipul de cablu.**

Pentru ca se va utiliza un cablu multifilar, se recomandă ca lungimea de dezizolare a firului L2 să fie cu 15 mm mai scurtă decât cea a firelor L1 și L3.

Figura- Specificațiile terminalului OT/DT sertizat

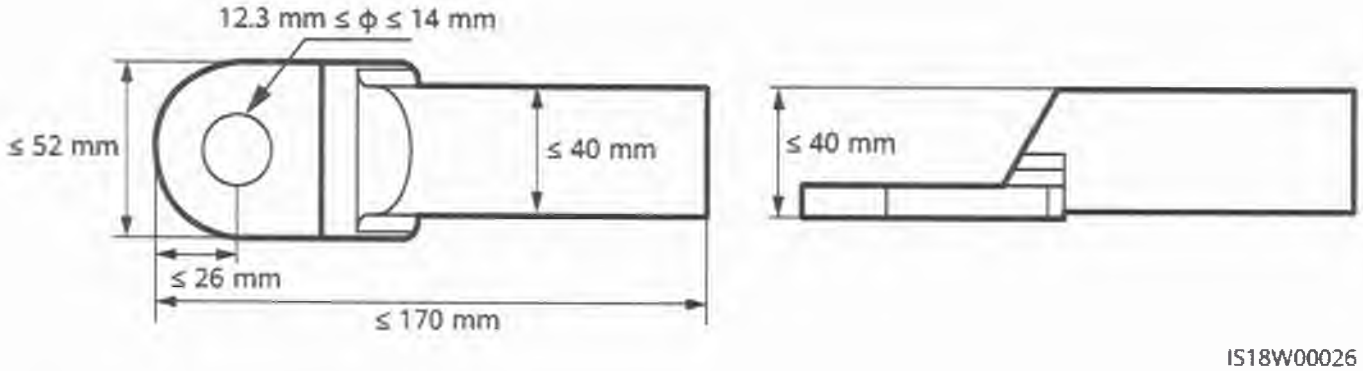
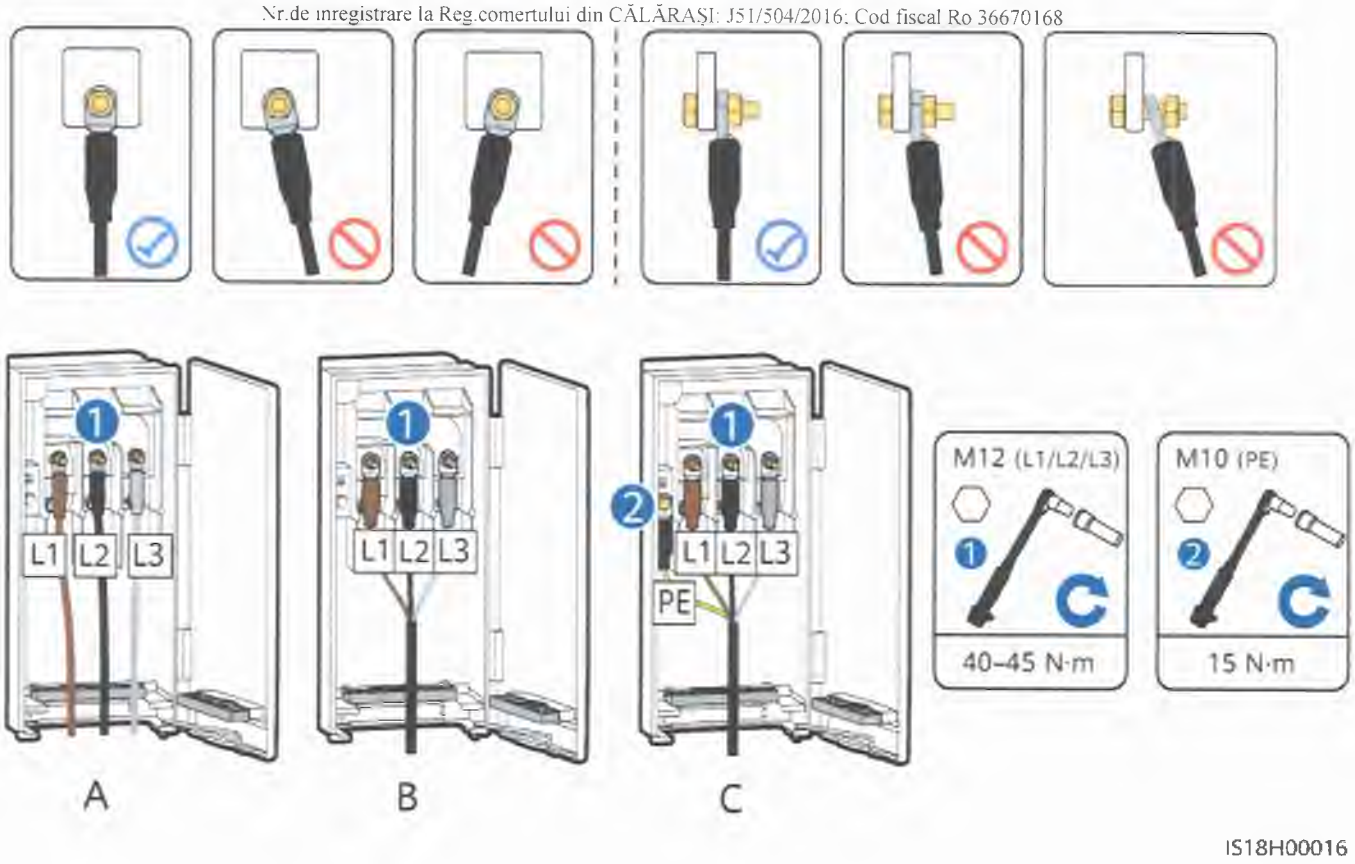


Figura- Conexiuni cablu



9. Conectarea cablului de alimentare CA la intrarea în TM

Această etapă vizează racordarea celor **4 magistrale de joasă tensiune** (venite de la invertoarele INV 01 - INV 04) către unicul tablou electric general de joasă tensiune de **800V CA** din interiorul containerului prefabricat **TM.**

1. Pregătirea și Accesul în Container

- **Introducerea prin Fundație:** Cablurile de de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp pătrund în container prin cuva inferioară de beton, utilizând exclusiv **piese de trecere etanșe** (manșoane sau sisteme mecanice de strângere) . Se va lăsa obligatoriu o rezervă sub formă de buclă largă în interiorul cuvei (sub podeaua tehnică) pentru a prelua dilatările termice și a permite eventuale reconectări .
- **Raza de Curbură la Urcare:** La ridicarea cablului armat din cuvă către bornele tabloului de 800V, se va asigura menținerea razei minime de curbură de **450-500 mm.** Această măsură elimină eforturile mecanice oblice și previne tensionarea bornelor întreruptoarelor din panou .

2. Pregătirea Capetelor de Cablu și Tratamentul Anti-Oxidare

- **Ancorarea Armăturii (SWA):** Armătura exterioară din fire de oțel a cablurilor va fi secționată curat și fixată în **presgarnituri metalice rezistente (tip Glock)** prevăzute cu kit de împământare. Aceasta garantează continuitatea electrică a ecranului și oferă protecție la smulgere mecanică .

- **Sertizarea Papucilor Bimetalici (Al-Cu):** Având în vedere conductorul de Aluminiu al cablului field și barele de Cupru ale aparatelor din tablou, **este strict obligatorie utilizarea papucilor bimetalici (Al-Cu)** pentru a preveni coroziunea galvanică [6.5]. Sertizarea se va realiza cu presă hidraulică cu bacuri hexagonale, aplicând minimum două presări pe lungimea tijei papucului .
- **Protecția la Oxidare:** Înainte de inserția în tija papucului, conductoarele de aluminiu vor fi periate energic cu o perie de sârmă și unse imediat cu un strat de **pastă neutră de contact (vaselină neutră cu particule de zinc)** . Acest tratament împiedică reformarea stratului de alumină izolator care crește artificial rezistența de contact.

3. Conexiunea Electrică și Strângerea la Cuplu

- **Verificarea Fazării:** Se va respecta cu strictețe corespondența fazelor **L1 (Faza R), L2 (Faza S), L3 (Faza T)** între ieșirea fiecărui invertor și intrarea în tabloul TM, asigurând sincronizarea corectă în frecvență și fază.
- **Feroneria de Prindere:** Conectarea papucilor bimetalici la bornele întreruptoarelor automate din tabloul de 800V se va face folosind șuruburi de înaltă rezistență **clasa 8.8**, șaibe plate late și șaibe elastice (Grower) pentru compensarea dilatărilor metalului.
- **Verificarea cu Cheia Dinamometrică:** Fiecare conexiune filetată va fi strânsă controlat la cuplul specificat de producătorul aparatajului (de regulă **30-45 Nm pentru filete de tip M10/M12**). După strângere, șurubul se va marca vizual cu o linie continuă de **vopsea de marcaj de siguranță (sigiliu martor)** pentru a evidenția instantaneu eventualele slăbiri mecanice ulterioare la reviziile O&M.

4. Izolarea Optică și Identificarea Circuitelor

- **Manșonarea Termocontractabilă:** Partea metalică expusă a tijei papucului și zona de tranziție se izolează cu **tub termocontractabil colorat** conform codului european standard: **Maro (L1)**, **Negru (L2)** și **Gri (L3)**, asigurând identificarea rapidă a fazelor.
- **Etichetarea Industrială:** Fiecare din cele 4 cabluri va fi prevăzut cu o brățară de identificare din plastic rigid sau etichetă din inox montată la o înălțime vizibilă, indicând clar invertorul de proveniență (sintagma: SURSĂ: INV 01 ... SURSĂ: INV 04) .

5. Verificarea Finală (Inspecția Tehnică - ITP Electric)

Înainte de închiderea compartimentului și punerea sub tensiune, inspectorul tehnic va efectua:

- Măsurarea distanțelor de izolare în aer între faze și între faze și masa metalică a tabloului.
- Testul de continuitate și testul de rezistență a izolației pentru întreaga magistrală CA cu megohmetrul la o tensiune de testare de **2500V AC**.

10. Montarea Liniilor Electrice de Curent Alternativ de Medie Tensiune (CA MT 20 kV) -

Instalația de medie tensiune reprezintă magistrala energetică centrală a parcului CEF Nr. 2. Aceasta asigură interconectarea la 20 kV între unicul Post de Transformare (**TM**) și Punctul de Conexiune (**PC**) , precum și evacuarea energiei din PC către rețeaua publică a operatorului de distribuție (*PPC Rețele Electrice Dobrogea*).

10.1. Caracteristicile Cablului Utilizat

- **Tip Cablu:** Se utilizează cabluri monofilare de tip **NA2XS(FL)2Y 3x1x95 mm² 20 kV.** Conductorul unipolar este din Aluminiu compactat, ecranat cu fire de cupru și protejat de o manta exterioară din polietilenă (PE) de culoare neagră, cu rezistență deosebită la solicitări mecanice și coroziune chimică în sol [7.1].
- **Barieră la Umiditate:**
    - *Longitudinală (F)*: Bandă higroscopică (expandabilă în contact cu apa) înfășurată în jurul ecranului, izolând pătrunderea apei în caz de avariere a mantalei.
    - *Radială (L)*: Bandă de Aluminiu lipită direct de mantaua exterioară, creând o barieră etanșă la difuzia vaporilor de apă din solul umed/salin din municipiul Constanța.
- **Secțiunea de 95 mm²:** Este optim dimensionată pentru a transporta curentul nominal total generat de unicul post de transformare TM (~32 A) către PC, limitând pierderile de tensiune și asigurând o deplină stabilitate termică și electrodinamică la scurtcircuit (verificată la curentul de scurtcircuit de 16 kA al celulelor MT).

10.2. Execuția Traseelor și Pozarea (LES 20 kV)

Tragerea cablurilor în șanțuri se execută controlat, utilizând dispozitive de derulare cu role pentru a evita frecarea mantalei de pietre, respectând următoarea succesiune strictă de straturi:

1. Se împrăștie o pătură uniformă de **10 cm de nisip fin** (granulație sortată, lipsită de incluziuni ascuțite) pe fundul șanțului excavat;
2. Se pozează cele 3 cabluri unipolare (fazele L1, L2, L3), cu respectarea strictă a distanței normate inter-ax pentru reducerea efectului termic de proximitate;
3. Se împrăștie o nouă pătură de **10 cm de nisip fin** direct peste cabluri, realizând o pernă de protecție stabilă;
4. Se împrăștie un strat uniform de **20 cm de material de excavație** curat (cernut, fără bolovani sau elemente organice);

5. Se instalează **banda de semnalizare rezistentă (de culoare roșie)**, inscripționată cu avertismentul specific rețelelor de medie tensiune, direct peste acest strat de pământ;
6. Se împrăștie straturile finale de pământ de **10-15 cm**, bine tasate și compactate mecanic până la umplerea completă a șanțurilor și aducerea terenului la cota naturală.

10.3. Execuția Capetelor Terminale (Manșonarea)

- **Personal Autorizat:** Realizarea terminațiilor și capetelor de linie MT se va face exclusiv de către **electricieni autorizați ANRE**, specializați și certificați în lucrul cu kituri termocontractibile de medie tensiune.
- **Pregătirea Conductorului:** Se va acorda o atenție deosebită îndepărtării stratului semiconductor exterior extrudat al cablului (folosind scule calibrate dedicate) și curățării izolației XLPE cu șervețele degresante speciale incluse în kit. Orice imperfecțiune geometrică, impuritate sau zgârietură nerealizată corect generează efectul de vârf, conducând la descărcări parțiale și distrugerea prematură a manșonului în timp.
- **Legarea Ecranelor:** Ecranele din fire de cupru ale cablurilor unipolare vor fi colectate, răsucite și presate în papuci, fiind conectate rigid la bara de pământ a fiecărui container (**TM** și **PC**) în subsolul tehnic de cabluri, asigurând scurgerea rapidă a curenților de defect și activarea proteziilor.

10.4. Conectarea în Celulele de Medie Tensiune

- **În Postul de Transformare (TM):** Cablurile unipolar de 20 kV se conectează la bornele secundare ale transformatorului de 1.250 kVA, trec prin celula de transformator și ies din container prin celula de ieșire linie de 20 kV.
- **În Punctul de Conexiune (PC):** Cablurile venite de la singurul post trafo TM pătrund în PC și se conectează direct la **Celula de Intrare Linie** .
- **Etanșarea:** Toate intrările și trecerile de cablu prin podeaua tehnică sau cuva de beton a containerelor se vor sigila etanș cu **sisteme mecanice expandabile sau kituri cu rășină rezistente la foc** . Această barieră elimină pătrunderea umidității ascendente, a apei pluviale și accesul rozătoarelor în compartimentele de medie tensiune .

10.5. Teste și Verificări Specifice (Punerea sub Tensiune)

Înaintea primei conectări la rețeaua națională, se vor efectua obligatoriu verificări de laborator atestat ANRE:

- **Testul VLF (Very Low Frequency):** Înainte de punerea sub tensiune, se va efectua testul de rigiditate dielectrică a mantalei exterioare din PE și a izolației principale din XLPE conform normativului **PE 116** . Testul se execută prin aplicarea unei tensiuni mărite (de regulă 3 × Uo) la o frecvență foarte joasă (**0.1 Hz**) timp de 15-60 minute, confirmând certitudinea respectării valorilor de control.
- **Verificarea Concordanței Fazelor:** Se va confirma cu un indicator de corespondență de fază că fazele **L1, L2, L3** sunt perfect identice în cele două containere (TM și PC), o condiție obligatorie pentru a preveni un scurtcircuit catastrofal la închiderea aparatelor de comutație și a buclei de medie tensiune.

11. Montarea instalatiei electrice de protecţie împotriva electrocutării.- Împotriva electrocutării s-au prevăzut următoarele:

Pentru containerele modulare prefabricate pentru postul de transformare și punctul de conexiune:

-Realizarea unor prize de pământ artificiale pentru posturile de transformare și pentru punctul de conexiune

Priza de pamant exterioara va fi alcatuita din electrozi verticali de 1,6 m din profil de otel conform DR1015 si va fi realizata cu respectarea specificatiilor tehnice RER. Electrozii verticali se leaga intre ei cu electrozi orizontali din platbanda de otel zincat 40x4 mm, asezati orizontal la 0,5m adancime.

Pentru respectarea limitelor admise cu privire la tensiunile de atingere si de pas, priza de pamant artificiala se va realiza in exteriorul anvelopei de beton, la o distanta de 0,35m de fundatie si la adancimea de 0,4m....0,6 m fata de suprafata solului se va realiza contur in jurul cladirii;

Se impune ca valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ să fie Rp<1 ohm.

Pentru câmpul de panouri fotovoltaice:

-Realizarea unei instalații de legare la pământ pentru câmpul de panouri fotovoltaice, prin priza de pământ artificială montata pe traseele prevăzute în planșele cu detalii anexate la proiectul tehnic.

Aceasta va fi realizată din electrozi orizontali din platbandă din oțel galvanizat cu dimensiunea de 40x4 mm îngropați la 80 cm adâncime

La priza de pământ vor fi racordate structurile de susținere metalice a panourilor fotovoltaice, prin intermediul unor platbande 20x2mm conform planșelor anexate la proiectul tehnic.

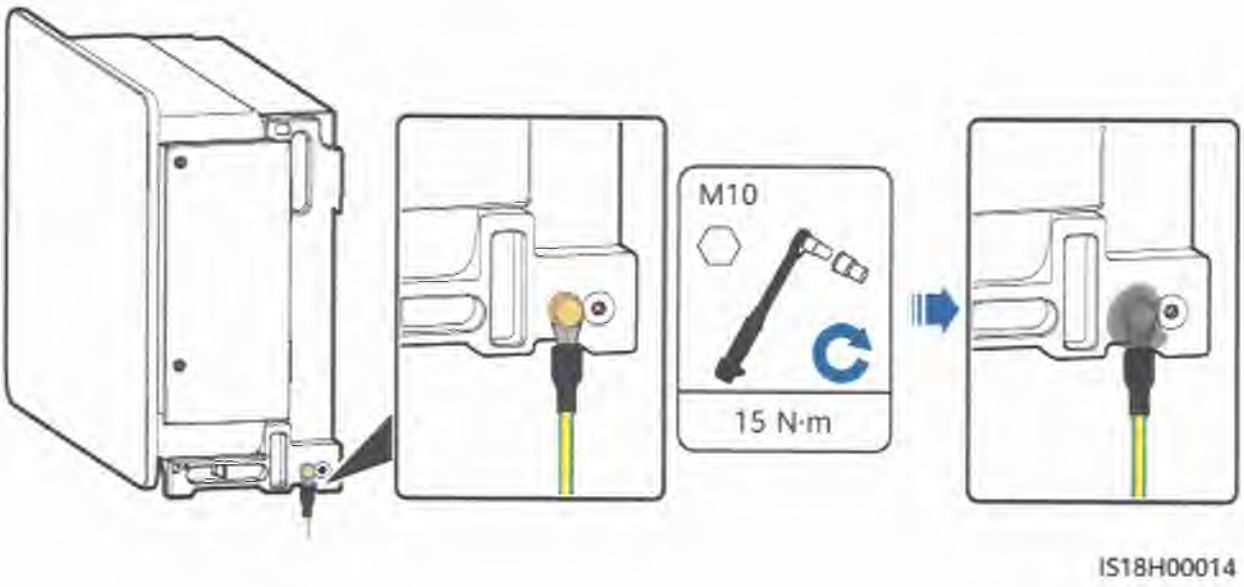
Structurile de susținere a panourilor vor fi legate între ele la nivelul solului cu o platbandă din oțel galvanizat cu dimensiunea de 40x4 mm sudată de stâlpii de susținere ai

structurilor învecinate conform detaliilor din planșele anexate la proiectul tehnic. De asemenea la priza de pământ vor fi racordate și structurile de menținere a invertoarelor și gardul metalic de imprejmuire, conform planșelor cu detalii anexate la proiectul tehnic.

Carcasa metalică a invertoarelor va fi legată la structura de menținere prin intermediul unui conductor flexibil de cupru de 95 mm^2.

Se impune ca valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ să fie Rp<1 ohm.

Figura- Conectarea unui cablu PE la punctul de împământare (pe carcasă)



Pentru sistemul de iluminat perimetral

Pentru municipiul **Constanța**, unde solul poate fi coroziv (salinitate ridicată) sau calcaros, schema de împământare trebuie să asigure o rezistență de dispersie stabilă sub **4 Ohmi** pentru protecția echipamentelor CCTV și a lămpilor LED.

Iată detalierea soluției tehnice pentru cei 9 stâlpi:

1. Schema de Conectare (Tip "Inel" sau "Raze")

Deoarece este un traseu lung, cea mai sigură metodă este conectarea tuturor stâlpilor la o **centură de împământare unică**, care însoțește cablul electric în șanț.

- **Conductor principal:** Platbandă din oțel zincat la cald (OLZN) cu dimensiunea de **40 x 4 mm**.
- **Pozare:** Platbanda se așază pe fundul șanțului (sub stratul de nisip al cablului), la adâncimea de **0.8 - 1.0 m**. Se montează "pe cant" pentru un contact mai bun cu solul.

2. Conexiunea la Stâlp (Derivația)

Fiecare din cei 9 stâlpi trebuie legat electric la platbanda din șanț:

- **Piesa de separație:** La baza fiecărui stâlp, deasupra solului sau în fereastra de vizitare, se montează o piesă de separație (pentru a putea măsura rezistența individuală a stâlpului la revizii).
- **Legătura interioară:** Din piesa de separație, se pleacă cu un conductor galben-verde (min. 16 mm^2) la borna de împământare sudată în interiorul stâlpului.
- **Protecția anticorozivă:** Toate îmbinările platbenzii din pământ (suduri sau cruci de mufare) trebuie protejate cu **pastă anticorozivă** sau bandă bitumată pentru a preveni rugina.

3. Electrozi Suplimentari (Țepușe) - Specific Constanța

Dacă solul este foarte uscat sau pietros și platbanda nu scade rezistența sub 4 Ohmi:

- Se montează câte un **electrod vertical (țeavă zincată sau cruce)** de 2 metri lungime la baza fiecărui stâlp (sau la fiecare al doilea stâlp).
- Electrozii se bat în pământ și se sudează de platbanda principală.

4. Integrarea cu Parcul Fotovoltaic

- **Echipotențializare:** Centura stâlpilor trebuie conectată în cel puțin două puncte la **priza generală de pământ a parcului fotovoltaic.** Acest lucru previne apariția diferențelor de potențial care ar putea prăji camerele CCTV în timpul unei descărcări electrice.

12. Montarea instalației de protecție la trăsnete

Pentru containerele modulare prefabricate:

Această instalație cuprinde un dispozitiv de amorsare, montat in vârful catarg de 2 m lungime, piesa de fixare a catargului pe container, adaptorul captator-conductor de coborâre, conductor de coborâre, element de fixare pentru conductor de coborâre, piese de separație pentru coborâre, priză de pământ. Catargul este montat pe partea laterală sus, in zona mediană din spate a containerului cu ajutorul piesei de fixare a catargului.

PDA va fi din oțel inox iar vârful PDA va fi la 2 m deasupra zonei pe care o protejează (partea superioara a containerelor) și la 5 m deasupra solului.

PDA este legat la conductorul de coborâre realizat din oțel rotund zincat de 10 mm prin intermediul adaptorului captator-conductor și apoi la pământ. Traiectoria de coborâre a conductorului va fi pe catarg și pe exteriorul containerului având cel mai scurt traseu de coborâre oferind o cale de scurgere cu impedanță mică de la punctul de captare la pământ.

Conductorul de coborâre va fi fixat pe catarg cu ajutorul unor coliere de strângere cu șurub, iar pe container cu ajutorul unor clipsuri de otel inoxidabil. După ce clipsul este prins de suprafața exterioară a containerului este introdus și apăsat în clips. Fixarea conductorului de coborâre pe container va fi realizată cu trei fixări pe metru (distanța dintre două fixări va fi de 0,5 m).

Coborârea va fi echipată cu o piesă de separație ce permite deconectarea sistemului de împământare în scopul efectuării măsurătorilor. Piesa de separație se montează la o înălțime de 2 m față de sol și se prevede o cutie pentru protejarea acesteia.

Conductorul de coborâre va fi protejat în țeavă sau profil metalic pe o lungime de 1,8 m deasupra solului și 0,3 m sub pământ. Acesta se va conecta cu priza de pământare a containerului prin intermediul unei piese de separație cruce astfel că priza de pământare devine comuna cu a containerului.

Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ este sub Rp<1 ohm.

Pentru câmpul de panouri fotovoltaice:

Având în vedere că structurile metalice de sustinere a panourilor sunt construite din cadre de metal interconectate putem considera acestea ca fiind componente naturale complementare instalației de protecție la trăsnete

Pentru a interconecta structurile metalice intre ele și a crea un captator pasiv din întreaga structură, acestea vor fi legate între ele la nivelul solului cu o platbandă din oțel galvanizat cu dimensiunea de 40x4 mm sudată de stâlpii de susținere învecinati conform detaliilor din planșele anexate la proiectul tehnic.

1. Interconectarea prin Sudură (Continuitate Electrică)

- **Procedura:** Fiecare rând de structuri metalice va fi legat de rândul vecin prin platbanda de **40x4 mm**. Sudura se va executa direct pe stâlpii de susținere, asigurând o suprafață de contact mare și o rezistență electrică minimă.
- **Protecția sudurii:** Având în vedere mediul coroziv din Constanța, imediat după răcire, fiecare punct de sudură va fi curățat de zgură și protejat cu un strat generos de **vopsea bogată în zinc (zinc rece)** sau bitum, pentru a preveni ruginirea zonelor unde galvanizarea a fost îndepărtată prin topire.

2. Crearea Rețelei Echipotențiale la Nivelul Solului

- **Efectul de dispersie:** Prin legarea tuturor stâlpilor structurii (care sunt deja bătuți la 1,6 m în sol), curentul de trăsnet este "fragmentat" și descărcat în pământ prin sute de puncte simultan, scăzând drastic riscul de apariție a tensiunilor de pas periculoase în interiorul parcului.
- **Echipotențializare Unitară:** Centura inelară proprie a celor 9 stâlpi multifuncționali trebuie conectată rigid, prin sudură electrică la priza generală de pământ artificială a parcului fotovoltaic CEF Nr. 2.

3. Conexiunea Panou-Structură

- Pentru ca sistemul să funcționeze ca un captator natural, ramele de aluminiu ale panourilor trebuie să aibă continuitate electrică cu structura metalică. Se vor folosi **cleme de fixare cu pini de împământare** (grounding clips) care străpung stratul de eloxare al ramei panoului în momentul strângerii, asigurând legătura la masă a fiecărui modul.

4. Legătura cu Sistemul Activ (PDA)

- Această rețea pasivă a câmpului de panouri va fi interconectată cu priza de pământ a containerelor (unde sunt montate paratrăsnetele PDA). Astfel, se creează un sistem unitar de împământare pentru întreaga centrală, menținând un potențial electric zero pe toate componentele metalice expuse.

5. Verificarea Continuității

- După finalizarea sudurilor și înainte de acoperirea șanțurilor, se va efectua un test de continuitate cu un micro-ohmmetru între punctele cele mai îndepărtate ale câmpului de panouri, pentru a confirma că rezistența rețelei este conform limitelor de proiectare.

Beneficiu major: Această soluție nu doar că protejează împotriva trăsnetului, dar elimină și riscul de acumulare a energiei electrostatice pe panouri, care ar putea duce la fenomenul de degradare indusă de potențial prelungind astfel durata de viață a celulelor fotovoltaice.

13. Punerea in funcțiune a containerelor modulare prefabricate

Punerea in functiune se va realiza dupa ce s-au efectuat toate masuratorile si incercarile prevazute de NORMATIVUL DE VERIFICARI SI PROBE PRIVIND MONTAJUL, PUNEREA IN FUNCTIUNE SI DAREA IN EXPLOATARE A INSTALATIILOR ELECTRICE, precum si reglajele protectiilor la echipamentele de medie si joasa tensiune, conform fiselor de reglaje intocmite de proiectant, functie de pozitionarea postului in sistemul energetic si nivelul de consum pe joasa tensiune.

Nu se admite punerea in functiune inainte de legarea prizei de pamint si masurarea acesteia.

Nu se admite punerea in functiune inainte de efectuarea tuturor masuratorilor si incercarilor prevazute in normativ, precum si efectuarea reglajelor protectiilor la echipamentele de medie si joasa tensiune.

Personalul va folosi toate mijloacele de protectie a muncii prevazute in „Normele specifice de protectie a muncii pentru transportul si distributia energiei electrice".

Incercarile si masuratorile se executa conform prevederilor normativulor PE 116 / E-Distributie precum si indicatiilor furnizorului pentru echipamente. Dupa incercari se intocmesc buletine de verificari din care sa rezulte certitudinea respectarii valorilor de control din normativule PE 116 / E-Distributie, sau a instructiunilor furnizorului.

Daca aceste valori corespund, se poate trece la efectuarea manevrelor pentru punerea sub tensiune a postului trafo prin activarea celulelor de medie tensiune (M.T.).

Acest lucru se poate realiza prin actionarea separatoarelor de punere la pamant si a separatorelor de sarcina / intreruptoarelor conform cu instructiunile de punere in functie .

Sistemul de interblocaj mecanic asigura corectitudinea manevrelor de inchidere - deschidere a separatoarelor, astfel incat personalul de exploatare este absolvit de riscul efectuarii unor manevre gresite.

Vor fi respectate ordinea operatiilor privind efectuarea manevrelor, conform „Regulamentului general de manevre in instalatiile electrice" PE 118/92.

Etapele punerii in functiune vor fi urmatoarele:

13.1. Verificări mecanice și de integritate post-montaj

- Poziționarea Trafo: Se verifică fixarea transformatorului pe șinele din interiorul containerului și starea amortizoarelor de vibrații.
- Etanșeitatea Cuvei: Verificarea vizuală a transformatorului pentru a detecta eventuale scurgeri de ulei electroizolant apărute în timpul transportului sau manipulării.
- Conexiuni flexibile: Legătura între bornele de joasă tensiune ale transformatorului și tabloul de 800V se va realiza cabluri multifilare, pentru a preveni transmiterea vibrațiilor de la transformator către aparataj.

13.2. Probele de Medie Tensiune (conform PE 116)

Înainte de punerea sub tensiune din rețeaua de 20 kV, un laborator autorizat ANRE trebuie să efectueze următoarele teste:

1. Testul de izolație (Megger MT): Măsurarea rezistenței de izolație între faze și față de masă pentru toate celulele MT și pentru înfășurările transformatorului.

2. Testul VLF (Very Low Frequency): Aplicarea unei tensiuni mărite (de regulă 3 x Uo) la frecvența de 0.1 Hz pe cablurile de 20 kV tip NA2XS(FL)2Y timp de 15-60 minute, pentru a confirma că manșoanele și izolația rezistă la stres electric.

3. Verificarea raportului de transformare: Confirmarea raportului 20/0.8 kV și a grupului de conexiuni Dyn 11.

4. Testul uleiului electroizolant: Prelevarea unei probe de ulei pentru verificarea rigidității dielectrice (minim 50-60 kV/2.5mm).

13.3. Verificarea circuitelor de protecție și automatizare

- Protecția de Gaze (Buchholz): Simularea declanșării releului Buchholz pentru a verifica dacă semnalul oprește întreruptorul de MT.
- Protecția de Temperatură: Verificarea contactelor termometrului cu contacte (alarmă și declanșare).
- Protecția de Interfață (Anti-islanding): Testarea releului din Punctul de Conexiune pentru a confirma că, la pierderea tensiunii de referință, timpul de declanșare este conform normelor (<200ms).

13.4. Punerea sub tensiune (Manevrele)

- Se execută conform PE 118 (Regulamentul de manevre).
- Se verifică succesiunea fazelor la borna de joasă tensiune (800V) înainte de cuplarea invertoarelor, pentru a asigura sincronizarea perfectă cu rețeaua.

13.5. Documentație finală

- Toate rezultatele vor fi consemnate în Buletine de Încercări, care vor face parte din Cartea Tehnică a centralei. Fără aceste buletine, operatorul de distribuție nu va permite închiderea separatorului din punctul de delimitare.

14. Montarea sistemului de monitorizare/operare al centralei

14.1. Configurația Magistralei

Cele 4 invertoare de câmp, codificate unificat de la INV 01 la INV 04, se conectează în serie, utilizând topologia standard industrială de tip cascadă (*daisy-chain*).

1. Fluxul de Semnal: Comunicația utilizează protocolul Modbus RTU peste interfața fizică serială RS485. Cablul parcurge traseul de la INV 01, trece prin INV 02 și INV 03, până la ultimul echipament din lanț, respectiv INV 04 (invertorul cu limitare software la 210 kW). Din INV 04, magistrala centralizează fluxul agregat și pleacă direct către unicul manager de date al centralei (**SmartLogger**), poziționat în Postul de Transformare (TM).

2. Specificație Cablu: Legătura fizică dintre invertoare se realizează cu un cablu de comandă, control și transmisii date ecranat, de tip LiYCY 8x0,5 mm^2 (sau cablu specializat RS485).

3. Regula de Ecranare (Anti-Interferențe): Pentru a bloca apariția curenților vagabonzi sau a tensiunilor parazite induse care ar putea corupe pachetele de date, ecranajul (tresa de cupru) al cablului LiYCY va fi conectat rigid la pământ într-un singur punct. Acest punct unic se stabilește la capătul lanțului, la nivelul barei de masă a managerului de date din tabloul de joasă tensiune amplasat în containerul TM.

14.2. Schema de Interconectare Detaliată Între Echipamente

Arhitectura digitală simplificată a centralei CEF 2 asigură o viteză crescută de transmisie, o centralizare directă a deciziilor în nodul principal de forță și un parcurs securizat al datelor:

1. De la Câmp la Postul Trafo (Colectare Locală): Lanțul de invertoare INV 01, 02, 03, 04 se conectează prin magistrala serială RS485 (cablu LiYCY 8x0,5 mm^2) direct la portul dedicat al managerului de date (**SmartLogger**) amplasat în compartimentul de circuite secundare al tabloului electric de curent alternativ de joasă tensiune (800V) din interiorul containerului Postului de Transformare (TM).

2. Centralizarea WAN în Postul Trafo (TM): În interiorul aceleiași incinte a Postului de Transformare (TM), managerul central de date (SmartLogger) se conectează local, prin intermediul unui cablu patch-cord FTP Gigabit Ethernet, direct în **Routerul Central Industrial / Gateway-ul stației.** Acest router devine punctul de agregare și nodul dispecer principal al întregului parc fotovoltaic.

3. De la Punctul de Conexiune la Postul Trafo: Din containerul Punctului de Conexiune (PC) situat la limita de proprietate, fluxurile digitale aferente echipamentelor secundare și de măsură sunt exportate printr-un cablu de rețea Gigabit de mare viteză (Ethernet sau Fibră Optică) pozat subteran, interconectând switch-ul local din PC cu switch-ul de rețea din containerul TM, legat direct la Routerul Central Industrial.

4. Componentele Satelit Integrate din PC: Prin intermediul acestei magistrale de legătură TM-PC, se centralizează în Routerul Central Industrial din TM toate informațiile din Punctul de Conexiune, respectiv:

- **Analizorul de rețea** (grupul de măsură comercială și decontare a energiei injectate);
- **Releul digital numeric de protecție de interfață** (RPI responsabil pentru controlul anti-islanding rapid < 200 ms);
- **Releele de protecție de supracurent** ale celulelor de medie tensiune de 20 kV;
- **Serverul de stocare NVR** de 32 de canale al sistemului de supraveghere video perimetrală CCTV, asigurând securitatea fizică.

5. Exportul WAN (Cloud): Din Routerul Central Industrial amplasat în Postul de Transformare (TM), întregul volum agregat de date al centralei este transmis în mod securizat prin protocol Modbus TCP către platforma cloud *NetEco / FusionSolar Cloud* a producătorului. Transmisia se realizează utilizând o conexiune mobilă stabilă de date 4G (prin modem industrial cu cartelă SIM cu IP fix) sau o linie terestră WAN dedicată.

14.3. Profilul de Pozare Subterană și Tehnologia de Execuție (LES Date)

Pentru optimizarea lucrărilor de geniu civil, traseul magistralei de date LiYCY folosește șanțurile tehnologice deja deschise pentru cablurile de putere (LES CC/CA) din incinta de 14.032 mp, respectând următoarea succesiune strictă de straturi compactate:

1. Pregătirea patului intermediar: Peste baza șanțului (deasupra cablurilor de forță inferioare) se împrăștie o pătură de 10 cm de material fin din excavație (cernut, fără pietre sau incluziuni dure), urmată de o tasare ușoară.

2. Izolarea și Protecția Dielectrică: Se pozează cablul de date LiYCY, care va fi introdus obligatoriu într-un tub corugat independent (separat fizic față de tuburile cablurilor de medie sau joasă tensiune). Această separare mecanică este o măsură de siguranță critică împotriva zgomotului electromagnetic generat de curenții mari de forță și facilitează înlocuirea rapidă a cablului prin tragere în caz de defect.

3. Stratul de acoperire primar: Se împrăștie un strat uniform de 20 cm de material de excavație curat cernut direct deasupra tubului de date, urmat de o compactare ușoară pentru fixare.

4. Avertizare Vizuală dedicată: Se instalează banda de semnalizare avertizoare din plastic (de culoare galbenă sau verde, inscripționată cu textul specific pentru rețele de comunicații/date) peste acest strat de pământ, la o adâncime de aproximativ 0,50 m de la suprafață.

5. Închiderea și finisarea mecanică: Se împrăștie straturile finale de pământ din excavație de 10-15 cm, bine tasate și compactate succesiv prin mijloace mecanice până la umplerea completă a șanțurilor și aducerea solului la cota naturală a terenului.

15.Montarea sistemului de supraveghere video

Sistemul de supraveghere video se va instala conform planurilor de detaliu anexate la proiectul tehnic.

16. Montarea Sistemului de Iluminat Perimetral

Schema legăturilor electrice din Tabloul de Servicii Interne (TSI) este structurată pe două circuite principale: Protecție și Putere (Alimentare permanentă 24/7).

1. Etapa de Protecție (Intrarea în sistem)

Din barele de distribuție ale tabloului TSI (servicii auxiliare), alimentarea trece direct prin elementele de siguranță:

- **Întreruptor Automat Tetrapolar (16A, 4P):** Protejează întreaga magistrală perimetrală la scurtcircuit și suprasarcină. Acesta rămâne cuplat permanent.
- **Bloc Diferențial (RCD 30mA):** Atașat disjunctorului general, asigură protecția persoanelor împotriva electrocutării (decuplează instantaneu la curenți de scurgere pe stâlpi). Se va utiliza un **RCD de Tip A sau B** pentru a preveni declanșările false cauzate de armonicile driverelor LED și ale invertoarelor din apropiere.
- **Descărcător de Supratensiune (SPD Tip 2):** Montat în paralel, imediat după disjunctor, având rolul critic de a proteja nodurile inteligente Zhaga și driverele LED împotriva impulsurilor atmosferice (trăsnete) sau tranzitoriilor de comutație.

2. Etapa de Putere (Alimentare directă și Plecare spre stâlpi)

- **Conexiune Directă:** Cele 3 faze (L1, L2, L3) și Nulul (N) sunt preluate direct din ieșirea blocului diferențial tetrapolar.
- **Plecarea spre Teren:** Bornele cablului magistrală **CYY-F 5x6 mm²** pleacă subteran spre cei 9 stâlpi din perimetru. Magistrala se află **permanent sub tensiune (24/7).**

Logică de funcționare:

1. **Tranziția Zi / Noapte:** Algoritmul astronomic integrat în memoria controllerelor calculează zilnic orele exacte de apus și răsărit pe baza coordonatelor GPS setate pentru Constanța.
2. **Funcționare pe Timp de Noapte:** La ora calculată pentru apus, microprocesoarele nodurilor Zhaga comandă driverele interne prin protocol DALI/DALI-2 să aprindă lămpile. Sistemul execută automat profilele de dimming stabilite (ex: 100% seara,

reducere la 40-50% în miezul nopții pentru economie, revenire la 100% spre dimineață).

3. **Funcționare pe Timp de Zi:** La ora răsăritului, nodurile Zhaga trimit comanda DALI de „Turn Off". Lămpile se sting, dar magistrala de 400V rămâne activă, asigurând alimentarea electronică de standby (24V DC din driver către soclul Zhaga) necesară menținerii rețelei Radio-Mesh online pentru telemetrie și mentenanță.

Legătura în interiorul celor 9 stâlpi

Organizarea conexiunilor în fereastra de vizitare a stâlpului urmează o logică strictă pentru a asigura continuitatea magistralei trifazate și protecția locală:

1. **Schema de „Intrare-Ieșire" (In-Out):** Cablul de 5x6 mm² se dezbracă de manta în dreptul ferestrei fără a fi secționat. Cele 5 fire se inserează în regleta de conexiuni stradale din stâlp.
   - *Intrare:* Conexiunea de la stâlpul anterior.
   - *Ieșire:* Conexiunea către stâlpul următor.
   - *Derivație:* Firele de alimentare ce deservesc cele două lămpi ale stâlpului respectiv.
2. **Echilibrarea Fazelor:** Pentru asigurarea unui regim simetric de încărcare a rețelei trifazate pe lungimea perimetrului, conexiunea de derivație se va executa alternat:
   - *Stâlpii 1, 4, 7* : Conectați pe faza **L1**.
   - *Stâlpii 2, 5, 8* : Conectați pe faza **L2**.
   - *Stâlpii 3, 6, 9* : Conectați pe faza **L3**.
   - Nulul (N) și Împământarea (PE) sunt conectate obligatoriu la fiecare stâlp.
3. **Protecția Locală (Siguranța din stâlp):** Între regleta de magistrală și cablul de urcare se montează o siguranță automată de **6A (1P+N, Curbă B)** pe șina DIN locală. În caz de defect la un driver LED sau scurtcircuit pe cablul vertical, va declanșa doar siguranța din acel stâlp, restul perimetrului rămânând complet funcțional.
4. **Ordinea legăturilor (de jos în sus):**

1. Magistrala generală (5x6 mm²) se fixează în regleta mare.
2. Din regletă (faza alocată + nul), se pleacă cu conductoare flexibile de 1.5 mm² în siguranța locală de 6A.
3. Din ieșirea siguranței, se pleacă cu cablul flexibil tip H07RN-F 3x1.5 mm² prin interiorul stâlpului până la cele două lămpi din vârf.
4. *Împământarea:* Conductorul galben-verde se conectează ferm la șurubul de masă al stâlpului metalic, asigurând continuitatea către carcasele lămpilor și platbanda zincată a parcului.

MONTAJ LĂMPI ȘI CONTROLLERE

Reglajul optic și configurarea rețelei sunt elemente esențiale pentru acoperirea uniformă a celor 850 m de perimetru:

1. **Unghiul de Înclinare Recomandat:** Lămpile se vor fixa pe consolă la un unghi de **10° - 15°** față de orizontală. O înclinare mai mare riscă să orbească lentila camerelor CCTV vecine, în timp ce un unghi de 0° (orizontal) va concentra lumina doar la baza stâlpului, creând zone de umbră la jumătatea intervalului de 70 m.

2. **Orientarea celor 2 Lămpi pe Consolă:** Brațul tip „T" sau va asigura orientarea divergentă a celor două corpuri LED. Fiecare lampă se orientează în lungul gardului perimetral (una spre stânga, una spre dreapta), urmărind linia proprietății, astfel încât conurile de lumină asimetrică să se suprapună controlat la jumătatea distanței dintre stâlpi.
3. **Montajul Nodurilor Zhaga:** Înainte de ridicarea stâlpului, nodurile se montează prin presare și răsucire (sistem push-and-turn) în soclul Zhaga Book al lămpii.
   - *Nodul Master (cu MicroSIM):* Se va monta pe stâlpul cel mai apropiat de Punctul de Conexiune sau într-o zonă validată cu semnal GSM maxim.
   - *Nodurile Slave (Mesh):* Se montează pe restul lămpilor. Înainte de montaj, se scanează codul QR de pe fiecare nod și se notează ID-ul unic în raport cu numărul stâlpului pentru maparea ulterioară în aplicație.
4. **Înălțimea Camerelor vs. Lămpi:** Pentru a preveni fenomenul de "backscattering" (reflexia luminii în particulele de praf, ceață sau insecte care generează o imagine albă, opacă), camerele CCTV vor fi montate cu minimum **30-50 cm deasupra lămpilor** sau decalate pe brațe exterioare conului de lumină directă.
5. **Verificarea pe Teren (Proba de Noapte și Comisarea digitală):**

1. Se alimentează magistrala din TSI TM-1 (24/7).
2. Din aplicația software, se verifică formarea automată a topologiei Radio-Mesh (toate nodurile să comunice cu Master-ul).
3. Se execută un test de aprindere manuală (Override) din interfață pentru calibrarea fluxului luminos și reglarea fizică a unghiului lămpilor, asigurându-se că nivelul de iluminare la sol menține camerele CCTV în mod Color fără a genera pete albe de reflexie.

MONTAJ CONSOLE

Fixarea consolelor pe stâlpii de 5 m trebuie să asigure imunitate totală la vibrații, vânt puternic (specific municipiului Constanța) și coroziune marină:

1. **Fixarea prin Mufare în Capăt de Stâlp:** Elementul cilindric de mufare al consolei va îmbrăca vârful stâlpului pe o adâncime de **200-300 mm**.
2. **Blocarea Mecanică:** Fixarea rigidă se realizează prin strângerea uniformă a **3 sau 4 șuruburi de presiune (M10/M12)** poziționate simetric pe circumferința mufei. Contactul trebuie să fie strict metal-pe-metal, fără garnituri elastice care ar putea slăbi în timp sub acțiunea vântului.
3. **Trecerea Cablurilor și Etanșarea Zhaga:** Cablul flexibil H07RN-F 3x1.5 mm^2 și cablurile de date CCTV vor fi trecute exclusiv prin interiorul stâlpului și al consolei, ferite de radiațiile UV și acțiuni mecanice. Orificiile de ieșire spre lămpi și camere vor fi protejate cu manșoane din cauciuc și etanșate cu mastic rezistent la intemperii.
4. **Protecție Anticorozivă O&M:** Toate șuruburile de presiune și zonele de strângere se vor trata la final cu vaselină grafitată sau spray de zinc, fiind acoperite cu capace de protecție din plastic tehnic, asigurând posibilitatea demontării la reviziile viitoare.

17. Montarea Sistemului de Protecție și Control al Insularizării (Anti-Islanding) -
Sistemul asigură deconectarea centralizată automată a centralei de la Sistemul Energetic Național (SEN) în caz de blackout sau defect extern.

17.1. Arhitectura Fizică a Semnalelor
Sistemul utilizează două căi independente și complementare pentru a asigura izolarea totală:

A. Deconectarea Fizică (Calea Hardwired) - În Punctul de Conexiune (PC)
Reprezintă bucla de siguranță critică directă, independentă de rețeaua IT/comunicații:

1. **Senzorul (Măsură):** În Celula de Măsură din PC, Transformatoarele de Tensiune (TT) preiau nivelul de 20 kV și scot o tensiune redusă de referință, trimisă direct în intrările analogice ale Releului de Protecție de Interfață (RPI).
2. **Decizia:** RPI monitorizează permanent sinusoida. Când rețeaua publică pică (frecvența fuge sau tensiunea dispare dincolo de limitele normate), un contact intern al releului se închide instantaneu.
3. **Acțiunea:** Acest contact închide circuitul operativ de 110V sau 220V CC, alimentat din dulapul de baterii/UPS din PC, energizând direct Bobina de Declanșare (*Trip Coil*) a întreruptorului general de 20 kV.
4. **Rezultatul:** Întreruptorul „sare" mecanic, izolând complet tot parcul de rețeaua operatorului local (PPC Rețele Electrice Dobrogea) în < 200 ms.

B. Transmiterea Semnalului către Invertoare (Calea Software/Comunicație)
Pentru ca cele 4 invertoare din câmp să nu continue să producă „în gol" (ceea ce ar genera supratensiuni periculoase și arcuri electrice pe rețeaua internă de 800V AC), ele trebuie să primească o comandă centralizată de oprire (*Shutdown*):

1. **De la Releu la Rețeaua de Date:** Un contact auxiliar Normal Deschis (NO) din Releul de Protecție (sau din întreruptor) din PC este legat prin cablu fizic la un modul de intrări digitale sau switch de agregare din PC.
2. **De la PC la SmartLogger Master (în TM):** Semnalul de stare (*Status*) este transmis instantaneu prin magistrala de date inter-container (via cablul Gigabit Ethernet/FO) către Intrarea Digitală (DI - *Digital Input*) a **SmartLogger-ului Master localizat în tabloul JT al Postului de Transformare (TM).**
3. **De la SmartLogger Master la Câmp:** SmartLogger-ul Master din TM sesizează activarea DI și transmite o comandă de tip „Broadcast Rapid" prin magistrala field RS485 către cele 4 invertoare din câmp.
4. **Reacția Invertorului:** În mai puțin de o secundă de la primirea comenzii digitale, cele 4 invertoare își opresc puntea de putere (tranzistoarele IGBT nu mai comută), intrând în starea securizată de avarie *Grid Lost / Remote Shutdown*.

17.2. Schema de Conexiuni (Drumul Semnalului în CEF 2)
Datorită prezenței unui singur post de transformare (TM) care centralizează logica parcului, lanțul de comunicație digitală urmează o traiectorie directă și curată: semnalele de control din PC sunt convertite și transmise prin backbone-ul subteran direct în compartimentul secundar din TM, eliminând necesitatea unor servere sau switch-uri intermediare complexe în câmp.

Îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate

Toate instalațiile electrice aferente construcției se vor proiecta în conformitate cu legislația în vigoare asigurându-se performanțele tehnice prin care sunt realizate cerințele esențiale de calitate după cum urmează:

A. Rezistența și stabilitate

Analiza abordeaza dualitatea sistemului: integritatea structurală a suportului și stabilitatea parametrilor electrici sub solicitare.

- **Stabilitatea la solicitări climatice (Vânt și Zăpadă):**
  - Structura hibridă (batere directă la 1,60m + 4 ancore de beton/rând) este proiectată pentru a contracara **forța de portanță (smulgere)** generată de vânt sub panourile înclinate la 20°.
  - Factorul de siguranță calculat de **1,64** depășește pragul unitar, asigurând stabilitatea chiar și în cazul rafalelor extreme specifice Dobrogei (conform normativului CR 1-1-4/2012).
- **Rezistența Materialelor și Coroziunea:**
  - Utilizarea profilelor metalice **zincate termic** este esențială pentru menținerea rezistenței secțiunilor pe durata de viață de 25 de ani. În mediul salin din Constanța, coroziunea ar putea reduce secțiunea utilă a stâlpilor, afectând stabilitatea structurală; zincul oferă protecția necesară.
  - Fundațiile din beton **C25/30** pentru containere și **C16/20** pentru ancore asigură o bază rigidă care previne tasările diferențiate (critice pentru alinierea celulelor de medie tensiune).
- **Stabilitatea Geotehnică:**
  - Compactarea pământului la **95-97% Proctor** deasupra ancorelor transformă masa pământului în greutate de stabilizare. Fără această compactare, stabilitatea la răsturnare a întregii structuri ar fi compromisă.
- **Stabilitatea Conexiunilor și Rezistența la Scurtcircuit:**
  - Cablurile de medie tensiune **NA2XS(FL)2Y 95 mm²** și cele de joasă tensiune de **240 mm²** sunt dimensionate pentru a rezista la eforturile electrodinamice și termice în caz de scurtcircuit (capacitate de rupere de 16 kA în celule).
  - Utilizarea papucilor **bimetalici Al-Cu** asigură o rezistență de contact stabilă în timp, prevenind supraîncălzirea punctelor de conexiune (care ar putea duce la incendiu sau instabilitatea tensiunii).
- **Stabilitatea Parametrilor (Tensiune/Frecvență):**
  - Sistemul de monitorizare prin **SmartLogger** menține stabilitatea operării prin ajustarea automată a producției în funcție de parametrii rețelei.
- **Rezistența la Supratensiuni (Împământare și PDA):**
  - Stabilitatea dielectrică a instalației este protejată de priza de pământ cu **Rp < 1 Ohm**. Aceasta asigură că, în cazul unei descărcări electrice (trăsnet), potențialul instalației revine instantaneu la zero, prevenind distrugerea echipamentelor electronice sensibile.

- Interconectarea structurilor metalice ca "captator natural" creează o zonă echipotențială, eliminând diferențele de tensiune între diferite părți ale centralei.

B. Siguranța în exploatare

1. **Din punct de vedere Electric (Protecția împotriva electrocutării)**
   - **Protecția împotriva atingerii directe:**
     - Toate echipamentele aflate sub tensiune sunt izolate și carcasate în containere de beton (TM, PC) sau carcase metalice cu grad de protecție ridicat (IP65/66 pentru invertoare).
     - Cablurile sunt îngropate la adâncimi regulamentare (0,8 - 1,1 m), fiind marcate cu benzi de avertizare pentru a preveni accidentele la excavări ulterioare.
   - **Protecția împotriva atingerii indirecte (Echipotențializarea):**
     - Realizarea prizei de pământ unice cu **Rp < 1 Ohm** asigură scurgerea rapidă a curenților de defect.
     - Legarea la pământ a tuturor componentelor metalice (structuri, gard, carcase, stâlpi CCTV) elimină riscul apariției unor tensiuni periculoase pe elementele care, în mod normal, nu sunt sub tensiune.
   - **Sisteme de Interblocaj (Safety Interlocks):**
     - În containerele de medie tensiune, sistemul de interblocaj mecanic și mecanismul antireflex previn manevrele greșite (de exemplu, deschiderea unui separator sub sarcină sau punerea la pământ a unei linii sub tensiune), protejând direct viața operatorului.
2. **Din punct de vedere al Structurii Constructive (Riscuri mecanice)**
   - **Siguranța structurilor de susținere:**
     - Calculul riguros la smulgere (factor 1,64) garantează că, în cazul unor vânturi extreme în Constanța, panourile sau elemente ale structurii nu se vor desprinde pentru a deveni proiectile periculoase pentru zonele învecinate.
     - Verificarea periodică a cuplului de strângere a clemelor face parte din planul de siguranță în exploatare.
   - **Siguranța circulației în incintă:**
     - Drumurile de acces interior și platformele betonate din jurul containerelor sunt proiectate pentru a permite accesul autospecialelor de intervenție fără risc de blocare sau răsturnare.
     - Sistemul de iluminat perimetral și de siguranță pe stâlpi asigură vizibilitatea necesară pentru intervenții pe timp de noapte, reducând riscul de împiedicare sau accidentare mecanică.
3. **Din punct de vedere al Securității Perimetrale**
   - **Împrejmuirea de înaltă securitate:**
     - Gardul de 2,00 m înălțime cu sârmă lamată **Concertina NATO** și sârmă suport are rolul de a împiedica accesul persoanelor neautorizate și a animalelor în zonele cu risc de electrocutare (lângă transformatoare sau posturi de conexiune).
   - **Monitorizarea Video (CCTV):**

- Sistemul supraveghează în permanență zonele critice. În cazul unei intruziuni, personalul este alertat în timp util pentru a preveni un accident (de exemplu, cineva care încearcă să escaladeze gardul sau să vandalizeze tablourile electrice).

4. Semnalizarea de Securitate

- Instalarea de indicatoare de avertizare standardizate: „Atenție! Pericol de electrocutare", „Accesul interzis persoanelor neautorizate", „Echipament sub tensiune".
- Marcarea clară a zonelor de medie tensiune în interiorul containerelor.

C. Securitatea intrisecă a instalației prin asigurarea:

- protecției împotriva regimului anormal (suprasarcină, scurtcircuit, defecte de izolare, etc.) în elementele componente;
- protecția împotriva incendiilor;
- asigurarea rezistenței și stabilității (conform punctului A).

D. Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

1. Protecția Mediului (Prevenirea Poluării)

- **Gestionarea Uleiului Dielectric (Riscul de Poluare a Solului):**
  - PostuL de transformare este prevăzut cu **cuvă de retenție prefabricată din beton armat**. Aceasta are rolul de a colecta integral uleiul electroizolant în cazul unei avarii majore sau al unei fisurări a cuvei transformatorului, împiedicând infiltrarea acestuia în sol sau în pânza freatică.
  - Sistemul de etanșare cu **Ceresit CT83** între anvelopă și fundație asigură că nicio scurgere accidentală nu părăsește perimetrul securizat al containerului.
- **Managementul Deșeurilor în timpul Construcției:**
  - Deșeurile rezultate din ambalajele panourilor, resturile de cabluri (aluminiu/cupru) și materialele de construcție vor fi colectate selectiv și predate centrelor de reciclare autorizate din județul Constanța.

2. Sănătatea Oamenilor și Igiena (Impactul Producției)

- **Emisii Zero:** Centrala fotovoltaică produce energie electrică fără a genera emisii de CO_2, oxizi de azot (NO_x) sau pulberi în suspensie (PM), contribuind direct la îmbunătățirea calității aerului în municipiul Constanța și la atingerea obiectivelor PNIESC.
- **Poluarea Fonică:**
  - Anvelopele de beton armat ale containerelor acționează ca ecrane fonoabsorbante, reducând zgomotul la limita perimetrului centralei sub pragurile admise pentru zone industriale.
- **Câmpuri Electromagnetice (EMF):**
  - Echipamentele sunt proiectate și ecranate conform standardelor europene pentru a menține radiația electromagnetică la niveluri mult sub pragurile de risc pentru sănătatea umană.

3. Refacerea Mediului și Estetica Urbană

- **Impact Minim asupra Solului:**

- Utilizarea sistemului de fixare a gardului tip „tree" și baterea stâlpilor structurii fotovoltaice (fără turnare masivă de beton pe toată suprafața) permite solului să "respire" și menține permeabilitatea acestuia pentru apele pluviale.
- După finalizarea lucrărilor, terenul de va fi curățat de resturi de materiale, iar zonele afectate de șanțurile de cablu vor fi nivelate și compactate pentru a preveni eroziunea.

- **Estetica Proiectului:**
  - Sistemul de iluminat perimetral LED și camerele CCTV discrete asigură un aspect modern și ordonat al zonei, eliminând senzația de teren viran abandonat și crescând nivelul de siguranță socială în zonă.

E. Protecția termică, hidrofugă și economia de energie

1. Protecția Hidrofugă (Hidroizolația)

Într-un oraș de coastă precum Constanța, umiditatea ridicată și ploile cu vânt puternic reprezintă un risc major pentru instalațiile electrice.

- **Etanșarea Containerelor:** Anvelopele din beton armat (TM, PC) sunt proiectate cu acoperișuri tip terasă cu pante de scurgere și etanșeizări cu spumă poliuretanică și masticuri speciale (Ceresit CT83) la îmbinări.
- **Managementul Condensului:** Pentru a preveni condensul în interiorul posturilor de transformare (care poate duce la descărcări electrice în celulele de 20 kV), containerele sunt prevăzute cu sisteme de ventilație naturală și, unde este cazul, rezistențe de încălzire anticondens comandate de higrostate.
- **Etanșeitatea la Sol:** Cuvele de fundație sunt tratate cu membrane hidroizolante pentru a împiedica infiltrarea apei capilare din sol în spațiul unde sunt pozate cablurile de medie tensiune.

2. Protecția Termică (Managementul Căldurii)

Eficiența panourilor și a invertoarelor scade odată cu creșterea temperaturii.

Ventilația Invertorului: Cele 4 invertoare de 300 kW folosesc răcire forțată cu ventilatoare cu viteză variabilă. Montarea lor în zone umbrite (în spatele panourilor) protejează electronica de radiația solară directă, menținând temperatura de lucru în plaja optimă.

- **Disiparea Căldurii în Posturile Trafo:** Transformatorul generează căldură semnificativă. Containeul prefabricat este dotat cu grile de ventilație dimensionate astfel încât să asigure un flux de aer suficient pentru răcirea uleiului dielectric, prevenind degradarea izolației acestuia.
- **Inerția Termică a Betonului:** Utilizarea containerelor din beton armat oferă o inerție termică superioară față de structurile metalice, protejând echipamentele de variațiile bruște de temperatură zi/noapte specifice climatului dobrogean.

3. Economia de Energie (Eficiența Sistemului)

Deși centrala produce energie, ea trebuie să consume cât mai puțin pentru funcționarea proprie (servicii interne).

- **Maximizarea Producției (MPPT):** Utilizarea a 4 invertoare cu multiple trackere MPPT permite optimizarea curbei de producție chiar și în condiții de înnorare parțială sau praf depus pe panouri, minimizând pierderile de conversie.
- **Reducerea Pierderilor în Transport (Cablare):**
  - Utilizarea tensiunii de **800V AC** (în loc de 400V) între invertoare și transformatoare reduce curentul și, implicit, pierderile prin efect Joule pe cablurile de 240 mm^2.
  - Dimensionarea cablurilor DC la **6 mm^2** și a celor MT la **95 mm^2** a fost făcută pentru a menține pierderile totale de transport sub pragul de **1.5% - 2%.**
- **Consumul Serviciilor Interne:** Iluminatul perimetral utilizează tehnologie **LED** cu consum redus, iar transformatoarele de servicii interne (0.8/0.4 kV) sunt din clasa de eficiență ridicată (pierderi reduse în gol).

F. Protecția împotriva zgomotului prin:

- amplasarea echipamentelor și instalațiilor electrice astfel încât să se limiteze zgomotul transmis în afara acestora;
- alegerea aparatelor și echipametelor electrice este astfel făcută încât să se reducă nivelul de zgomot la utilizare.

EXIGENTA DE VERIFICARE

Proiectul va fi supus verificarii de catre un verificator de proiecte, atestat A.N.R.E. pentru lucrarile electrice.

Deoarece proiectul implică și lucrări de geniu civil, fundații și confecții metalice supuse acțiunii seismice și climatice (vânt/zăpadă), este obligatorie verificarea proiectului pe partea de structură și de către un Verificator de Proiecte Atestat de Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (MDLPA).

SECTIUNEA III
BREVIARE DE CALCUL

A. CALCULUL INSTALAȚIEI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU

Instalația de curent continuu este instalația care conectează panourile fotovoltaice între ele până la intrarea în invertor. Instalația de curent continuu este realizată în funcție de numărul de panouri fotovoltaice, caracteristicile electrice ale acestora, repartiția panourilor pe teren, caracteristicile tehnice ale invertorului. De asemenea se ține cont de criteriile de optimizare a producției cu minimizarea pierderilor de putere privind transportul energiei generate. În tabelul de mai jos sunt prezentate caracteristicile electrice nominale în condiții de măsurare 1000 W/m^2, 25 °C al generatorului fotovoltaic.

PARAMETRII	MODUL PV	SERIE
NR MODULE		26
Pmmp (W)	625	16250
Vmmp (V)	40,96	1064,96
Immp (A)	15,26	15,26
Voc (U)	49,30	1281,8
Isc (A)	16,12	16,12

Instalația electrică de curent continuu se împarte în trei tronsoane:

- *Instalația electrică dintre panourile unui string:* este formată din cabluri speciale, ce se livrează odată cu panoul, rezistent la intemperii și radiații ultraviolete. Conductor unipolar de 1x4 mm^2 Cu, cu conectori de tipul MC4.
- *Instalația electrică de la capetele stringurilor până la intrarea in invertor:* pentru această secțiune se folosesc cabluri de 1x6 mm^2 Cu, cu conectori de tipul MC4.

Secțiunea aceasta de circuit este protejata prin separatoare pe amândouă fazele, pozitiv cât și negativ.

Calculele sunt efectuate mai jos:

Formulele folosite în calculele secțiunii conductorului sunt următoarele:

$$St=\frac{2*I*l}{\gamma*Ucirc*\frac{Uval}{100}}$$ unde:

St =secțiunea teoretică (m^2)
I=intensitatea curentului permanent maxim admisibil (A)
I>1,25Isc=19,07 A
Isc=curentul de scurtcircuit specificat fișa tehnică a panoului=15,26 A
L=lungimea circuitului (m)
Uval= valoarea procentajului căderii de tensiune impus (%)
Ucirc=tensiunea circuitului (V)
γ =conductivitatea materialului din care este fabricat conductorul (cupru =5,96*10^7 S/m)

1. Calculul circuitului electric de curent continuu de la gruparea de 26 panouri fotovoltaice la invertor

Dacă impunem ca valoarea maximă a căderii de tensiune în curent continuu să nu depășească 1%, rezultă:

$$St=\frac{2*19,07*70}{5,96*10\,000000*1064,96*\frac{1}{100}}=0,0000042\ m^2=4,20mm^2$$

Adoptăm secțiunea de 6 mm^2 și verificăm conductorul la căderea de tensiune conform tabelului anexat.

$$\Delta U=\frac{2*L*I}{\gamma*Sad}$$ unde:

ΔU = căderea de tensiune (V)
L= lungimea conductorului (m)
I= intensitatea curentului permanent maxim admisibil (A)
γ =conductivitatea materialului din care este fabricat conductorul
S= secțiunea adoptată (m^2)

Căderile de tensiune corespund impunerii <1% conform anexei nr.1

Calculul dispozitivelor de protecție la supracurent

Ca dispozitiv de protecție la supracurent vom utiliza siguranțe fuzibile de curent continuu de 16 A. Calculul este prezentat mai jos:
- Curentul nominal **In** al dispozitivului de protecție trebuie să îndeplinească următoarea condiție:

1,1 Isc max ≤ In ≤ Maximum series fuse, unde:
Isc max este curentul maxim de scurtcircuit
Maximum series fuse este specificat în fișa tehnică a panoului

1,1*14 ≤ In ≤ 25 rezultă 15,4≤ In ≤ 25

Această cerință va fi îndeplinită datorită faptului că invertorul din construcție este prevăzut cu protecție la supracurent.

Calculul dispozitivelor de protecție la supratensiune

Protecția la supratensiune este efectuată cu ajutorul dispozitivelor de protecție la supratensiune SPD (Surge Protection Device) sau descărcătoare externe pentru fiecare string.

Ca și alegere a specificațiilor unui SPD avem următoarele:

- Ucpv, adică tensiunea maximă de regim permanent, se alege în funcție de VOC

max, și trebuie să fie mai mare sau egală cu aceasta Ucpv ≥ VOC max.

- In, adică curentul nominal de descărcare, trebuie să fie minim 5ka pentru SPD tip

Această cerință va fi îndeplinită datorită faptului că invertorul din construcție este prevăzut cu protecție la supratensiune.

Este necesar un separator care să oprească curentul continuu către invertor. Aceasta este o cerință obligatorie în standard. Siguranțele fuzibile nu pot fi folosite ca și separator, deoarece nu sunt făcute să fie deconectate în sarcină. Separatorul trebuie să poată fi acționat și în sarcină, în caz de urgență.

Această cerință va fi îndeplinită de un separator de sarcină 2P, I500 V, 16 A montat pe fiecare sir. În plus invertorul din construcție este prevăzut cu separatoare de sarcină pentru câte 4 șiruri de panouri.

B. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV DE JOASĂ TENSIUNE

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune face legătura intre ieșirile de la invertoare și tabloul electric de curent alternativ de joasa tensiune din punctul de transformare. Conform schemei electrice monofilare și planșelor anexate se vor executa linii electrice subterane.

Dimensionarea circuitelor

a) Circuitul de la invertor până la PTAB

Deteminarea curentului de calcul pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$Ic=\frac{Pn}{\sqrt{3}*Ul*cos\varphi*\eta}$, unde:

Pn- puterea nominală a circuitului (W)

Ul-tensiunea de linie 800 V

Cosφ-factorul de putere

η -randamentul

$Ic=\frac{300000}{\sqrt{3}*800*1}$=216,76 A

Alegerea secțiunii cablului pentru pozare in pamant, se face din normativul NTE 007/2011 astfel încât să se respecte relațiile:

Ic≤Imax, unde Imax reprezintă curentul maxim admisibil pentru cablul respectiv,

Ic<Imax*f1*f2, unde, pentru grad de incarcare 0,7 si rezistenta termica specifica a solului este 1,0 K*m/W:

- f1 = 1,0 - pentru cabluri cu izolatie XLPE - tabel A.1.14,
- f2 = 0,63 - pentru un flux de 6 cabluri in pat de nisip - tabel A.1.19

Alegem cablu trifazat cu conductoare de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp, cu Imax = 401 A.

Verificari: Ic≤Imax - 216,76<401

Ic<Imax*f1*f2 - 216,76<401*1*0,63 216,76<252,63

Verificarea la căderea de tensiune și rezistență termică

Conform anexei nr.2.

Protecție la supracurent și scurtcircuit

Pentru protecția circuitelor de curent alternativ alegem un dispozitiv de protecție tip intrerupător automat 3P+N/250A/800 V și un intrerupător automat motorizat 3P+N/1250A/800 V.

Protecția la supratensiune

Pentru protecția la supratensiune folosim descărcătoare la supratensiune.

Alegem un dispozitiv de protecție tip descărcător de supratensiune AC 800V/3P+N, tip 2

C. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV DE MEDIE TENSIUNE TENSIUNE

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune face legătura intre ieșirile de la PUNCTUL DE TRANSFORMARE și PUNCTUL DE CONEXIUNE. Conform schemei electrice monofilare și planșelor anexate se vor executa linii electrice subterane.

Dimensionarea circuitelor

b) Circuitul de la TM până la PC

Deteminarea curentului de calcul pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$Ic=\frac{Pn}{\sqrt{3}*Ul*cos\varphi*\eta}$, unde:

Pn- puterea nominală a circuitului (W)

Ul-tensiunea de linie 20000 V

Cosφ-factorul de putere

η -randamentul

$Ic=\frac{2000000}{\sqrt{3}*20000*1}$=57,80 A

Alegerea secțiunii conductei se face din normativul NTE 007/2011 astfel încât să se respecte relația:

Ic≤Imax, unde Imax reprezintă curentul maxim admisibil pentru conducta respectivă.

Imax= 72,25 A

Alegem o secțiune de 95 mm^2 a conductorului de aliuminiu.

Verificarea la căderea de tensiune și rezistență termică

Conform anexei nr.3.

D. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII

La dimensionarea prizei de pământ s-a impus valoarea rezistenței de dispersie de maxim 1 ohm și s-au folosit formulele:

Rezistența de dispersie TOTALĂ

$$Rp = Rpo$$

unde :
Rpo- Rezistența de dispersie la priza orizontală;

Rezistența de dispersie la priza orizontală:

$$Rpo = \frac{rpo}{ku*n}, \text{ unde}$$

$$rpo = 0{,}366 * \frac{\rho}{l} * \log_{10}\frac{2*l*l}{b*q}, \text{ unde}$$

ρ-rezistivitatea de calcul al solului Ω/m, (în cazul nostru 50 Ω/m,)
l-lungimea electrodului orizontal, (în cazul nostru aproximativ 700 m)
b-lățimea sau diametrul barei (b=0,04m)

q-adâncimea de îngropare a prizei (q=0,8m)
r_{po}-rezistența de dispersie a prizei orizontale simple
ku-coeficient de corecție (ku=0,75 la priza orizontală)
n- numărul de prize simple

r_{po} =0,366*50*log (2*700*700/0,04*0,8)/700=0,366*50*7,48/700=0,19 Ω

Rpo=0,19/0,75=0,26 Ω

Având în vedere că rezistența de dispersie a prizei este impusă ca fiind sub 1 Ω rezultă că se îndeplinește cerința.

Calculul rezistentei de dispersie a prizei de pamant

Nume proiect: CEF CONSTANTA
Proiectant: ing. Dumbravă Virgil Marian
Beneficiar: CĂLĂRASI

Date de intrare :

Nume priza de pamant: Priza PP 1

Electrozi circulari din teava zincata, montati vertical:

Numarul de electrozi: n= buc
Lungimea electrodului: L= m
Diametrul electrodului: D=33.50mm sau 1"

Electrozi din bare rotunde sau platbanda de legatura, cu montare orizontala:

Numarul de electrozi: n=1 buc
Lungimea electrodului: L=700 m
Diametrul sau latimea electrodului: D sau b=40 mm

Tipul solului (rezistivitatea electrica): Pamant argilos, argila adica ρ=80 Ωm

Alegeti cea mai apropiata valoare a rezistivitatii solului din acest tabel:

Tipul solului	Rezistivitatea solului	
	Domeniul de valori	Valoare medie
Sol vegetal	5 - 40	30
Argila	8 - 200	60
Mal si argila nisipoasa, lacoase	20 - 200	100
Nisip si pietrisuri uscate	60 - 1000	200 (uscat)
Turba	- 1200	1200
Pietris (umed)	60 - 1000	1000 (umed)
Nisip si pietrisuri pe lacoase	100 - 3000	2000
Beton: 1 parte ciment - 3 parti nisip	40 - 300	140
Beton: 1 parte ciment - 5 parti nisip	100 - 1000	400

Formula folosita:

$$r = 0.366 \frac{\rho}{l} \lg \frac{4l}{d}$$

Date de iesire (calculate) :

Rezistenta de dispersie: R=0.2 Ω (Calculul este aproximativ, din cauza variatiei in limite largi a rezistivitatii solului!)

E. CALCULUL INSTALATIEI DE PROTECTIE IMPOTRIVA TRASNETULUI

1. Determinarea necesitatii prevederii instalatiei de paratrasnet
1.1 Calcularea parametrilor :
Nd - frecvența loviturilor directe de trăsnet
Nc - frecvența anuală acceptată de lovituri de trăsnet
Densitatea trăsnetelor la sol exprimată în număr de lovituri de trăsnet pe km^2 și an
Ng = 0,04·Nk ^{1,25} [nr. impact/km^2 an]

unde : Nk este indicele keraunic din harta keraunică sau :

Valorile Ng în funcție de indicele keraunic

Indicele keraunic Nk	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Ng	1.18	1.69	2.24	2.81	3.41	4.02	4.66	5.32	6.6

Frecvența loviturilor directe de trăsnet (Nd) pe o construcție se determină cu relația:

Nd = Ng x Ae x C_1 x 10^{-6} [lovituri/an] =2,81x397,46x1x10^{-6} =0,001116826

unde : Ng este densitatea anuală a loviturilor de trăsnet (nr. impact./km^2 an)= 2,81 conform unui Nd=29 conform hărții

Ae este suprafața echivalentă de captare a construcției (m^2);

Ae = L x l + 6H(L + l) + 9πH^2 =7,5x2,5+6x2,75x(7,5+2,5)+9x3,14x2,75x2,75=
= 397,46 m^2

C_1 este un coeficient ce ține seama de mediul înconjurător

Valorile coeficientului C_1

Amplasarea construcție	
Construcție amplasată într-o zonă cu alte construcții sau cu arbori	0,25
Construcție înconjurată de construcții cu înălțimi mai mici	0,5

Construcție izolată, fără alte construcții pe o rază de cel puțin 3H	1
Construcție izolată pe vârful unei coline sau promontoriu	2

Nc - frecvența anuală acceptată de lovituri de trăsnet
Nc =5,5x10^{-3}/C= 5,5/ 1000x25= 0,00022
unde C = C2 x C3 x C4 x C5= 2,5x2x0,5x10=25
Valorile coeficientului C2 în funcție de natura construcției:

acoperiș / Structura	Metal	Beton	Combustibil
Metal	0,5	1	2
Beton	1	1	2,5
Combustibil	2	2,5	3

Valorile coeficientului C3 în funcție de conținutul construcției:

Fără valori și incombustibile	0,5
Valori obișnuite și normal combustibile	1
Valori importante sau combustibile	2
Valori inestimabile, de patrimoniu sau ușor combustibile, explozive	3

Valorile coeficientului C4 în funcție de gradul de ocupare al construcției:

Neocupate	0,5
Normal ocupate	1
Evacuare dificilă sau risc de panică	3

Valorile coeficientului C5 în funcție de consecințele trăsnetului:

Nu necesită continuarea lucrului și fara efecte dăunătoare asupra mediului	1
Necesită continuitatea lucrului și fara efecte dăunătoare asupra mediului	5
Efecte dăunătoare asupra mediului	10

Dacă Nd ≤ Nc atunci nu este necesară instalarea unei IPT sau se instalează la cererea expresă a beneficiarului.
Dacă Nd > Nc , atunci este necesară instalarea unei IPT a cărei eficacitate se determină cu relația:

E = 1 - (Nc /Nd)

DATE DE CALCUL :

Dimensiunile cladirii :L=7,5 m
l=2,5m
H=2,75m
Destinatia cladirii :transformare energie electrică

Ae = 397,46 mp
Nd = 0,001116826 lovituri/an
Nc = 0,00022 lovituri/an
Rezultă că Nd > Nc

CONCLUZIE : **CLADIREA NECESITA INSTALATIE DE PROTECTIE**

Eficacitatea necesara : E = 1 - (Nc /Nd) =0,80

Determinarea nivelului de protecţie al IPT în funcţie de eficacitatea E calculată:

E	Nivel de protecţie corespunzător	I (kA)	Distanţa de amorsare (raza sferei fictive) R (m)
0,95 < E ≤ 0,98	Întărit (I)	2.8	20
0,90 < E ≤ 0,95	Întărit (II)	5.2	30
0,80 < E ≤ 0,90	Normal (III)	9,5	45
0 < E ≤ 0,80	Normal (IV)	14,7	60

NIVELUL DE PROTECȚIE ESTE NORMAL (III)

2. VERIFICARI

CALCULUL PDA. Prezenta se aplică la IPT cu dispozitive de amorsare (PDA) împotriva loviturilor directe de trăsnet ale tuturor construcţiilor cu înălţimi mai mici de 60 m, precum şi a zonelor deschise la care considerentele economice şi estetice impun această soluţie.

Se alege un dispozitiv cu ΔT = 15 μs;

1. Lungimea suplimentara ΔL = 15.00 m
2. Inaltimea de montaj a PDA h = 2.00 m fata de elementul protejat

Raza de protectie se calculeaza (având in vedere că înălțimea de montaj a captatorului este mai mică de 5 m) conform tabelului de mai jos

h (m)	2	3	4	5	6	8	10	20	45	60
S 6.60	43	64	85	107	107	108	109	113	119	120
S 4.50	38	57	76	95	96	97	98	102	109	110
S 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 2.25	26	39	52	65	66	67	69	75	84	85
TS 2.10	17	26	34	43	45	47	49	57	68	70

3. Raza de protectie Rp1 = 43 m la nivelul parții superioare a containerului
4. Raza de protectie la sol Rp2 =107 m

Cum L<Rp1, rezultă că toate elementele containerului sunt în raza de protecție a dispozitivului de captare, inclusiv containerul auxiliar amplasat în proximitatea invertorului.

Cum L<Rp1, rezultă că toate elementele containerului sunt în raza de protecție a dispozitivului de captare.

F. CALCULUL STRUCTURII METALICE

Calculul forței exercitate de vânt asupra panourilor fotovoltaice în România se realizează conform normativului **CR 1-1-4/2012** (care a înlocuit vechiul NP 082-04) și standardului european Eurocod 1 (SR EN 1991-1-4).

Formula de calcul a forței vântului Fw

Forța totală exercitată de vânt se calculează în general cu formula:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$$

Unde:

$c_s c_d$: Coeficient structural (pentru structuri rigide/mici este de regulă **1.0**).

c_f: Coeficient aerodinamic de forță. Acesta depinde de înclinația panoului și de tipul de acoperiș (terasă sau înclinat). Pentru panourile montate pe acoperișuri, se folosesc adesea coeficienți de presiune netă $c_{p\,net}$

$q_p(z_e)$: Presiunea dinamică de vârf la înălțimeaz_e

Aceasta include densitatea aerului, viteza de bază a vântului în zona geografică și rugozitatea terenului.

A_{ref}: Aria de referință (suprafața panoului expusă).

Factori critici de influență

1. **Zona Geografică:** Viteza vântului variază semnificativ (de exemplu, Dobrogea are valori mult mai mari decât zonele adăpostite din interiorul arcului carpatic).

2. **Înclinația Panoului:** Un unghi mai mare crește forța de presiune, dar poate influența și forța de ridicare (uplift).

3. **Tipul Structurii:** Rezistența maximă a suporturilor fotovoltaice este proiectată teoretic să reziste la vânturi de până la **150 - 216 km/h**, în funcție de model.

Pentru a determina rezistența la smulgere, trebuie să calculăm forța de ridicare (uplift) generată de vânt și să o comparăm cu forța de stabilizare (greutate proprie +greutate contragreutați+ frecare în sol). Conform normativului CR 1-1-4/2012, municipiul Constanța se află în zona de vânt cu presiunea de referință q_b = 0,5 kPa (viteza vântului aprox 30m/s).

1. Calculul presiunii dinamice a vântului (q_p)

Presiunea de vârf la înălțimea de 2,43m se calculează aplicând coeficientul de expunere $c_e(z)$. Pentru categoria de teren II (câmp deschis), la această înălțime joasă $c_e \approx 1{,}8$

$$q_p(z) = q_b \cdot c_e(z) = 0{,}5 \cdot 1{,}8 = 0{,}9\ \text{kN/m}^2$$

2. Calculul forței de ridicare (Uplift)

Pentru panouri fotovoltaice înclinate la 20°, coeficientul de presiune netă ($c_{p\,net}$) pentru smulgere (vânt din spate/lateral) este critic. Conform CR 1-1-4/2012, o valoare medie conservatoare pentru structuri deschise este:$c_{p,net} \approx -1{,}3$

$$F_{uplift} = q_p \cdot A_{ref} \cdot c_{p,net} = 0{,}9 \cdot 142{,}82 \cdot (-1{,}3) = 167\ \text{kN}$$

Convertit în forță gravitațională echivalentă: $G_{vânt} \approx 17.023$ kgf

3. Calculul forței de stabilizare gravitaționale

Suma maselor care se opun ridicării:

- Greutate structură: 3233,3kg
- Greutate contragreutăți (110 buc): 5826,7kg
- Greutate fundatie de beton (4 buc): 1556 kg

  Volum per bloc: $0{,}6 \times 0{,}9 \times 0{,}3 = 0{,}162\text{m}^3$

  Greutate per bloc: $0{,}162 \times 2400\text{kg/m}^3 \approx 389\text{kg}$

4. Calculul rezistenței prin mobilizarea solului (R_{sol})

La o adâncime de 1,3m, pentru o placă de $0{,}6 \times 0{,}9\text{m}$, volumul de pământ dislocuit se calculează ca o piramidă trunchiată (cu un unghi de dispersie a forțelor de aproximativ $15°$ în sol compactat).

- Înălțimea coloanei de pământ: $1{,}6\text{m} - 0{,}3\text{m} = 1{,}3\text{m}$
- Folosind un unghi de dispersie conservator de $15°$ în sol compactat, volumul de pământ dislocuit per fundatie este de aproximativ $1{,}6\ \text{m}^3$
- Masă pământ mobilizată: $1{,}6\text{m}^3 \cdot 1800\text{kg/m}^3 \approx 2880$ kg per fundatie.
- Total rezistență fundații (4 buc): $4x2880$ kg $= 11\,520$ kg

5. Rezistența tărușilor la smulgere

Cei 18 tăruși tip C introduși la 1,53 m oferă rezistență prin frecare laterală. Într-un sol mediu (argilos-nisipos), un profil C90 bătut la această adâncime are o capacitate de smulgere de aproximativ 2,5 – 3,5 kN per tăruș.

$$R_{sol} = 18 \text{ tăruși} \cdot 3\text{kN/tăruș} = 54 \text{ kN} \approx 5504 \text{ kgf}$$

6. Bilanțul forțelor (Total General)

- Masa totală gravitațională (Structură +Contragreutați + fundații): $\approx 10.616\text{kgf}$
- Rezistența suplimentară (Pământ mobilizat + Frecare tăruși): $\approx 17.024\text{kgf}$
- Capacitate totală de opunere la smulgere: $\approx 27.640\text{kgf}$
- Forța maximă a vântului (Constanța): ≈ 17.023 kgf
- Factor de Siguranță (FS): $27.640/17.023 \approx 1{,}62$

✅ Concluzie Tehnică

Configurația proiectata este foarte sigură. Factorul de siguranță de 1,6 acoperă cu succes rafalele severe de vânt specifice zonei litoralului.

B. Rezistenta profilului C90

Pentru a evalua rezistența profilului **C90x50x17x3** în contextul structurii, trebuie să verificăm capacitatea secțiunii conform SR EN 1993-1-3 (Eurocod 3 - Profile formate la rece).

Caracteristici geometrice pentru o grosime de **3 mm**:

- Aria secțiunii (A): ~6,42 cm^2
- Moment de inerție (I_y- axa puternică): ~81,4 cm^4
- Modul de rezistență elastic ($W_{el\,y}$): ~18,1 cm^3
- Raza de giratie (i_y): ~3,56 cm

Orientarea profilului C90x50x17x3 cu latura de 50 mm pe direcția principală a vântului înseamnă că forța vântului acționează perpendicular pe talpa profilului, solicitându-l pe axa puternică (y-y). Aceasta este orientarea optimă pentru rezistența la încovoiere.

1: Determinarea momentului de calcul (M_{Ed})

Vântul în Constanța generează o presiune de vârf

$$q_p = 0{,}9\ \text{kN/m}^2$$

Pentru un tăruș înalt (1,91 m) care susține o arie tributară de aproximativ $6{,}5\text{m}^2$:

- Forța orizontală pe tăruș (F_h):

$$6{,}5\text{m}^2 \times 0{,}9\ \text{kN/m}^2 \times \cos(20°) \approx 5{,}49\text{kN}$$

- Momentul la bază (fără contravântuiri):

$$M_{Ed} = F_h \times \frac{H}{2} \approx 5{,}49 \times 0{,}95 \approx 5{,}21\text{kNm}$$

2. Calculul momentului rezistent ($M_{c\,Rd}$)

Folosind modulul de rezistență elastic $W_{el,y} \approx 18{,}1\text{cm}^3$și limita de curgere a oțelului $f_y = 235\text{MPa}$:

$$M_{c\,Rd} = W_{el\,y} \cdot f_y/\gamma_{M0} = 18{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6/1{,}0 \approx 4{,}25\text{kNm}$$

4. Analiza interacțiunii cu sistemul în X

Deoarece $M_{Ed}(5{,}21\text{kNm}) > M_{c\,Rd}(4{,}25\text{kNm})$, profilul singur ar risca deformări plastice.

ntroducerea sistemului de legături în "X" (contravântuiri transversale și longitudinale) transformă structura dintr-o sumă de console izolate într-un **cadru spațial rigid (truss system)**.

- **Redistribuirea eforturilor:** Forța orizontală a vântului ($F_h = 5{,}49\text{kN}$) nu mai este preluată doar prin încovoierea tărușului, ci este transmisă prin tracțiune și compresiune către tărușii adiacenți și către punctele de ancoraj (cele 4 fundații betonate de 1,3 m adâncime).

- **Reducerea înălțimii libere:** Contravântuirile scurtează lungimea efectivă de încovoiere a stâlpului, mutând punctul de efort maxim și reducând drastic valoarea momentului MEd la baza profilului.

3. Impactul asupra momentului rezidual

Într-o structură corect contravântuită, momentul încovoietor la baza tărușului poate scădea cu **40-60%** față de modelul teoretic de consolă.

$$M_{Ed,\text{real}} \approx M_{Ed,\text{consolă}} \times 0,5 = 2,6\text{kNm}$$

În acest scenariu real, raportul de utilizare scade la aproximativ **61%**$(2,6/4,25)$, ceea ce oferă o rezervă structurală considerabilă și confirmă viabilitatea profilului **C90x50x17x3.**

C. CALCULUL LA VÂNT, ZĂPADĂ, SEISM pentru STRUCTURA situata în Constanța, conform normativelor românești în vigoare (CR 1-1-3/2012, CR 1-1-4/2012 și P100-1/2013).

1. Calculul la încărcarea cu zăpadă (CR 1-1-3/2012)

Pentru municipiul Constanța, valoarea caracteristică a încărcării cu zăpadă la sol este

$$s_k = 1,5\text{kN/m}^2$$

- **Formula:** $s = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$
- **Coeficient de formă (μ_1):** Pentru un unghi de $20°, \mu_1 = 0,8$
- **Calcul:** $s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 1,2\text{kN/m}^2$
- **Forța totală pe structură:** $F_{zăpadă} = 142,82\text{m}^2 \cdot 1,2\text{kN/m}^2 = 171,38\text{kN} \approx 17.470\text{kgf}$
- **Solicitare pe grinzi:** Cele 4 grinzi longitudinale preiau câte $\approx 4,3\text{kN/m}$

  Profilul **C100x2,5** rezistă cu o săgeată sub limita admisibilă de $L/200$

2. Calculul amănunțit la vânt (CR 1-1-4/2012)

Vântul este acțiunea determinantă în Constanța ($q_b = 0,5\text{kPa}$).

Presiunea dinamică de vârf (q_p): La $z = 2,43\text{m}$ în teren expus (cat. II), $c_e \approx 1,8$

$$q_p = 0,5 \cdot 1,8 = 0,9\text{kN/m}^2$$

Forța de ridicare (Sucțiune - vânt din spate): Coeficient $c_{p\,net} = -1,3$

$$F_{up} = 0,9 \cdot 142,82 \cdot (-1,3) = -167\text{kN}(\approx 17.000\text{kgf})$$

Forța de apăsare (Vânt din față): Coeficient $c_{p\,net} = +0,8.$

$$F_{down} = 0,9 \cdot 142,82 \cdot 0,8 = 102.83\text{kN}(\approx 10.500\text{kgf})$$

- Masa totală gravitațională (Structură +Contragreutați + fundații): $\approx 10.616\text{kgf}$
- Rezistența suplimentară (Pământ mobilizat + Frecare tărași): $\approx 17.024\text{kgf}$

- Capacitate totală de opunere la smulgere: ≈ 27.640kgf
- Forța maximă a vântului (Constanța): ≈ 17.023kgf
- Factor de Siguranță (FS): $27.640/17.023 \approx 1{,}62$

3. Calculul la seism (P100-1/2013)

Municipiul Constanța are o accelerație seismică de vârf $a_g = 0{,}20g$
Masa totală (m): ≈ 10.616kg (structură + panouri + lest).

- **Forța seismică orizontală (F_s):** $F_s = m \cdot a_g \cdot \beta$, unde β este coeficientul de amplificare dinamică ($\approx 2{,}5$).
- **Calcul:** $F_s \approx 10.616 \cdot 0{,}20 \cdot 2{,}5 = 5.308$ kgf
- **Comparație:** Forța vântului (17023kgf) este de peste **3 ori mai mare** decât cea seismică. Prin urmare, dacă structura rezistă la vânt, rezistă implicit și la cutremur.

4. Rezistența profilului C90x50x17x3 (Picioare) la compresiune

- **Efort de compresiune:** Masa totală + Zăpadă = 28.086 kgf, distribuit la 22 de tăruși = 1.276kgf/tăruș
- **Capacitate:** Profilul C90x3 suportă axial peste 5.000kgf în condiții de flambaj redus (datorită contravântuirilor).
- **Stabilitate:** Sistemul în X transformă momentele de încovoiere în eforturi axiale, prevenind colapsul lateral.

5. Calculul Forțelor pe Elemente

Aria totală $A = 142.82\text{m}^2$
Forța totală de ridicare (smulgere) la o rafală extremă:

$$F_w = q_p \times A \times C_{p\,net} = 0.9 \times 142.82 \times (-1.3) = 167\text{kN} (\approx 17.000\text{kgf})$$

5.1 Rezistența Grinzilor Longitudinale (C100x50x15x2.5)

Cele 4 grinzi împart această forță. O grindă primește $\approx 41{,}75$kN pe toată lungimea.

- Încărcare liniară: 1.40kN/m
- Moment încovoietor pe deschiderea de 2.8 m:

$$M_{Ed} = (q \times L^2)/8 = (1.40 \times 2.8^2)/8 = 1.22\text{kNm}$$

- Capacitate profil C100x2.5:

$$M_{Rd} \approx 2.1\text{kNm}$$

Verdict: Grinzile rezistă la încovoiere (grad de utilizare ~58%).

6. Rezistența Sistemului în X (Transversal)

Forța orizontală (fricțiunea și presiunea laterală) tinde să răstoarne picioarele.

- Diagonala U45x40x2 preia efortul prin descompunerea forței orizontale. La un unghi de ~35-40°, forța de tracțiune în diagonală va fi de $\approx 8 - 10$kN

Verdict: Profilul U45 rezistă la tracțiune, dar punctele de prindere (șuruburile) sunt cele care preiau tot șocul.

7. Analiza Nodului de Legătură (C100 peste C125)

Prin suprapunerea grinzilor longitudinale peste cele transversale și fixarea lor cu șuruburi, se realizeaza o rețea de grinzi (grid).

- Avantaj: Această metodă „leagă" cele 11 picioare transversale într-un bloc unitar. Dacă un picior tinde să se încline, celelalte 10 se opun prin intermediul grinzilor longitudinale.
- Rezistența la forfecare: Șuruburile care fac legătura între C100 și C125 sunt solicitate la forfecare de către vântul longitudinal. Având 4 grinzi ×11 picioare = 44 de puncte de fixare, forța vântului se împarte generos, rezultând o solicitare de sub 2 kN pe șurub, mult sub capacitatea unui șurub M8/M12.

1. Calculul rezistenței la forfecare ($F_{v\,Rd}$)

Conform **Eurocod 3 (EN 1993-1-8)**, rezistența la tăiere pentru un șurub M8 (clasa 8.8) prin planul filetat se calculează astfel:

$$F_{v\,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0.6 \cdot 800 \cdot 36.6}{1.25} = 14.054N \approx 14{,}05\mathbf{kN}$$

Unde: $A_s = 36.6mm^2$(aria secțiunii filetate pentru M8).

- $f_{ub} = 800N/mm^2$(rezistența la rupere a oțelului 8.8).

2. Verificarea la strivire pe profil (Bearing)

Pentru profilul C100 cu grosime de **2,5 mm**, rezistența la strivirea peretelui găurii de către șurubul M8 este:

$$F_{b,Rd} \approx \frac{2.5 \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} = \frac{2.5 \cdot 360 \cdot 8 \cdot 2.5}{1.25} = 14.400N = 14,\mathbf{4kN}$$

✅ **Concluzie pentru M8 Solicitare vânt:** sub $2{,}0kN$per șurub.

- **Capacitate rezistență pentru un șurub:** $14{,}05kN$

Verdict: Șuruburile M8 sunt **sigure**, oferind un factor de siguranță de peste **7:1**.

D. CALCUL COMBINAT LA VÂNT, ZĂPADĂ, SEISM

Pentru a evalua siguranța structurii în **Constanța**, trebuie să analizăm **Gruparea Fundamentală** (Vânt + Zăpadă) și **Gruparea Seismică**, conform normativului Eurocod 0 (SR EN 1990).

1. Ipoteze de calcul (Constanța)

- **Greutate proprie (G):** $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2$

- **Zăpadă (S):** $1{,}2\text{kN/m}^2$ (valoare de calcul pe panou).
- **Vânt (W):** $0{,}9\text{kN/m}^2$ (presiune dinamică de vârf).
- **Seism (E):** $a_g = 0{,}20g, T_c = 0{,}7\text{s}$

2. Gruparea Fundamentală (Starea Limită Ultimă - SLU)

În această situație, verificăm structura la combinația cea mai defavorabilă de încărcări climatice.

A. Apăsare Maximă (Zăpadă + Vânt din față)
Formula: $1{,}35 \cdot G + 1{,}5 \cdot S + 1{,}5 \cdot (0{,}6 \cdot W)$

G(Greutate proprie): $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2$

S(Zăpadă): $1{,}2\text{kN/m}^2$

W(Vânt presiune): $0{,}8 \cdot 0{,}9 = 0{,}73\text{kN/m}^2$

- **Rezultat:** $0{,}09 + 1{,}8 + 0{,}64 = \mathbf{2{,}53}\text{kN/m}^2 \approx 257\text{kgf/m}^2$
- **Impact:** Aceasta este sarcina care solicită la **încovoiere** grinzile C100 și la **compresiune** picioarele C90.

Structura rezistă, având o capacitate portantă estimată la peste 350kgf/m^2

B. Ridicare Maximă (Smulgere - Vânt din spate)
Formula: $0{,}9 \cdot G + 1{,}5 \cdot W_{lift}$

G(Greutate proprie): $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2$

$Wlift$(Vânt sucțiune): $-1{,}3 \cdot 0{,}9 = -1{,}17\text{kN/m}^2$

- **Rezultat:** $0{,}06 - 1{,}78 = -1{,}69\text{kN/m}^2 \approx -173\text{kgf/m}^2$
- **Impact:** Aceasta este forța care încearcă să scoată tărușii din pământ. Forța totală de ridicare este de $\approx 25.000\text{kgf}$

Rezistența cumulată (greutate + frecare sol + fundații beton) de $\approx 29.000\text{kgf}$ oferă un factor de siguranță de **1,16** în condiții extreme de rafală (peste 140km/h).

3. Gruparea Seismică

Formula: $1{,}0 \cdot G + 0{,}4 \cdot S + E$

- Seismul acționează asupra masei structurii. Deoarece structura este ușoară, forța seismică orizontală este de $\approx 5.000\text{kgf}$

- **Comparație:** Forța orizontală din vânt este de ≈ 12.000kgf
- **Concluzie: Vântul domină proiectarea.** Dacă structura rezistă la vânt în Constanța, ea va rezista fără probleme la orice cutremur prevăzut de Normativul P100-1/2013.

4. Verificarea Elementelor la Calcul Combinat

4.1 Grinzi C100x50x15x2,5: Solicitate la încovoiere și torsiune. Momentul maxim sub zăpadă+vânt este de 2,1kNm

Profilul este la **85% din capacitate**, fiind sigur dar solicitat.

4.2 Picioare C90x50x17x3: Solicitate la compresiune compusă. Sistemul în X elimină riscul de flambaj major.

Picioarele de pe rândul din spate sunt cele mai solicitate, fiind cele mai înalte (H≈1,91m).

- **Efort Axial de Proiectare (N_{Ed}):** Din calculul de apăsare maximă ($2{,}53\text{kN/m}^2$), un picior preia ≈ 16,5kN ≈ 1.680kgf

- **Moment Încovoietor de Proiectare (M_{Ed}):** Din forța orizontală a vântului combinată cu excentricitatea sarcinii, estimăm un moment redus de contravântuiri la ≈ 2,2kNm
- **Verificarea la Interacțiune (Conform Eurocod 3):**

$$\frac{N_{Ed}}{\chi \cdot A \cdot f_y/\gamma_{M1}} + \frac{k_y \cdot M_{Ed}}{W_{el,y} \cdot f_y/\gamma_{M1}} \leq 1{,}0$$

  - Datorită grosimii de **3 mm** și sistemului în X, coeficientul de flambaj (χ) este ridicat (stabilitate bună).
  - **Rezultat estimat:** Raportul de utilizare este de aproximativ **0,75 - 0,80**. Structura rezistă cu o rezervă de **20%** în cel mai defavorabil punct.

4.3 Șuruburi minim M8 (8.8): Rezistă la forfecare combinată. Factorul de siguranță rămâne ridicat (>4).

4.4 Compresiune pe fundații

1: Determinarea încărcării totale de proiectare (q_d)
Calculăm presiunea totală care apasă pe structură în scenariul cel mai defavorabil (**Zăpadă + Vânt + Greutate proprie**), folosind coeficienții parțiali de siguranță:

- **Greutate proprie (G):** $0{,}20\text{kN/m}^2$
- **Zăpadă:** 1,2 kN/m2
- **Vânt (apăsare, W):** $0{,}9 \cdot 0{,}8 = 0{,}72\text{kN/m}^2$

$$q_d = 1{,}35 \cdot 0{,}20 + 1{,}5 \cdot 1{,}2 + 1{,}5 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}72 = 0{,}27 + 1{,}8 + 0{,}64 = \mathbf{2{,}57}\text{kN/m}^2$$

2: Determinarea ariei tributare per picior (A_{trib})
Lungimea totală a panourilor pe pantă (2 rânduri portret) este de aproximativ 4,76m
Deoarece avem două picioare pe direcție transversală (unul sus și unul jos), fiecare preia jumătate din această lungime:

- **Lungime pe pantă per picior:** $4{,}76/2 = 2{,}38$m
- **Distanța longitudinală (între cadre):** 2,8m

3: Calculul forței verticale de compresiune ($F_{v\,d}$)
Forța care apasă pe un singur picior (cel mai solicitat) este:

$$F_{v,d} = q_d \cdot A_{trib} = 2{,}57 \cdot 6{,}66 = 17{,}13\text{kN}(\approx 1.746\text{kgf})$$

4: Verificarea presiunii pe sol (σ_{sol}) pentru fundații

Pentru cele 4 picioare de pe rândul de sus care au fundații de beton ($0{,}9 \times 0{,}6 \times 0{,}3$m):

- **Greutate fundație beton:** $G_f = 0{,}9 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}3 \cdot 25\text{kN/m}^3 = \mathbf{4}{,}05\text{kN}$

  Gf=0,9·0,6·0,3·25 kN/m3=**4,05** kN
- **Forța totală pe talpa fundației:** $N = 17{,}13 + 4{,}05 = 21{,}15\text{kN}$
- **Suprafața tălpii:** $A = 0{,}9 \cdot 0{,}6 = \mathbf{0}{,}54\text{m}^2$

$$\sigma_{sol} = \frac{N}{A} = \frac{21{,}15}{0{,}54} = 39{,}16\text{kPa}(\mathbf{kN/m^2})$$

✅ **Răspuns:**

Forța de compresiune pe cele 4 fundații de beton este de **21,15 kN**, generând o presiune pe sol de **39,16 kPa**. Această valoare este mult sub capacitatea portantă a solului din Constanța (estimată la minim **150 kPa**), ceea ce înseamnă că sistemul este **stabil și sigur** împotriva tasării.

Cei 18 tăruși simpli (C90) preiau o forță de **17,92 kN** fiecare, fiind verificați pozitiv prin frecare laterală pe adâncimea de **1,53 m**. Distanța de **2,5 m** transversală la sol oferă o bază de sprijin largă, ceea ce crește considerabil stabilitatea la **răsturnare** a întregului sistem.

Calcul săgeata maximă (deformația) grinzilor C100 pe deschiderea de 2,8 m pentru a vedea dacă panourile pot fi afectate de încovoiere

Calculul săgeții (deformației) este esențial pentru a preveni microfisurile în celulele de siliciu ale panourilor fotovoltaice. Sticla panourilor este rigidă, iar o încovoiere excesivă a grinzilor de susținere poate duce la pierderea garanției și scăderea randamentului în

timp. Conform normativelor, limita admisibilă pentru structuri metalice este de regulă (L/200), iar pentru suportul panourilor solare se recomandă o rigoare de (L/250).

1. Calculul sarcinii liniare pe grindă (q_{SLS})

Pentru verificarea deformațiilor folosim încărcările fără coeficienți de multiplicare.

- **Zăpadă** ($1{,}2\text{kN/m}^2$): $1{,}2 \times 1{,}05\text{m} = 1{,}26\text{kN/m}$
- **Greutate proprie (Panou + Profil):** $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2 \times 1{,}05\text{m} = 0{,}1\ \text{kN/m}$
- **Sarcina totală** (q): $1{,}26 + 0{,}1 = \mathbf{1}{,}36\text{kN/m}$ sau $1{,}36\text{N/mm}$

2. Caracteristicile secțiunii și materialului

Pentru profilul **C100x50x15x2,5**:

- **Moment de inerție** (I_y): $\approx 92\text{cm}^4 = 920.000\text{mm}^4$
- **Modul de elasticitate oțel** (E): 210.000N/mm^2
- **Deschiderea** (L): $2{,}8\text{m} = 2800\text{mm}$

3. Calculul săgeții maxime (f)

Folosim formula pentru o grindă simplu rezemată cu sarcină uniform distribuită:

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

$$f = \frac{5 \cdot 1{,}36 \cdot 2800^4}{384 \cdot 210.000 \cdot 920.000}$$

$$f = \frac{417.966.080.000.000}{74.188.800.000} \approx \mathbf{5{,}67}\text{mm}$$

✅ **Răspuns:**

Săgeata maximă calculată este de $5{,}67\text{mm}$

Verificarea conformității:

- **Limita admisibilă** ($L/200$): $2800/200 = 14\text{mm}$
- **imita recomandată** ($L/250$): $2800/250 = 11{,}\mathbf{2}\text{mm}$

Rezultatul de $5{,}67\text{mm}$ este mult sub limitele critice, ceea ce înseamnă că panourile sunt **în siguranță** și nu vor suferi tensiuni mecanice periculoase. Structura este suficient de rigidă pentru a proteja integritatea celulelor fotovoltaice.

Dilatația termică pe lungimea de 30 de metri

Aceasta este o problemă mai serioasă decât zăpada, deoarece oțelul și aluminiul se dilată diferit.

- **Calcul dilatație (Oțel vs. Aluminiu):**
  - Oțelul (grinzile C100) are un coeficient de$\approx 12 \times 10^{-6}/°C$
  - La o variație de temperatură de $50°C$ (iarnă vs. vară), grinda de 30 m se lungeste cu $18\mathbf{mm}$.

- Aluminiul (rama panourilor) are un coeficient dublu ($\approx 23\times10\text{-}6/\circ C$).

Utilizarea **elementelor de conectare (eclise)** și a **găurilor ovale** transformă structura de 30 de metri dintr-un bloc rigid într-un ansamblu flexibil, capabil să "respire".

1. Analiza rostului de dilatație de 5 mm
2. La un tronson de **2,73 m**, dilatația termică a oțelului pentru o diferență de temperatură de $60\circ C$ (de la $-20°C$ iarna la $+40°C$vara la umbră, cu metalul ajungând la $+70°C$ la soare) este:

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T = 2730\text{mm} \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot 60 \approx \mathbf{1},96\text{mm}$$

- **Verdict:** Spațiul de **5 mm** este mai mult decât suficient pentru a absorbi dilatarea individuală a fiecărei grinzi fără ca acestea să intre în contact și să genereze tensiuni de compresiune în șuruburi.

2. Rolul găurilor ovale și al șuruburilor M12

- **Funcționare:** Acestea permit șuruburilor să culiseze. Sub rafalele de vânt din Constanța, această libertate de mișcare previne apariția unor eforturi de forfecare enorme în șuruburile de legătură.
- **Rezistența M12:** Folosirea a **4 șuruburi M12** (2 pe fiecare parte) per îmbinare oferă o capacitate de forfecare de peste **120 kN** per nod, ceea ce depășește cu mult orice sarcină de vânt calculată anterior.

3. Calculul rezistenței elementului de conectare (Eclisa)

1. Verificarea Geometriei și Adaptării

Profilul **U 90** intră în interiorul profilului **C100**.

- **Jocul tehnologic:** Având 90 mm înălțime față de 100 mm (exterior), eclisa are suficient spațiu pentru a trece de razele de îndoire interioare ale grinzii C100 (care are ≈ 94mm interior).
- **Grosimea de 2,5 mm:** Este identică cu a grinzii, asigurând o distribuție uniformă a presiunii pe peretele găurilor ovale.

2. Rezistența la Forfecare a Îmbinării (Vânt Longitudinal)

Forța principală care solicită eclisa este forța de tăiere generată de vântul care bate pe lungimea structurii de 30 m.

- **Capacitatea celor 4 șuruburi M12:** Așa cum am calculat anterior, acestea rezistă la peste **120 kN**.
- **Rezistența la strivire a eclisei (Bearing):** Pentru un perete de 2,5 mm și șurub M12:

$$F_{b,Rd} \approx 25,92\text{kN per urub}$$

- **Total nod (4 șuruburi):** ≈ 103kN
- **Solicitare estimată:** Vântul în Constanța pe direcția longitudinală generează o forță de fricțiune/presiune mult mai mică decât capacitatea de 103 kN a nodului. **Verdict: Sigur.**

3. Rezistența la Moment Încovoietor (Zăpadă + Greutate)

Deoarece eclisa este plasată deasupra tăruşilor C90 (puncte de reazem), momentul încovoietor în acea zonă este teoretic negativ sau minim (în funcție de continuitatea grinzii).

Determinarea Momentului Încovoietor de Calcul (M_{Ed})

Considerăm sistemul ca o grindă continuă pe mai multe reazeme (tăruși la distanță de 2,8m). Momentul maxim negativ apare exact deasupra reazemului, unde este amplasată eclisa.

- **Sarcina de calcul (SLU):**

$$q_{Ed} \approx 2{,}53\text{kN/m}$$

(calculată anterior pentru gruparea Zăpadă + Greutate).

- **Formula momentului pe reazem (conservator):**

$$M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot L^2}{10}$$

- **Calcul:**
- $\boldsymbol{M_{Ed} = \frac{2{,}53\text{kN/m}\ (2{,}8\text{m})^2}{10} = \frac{2{,}53 \cdot 7{,}84}{10} \approx 1{,}98\text{kNm}}$

Capacitatea Rezistentă a Secțiunii (M_{Rd})

Deoarece eclisa $U90$ este introdusă în interiorul profilului $C100$, în zona reazemului avem o suprapunere de material. Chiar dacă profilele nu sunt sudate, ele sunt solidarizate prin **4 șuruburi M12**, lucrând împreună la încovoiere.

- **Modulul de rezistență elastic ($W_{el,y}$):**
  - Profil $C100 \times 2{,}5$: $\approx 18{,}4\text{cm}^3$
  - Profil $90 \times 2{,}5$(eclisa): $\approx 14{,}2\text{cm}^3$
  - **Total combinat W_{total}:** $\approx 32{,}6\text{cm}^3$(în zona de suprapunere).
- **Limita de curgere a oțelului (f_y):** 235N/mm^2(oțel S235).
- **Calculul Momentului Rezistent:**

$$\boldsymbol{M_{Rd} = \frac{W_{total} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{32{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1{,}0} \approx 7{,}66\text{kNm}}$$

3. Verificarea la Starea Limită Ultimă (SLU)

Comparăm solicitarea generată de zăpadă cu rezistența profilului în punctul de îmbinare:

- **Raport de utilizare:**

$$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{1{,}98\text{kNm}}{7{,}66\text{kNm}} \approx \mathbf{0},26$$

Acest rezultat indică o rezervă de rezistență masivă (peste **70%**). Chiar dacă am considera că eclisa preia singură tot efortul (în cazul unui joc tehnologic mare), ea tot ar rezista:

$$M_{Rd,eclisa} \approx 3{,}3\text{kNm} > 1{,}98\text{kNm}$$

4. Funcționarea Găurilor Ovale (Dilatarea)

Lungimea eclisei de **280 mm** oferă o zonă de suprapunere de **137,5 mm** pe fiecare parte a rostului de 5 mm.

- **Poziționarea șuruburilor:** Cele două șuruburi M12 pe fiecare parte la o distanță de 70 mm între ele.
- **Efectul termic:** Găurile ovale trebuie să permită cei **1,96 mm** de dilatare calculați. Dacă lungimea ovalului este cu mimim 4-5 mm mai mare decât diametrul șurubului sistemul va funcționa perfect ca un **compensator termic**.

Efectul presiunii vântului asupra structurii

Pentru un calcul riguros conform **CR 1-1-4/2012** (bazat pe **Eurocod 1**), trebuie să abandonăm ideea unei presiuni uniforme. Vântul care lovește o structură de 30m lungime și 4,7m lățime (aria de 142,82 m^2) creează **vârtejuri la extremități**, unde forțele de smulgere sunt mult mai mari decât în centru.

Structura se încadrează la categoria "Copertine izolate cu o singură pantă".

1. Zonarea Presiunii (Distribuția pe suprafață)

Conform normativului, suprafața panourilor se împarte în 3 zone de presiune distincte, pornind de la marginea de atac a vântului (bordul de atac):

2. Analiza forțelor pe rânduri

Având 52 de panouri așezate pe două rânduri în format portret:

1. **Panourile de la extremități (Colțurile):** Sunt cele mai expuse. Aici, o singură clemă de fixare poate simți o forță de ridicare marita.
2. **Panourile centrale:** Beneficiază de un regim de vânt mai stabil. Aici, structura de sprijin și clemele lucrează la parametri nominali.

3. Efectul de pârghie (Excentricitatea forței)

Vântul nu apasă exact în centrul panoului. Conform normativului, centrul de presiune este situat la **1/4 din lățimea structurii** față de marginea de atac.

- Acest lucru înseamnă că **rândul de sus** (partea mai înaltă, la 2.43m) și **grinda C100 superioară** vor prelua aproximativ **65-70%** din forța totală de ridicare atunci când vântul bate din spate.
- **Implicație structurală:** Grinda de sus și clemele superioare sunt mult mai solicitate decât cele de jos.

4. Calculul forței rezultante totale (F_w)
pentru a obține forța totală, integrăm presiunile pe zone:

$$F_w = q_p \times \sum(A_{zona} \times C_{p,net,zona})$$

Pentru structura de 30m, rezultanta medie este dominată de Zona A, dar Zonele B și C (capetele) adaugă un "vârf" de sarcină de aproximativ **15%** peste calculul simplificat.

✅ **Răspuns:**

Deși masa totală este suficientă pentru a preveni ridicarea întregii structuri, **distribuția neuniformă a presiunii** pune o presiune disproporționată pe rândul de picioare din spate.

In acest sens cele 4 fundații de beton sunt conectate de picioarele din spate nu de cele din față, deoarece acolo este punctul unde structura va încerca să se ridice prima dată.

SECTIUNEA IV
LISTA CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Listele cu cantitatile de lucrari -anexa la proiect

CAPITOLUL II
B. PĂRȚI DESENATE

1. PLANURI GENERALE

1.1. Plan de încadrare în teritoriu

IE 200/2-0 Plan de incadrare in zona

1.2. Planuri de situatie

IE 200/2-1 Plan de situatie-amplasament existent
IE 200/2-1-1P Plan de situatie-amplasament propus

1.3. Planuri de detaliu

IE 200/2-2 Plan amplasare PV si invertoare
IE 200/2-3 Plan amplasare stringuri
IE 200/2-4 Plan trasee cabluri subterane curent alternativ de JT și MT
IE 200/2-5 Plan trasee cabluri comunicații
IE 200/2-6 Plan trasee cabluri curent continuu
IE 200/2-7 Detalii conectare electrică panouri fotovoltaice
IE 200/2-8 Plan trasee impământare
IE 200/2-9 Plan sistem de iluminat perimetral
IE 200/2-9-1 Plan sistem de iluminat interior
IE 200/2-10 Plan de imprejmuire
IE 200/2-11 Plan amplasare structura
IE 200/2-12 Plan țărușare
IE 200/2-13 Plan alimentare sistem CCTV
IE 200/2-14 Plan transmisiuni FO CCTV
IE 200/2-15 Plan transmisiuni CAT6 CCTV

1.3.1 Planuri de poartă

200-02-00 Poartă
200-02-02.00 Structură poartă
200-02.01.00 Stâlp poartă
200-02-01.03 Capac
200-02-03 Saibă de bronz
200-02-02.04 Balama mama
200-02-01.03 Balama tata
200-02-02.05 Plasă sudată
200-01-01.05 Suport concertina Y

2.3. STRUCTURA

STR01-00-00_Masa A52 PV
STR01-00-07_Dala din beton nearmat
STR01-00-08_Brida scurta
STR01-00-09_Profil C90x50x17x3_3600
STR01-00-10_Prezon M12x370
STR01-00-13_Brida lunga
STR01-01-00_Structura
STR01-01-01.00_Picior structura
STR01-01-01.01_Profil C90x50x17x3_2600
STR01-01-01.02_Profil C90x50x17x3_3500
STR01-01-01.03_Profil U45x40x2_2800
STR01-01-01.04_Profil C125x65x20x3_3884
STR01-01-02_Profil C100x50x15x2.5_3840
STR01-01-03_Profil U90x42x2.5_280
STR01-01-06_Profil U90x42x2.5_2975
STR01-01-07_Profil C100x50x15x2.5_3840
STR01-01-08_Profil U45x40x2_3200
STR01-15-00_Fundatie
STR02-Plan detaliu fundație stalp CCTV-iluminat
STR03-1 Plan fundație PUNCT DE TRANSFORMARE
STR03-4 Plan vedere ansamblu PUNCT DE TRANSFORMARE.
STR06-Sectiune platforma betonata

2.3. INSTALAȚII

IE 200/2-16 - Schema electrica monofilara statie fotovoltaica-PT
IE 200/2-17 - Schema electrica monofilara PC
IE 200/2-18 - Plan amenajare anvelopa PC
IE 200/2-19 - Plan amenajare anvelopa PT
IE 200/2-20 - Priza de pamânt PC/PT

A.N.R.E.
SMADU GHEORGHE
1570207[illegible]0663
Verificator de proiecte de instalații electrice
Autorizație Nr. 9/2013

Sef Proiect / Proiectant
Ing. Dumbrava Virgil

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CĂLĂRAȘI ROMÂNIA

Proiectant
Ing. Petrache Ion

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F3cp - LISTA cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

- lei -

	SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitolul de lucrari		U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (exclusiv TVA) - lei -	TOTALUL (exclusiv TVA) - lei -
0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2						
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare						
	RLE1RC561 [1]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor picioarelor structurii	**buc**	**770.00**	**180.0000**	**138,600.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0000	138,600.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	222222	inginer topograf	ora	1.50	60.0000	90.00
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	1.50	60.0000	90.00
	TSC02B1 [11]	Sapatura mecanica/MANUALA pentru fundatii-ancora [2]	**mc**	**120.75**	**130.4168**	**15,747.83**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	34.2000	4,129.65
				utilaj:	96.2168	11,618.18
				transport:	0.0000	0.00
.1	19812	Muncitor necalificat - drumuri	ora	0.57	60.0000	34.20
.2	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	0.43	223.7600	96.22
	TSD01A1 [2]	Decaparea si nivelarea pamantului in zonele de asezare a dalelor [1]	**mc**	**315.00**	**270.0000**	**85,050.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	270.0000	85,050.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19621	Sapator categoria a II-a	ora	4.50	60.0000	270.00
	RCSS12A% [2]	Batere stalp metalic profilat zincat in sol [1]	**buc**	**630.00**	**164.0000**	**103,320.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	24.0000	15,120.00
				utilaj:	140.0000	88,200.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	0.20	60.0000	12.00
.2	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.20	60.0000	12.00
.3	22222	Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	ora	0.20	700.0000	140.00
	2501452	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	**buc**	**385.00**	**130.0000**	**50,050.00**
				material:	130.0000	50,050.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**245.00**	**180.0000**	**44,100.00**
			material:	180.0000	44,100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CZ0301A1 [2]	Confectionarea armaturilor din otel beton pentru FUNDATIE ANCORA STALP	**kg**	**490.00**	**14.6259**	**7,166.67**
			material:	13.5450	6,637.05
			manopera:	1.0200	499.80
			utilaj:	0.0609	29.82
			transport:	0.0000	0.00
.1 200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	3.50	3.8700	13.55
.2 11111	Fierar beton categoria I	ora	0.02	60.0000	1.02
.3 4203	Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	ora	0.00	30.4300	0.06
200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	**kg**	**490.00**	**3.8700**	**1,896.30**
			material:	3.8700	1,896.30
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CA02B1 [1]	Pozitionarea stalpilor in ancore si turnarea betonului armat in fundatii pahar	**mc**	**22.75**	**434.4890**	**9,884.62**
			material:	0.4090	9.30
			manopera:	420.0000	9,555.00
			utilaj:	14.0800	320.32
			transport:	0.0000	0.00
.1 10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2 6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	4.0900	0.41
.3 10211	Betonist categoria I	ora	2.00	60.0000	120.00
.4 10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	2.00	60.0000	120.00
.5 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	3.00	60.0000	180.00
.6 3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	1.00	14.0800	14.08
20019261	Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	**mc**	**22.75**	**475.3000**	**10,813.08**
			material:	475.3000	10,813.08
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**140.00**	**180.0000**	**25,200.00**
			material:	180.0000	25,200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CFMCA101 A [8]	Asamblarea picior complet structura [1]	**buc.**	**385.00**	**160.0000**	**61,600.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	60.0000	23,100.00
			utilaj:	100.0000	38,500.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.50	60.0000	30.00
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.50	60.0000	30.00
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.40	250.0000	100.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501454	PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	**buc**	**385.00**	**260.0000**	**100,100.00**
			material:	260.0000	100,100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501455	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	**buc**	**385.00**	**60.0000**	**23,100.00**
			material:	60.0000	23,100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**770.00**	**1.4000**	**1,078.00**
			material:	1.4000	1,078.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**1,540.00**	**0.2300**	**354.20**
			material:	0.2300	354.20
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**770.00**	**0.7000**	**539.00**
			material:	0.7000	539.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**770.00**	**1.3600**	**1,047.20**
			material:	1.3600	1,047.20
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**770.00**	**2.9000**	**2,233.00**
			material:	2.9000	2,233.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**17.50**	**18.0600**	**316.05**
			material:	18.0600	316.05
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CFMCA101 A [9]	Montarea contravantuiri longitudinale in V	**buc.**	**140.00**	**92.5000**	**12,950.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	4,200.00
			utilaj:	62.5000	8,750.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.25	60.0000	15.00
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.25	60.0000	15.00
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.25	250.0000	62.50

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501456	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	**buc**	**140.00**	**80.0000**	**11,200.00**
			material:	80.0000	11,200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**770.00**	**1.4000**	**1,078.00**
			material:	1.4000	1,078.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**1,540.00**	**0.2300**	**354.20**
			material:	0.2300	354.20
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**770.00**	**0.7000**	**539.00**
			material:	0.7000	539.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CFMCA101 A [10]	Asamblarea liniei de pana longitudinala (suport panouri) si fixarea pe grinzi	**buc.**	**140.00**	**490.0000**	**68,600.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	240.0000	33,600.00
			utilaj:	250.0000	35,000.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	2.00	60.0000	120.00
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	2.00	60.0000	120.00
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	1.00	250.0000	250.00
2501457	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	**buc**	**70.00**	**160.0000**	**11,200.00**
			material:	160.0000	11,200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501458	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	**buc**	**280.00**	**130.0000**	**36,400.00**
			material:	130.0000	36,400.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501459	PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2 5 -280	**buc**	**315.00**	**20.0000**	**6,300.00**
			material:	20.0000	6,300.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
4201083	SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	**buc**	**1,645.00**	**4.0000**	**6,580.00**
			material:	4.0000	6,580.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**					
	SPVA12A [1]	Reumplerea ?i compactarea mecanica in starturi succesive a gropii ancorei	**buc.**	**140.00**	**211.4300**	**29,600.20**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	16,800.00
				utilaj:	91.4300	12,800.20
				transport:	0.0000	0.00
.1	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	1.00	60.0000	60.00
.2	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	1.00	60.0000	60.00
.3	2054	Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	ora	1.00	91.4300	91.43
	CFMCA101 A [11]	Montarea profil transversal de presare DALE	**buc.**	**385.00**	**73.5000**	**28,297.50**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	36.0000	13,860.00
				utilaj:	37.5000	14,437.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.30	60.0000	18.00
.2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.30	60.0000	18.00
.3	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.15	250.0000	37.50
	2501460	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	**buc**	**385.00**	**200.0000**	**77,000.00**
				material:	200.0000	77,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**770.00**	**1.3600**	**1,047.20**
				material:	1.3600	1,047.20
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**770.00**	**2.9000**	**2,233.00**
				material:	2.9000	2,233.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**17.34**	**18.0600**	**313.16**
				material:	18.0600	313.16
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CFMCA101 A [6]	Manipularea, asezarea celor 110 dale si strangerea prezoanelor	**buc.**	**35.00**	**1,680.0000**	**58,800.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	840.0000	29,400.00
				utilaj:	840.0000	29,400.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	6.00	60.0000	360.00
.2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	6.00	60.0000	360.00
.3	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	2.00	60.0000	120.00
.4	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	2.00	250.0000	500.00
.5	20000846	Autoincarcator frontal pana la 1mc	ora	2.00	170.0000	340.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2611729	DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	**buc**	**3,850.00**	**40.0000**	**154,000.00**
			material:	40.0000	154,000.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5107218	BRIDA SOL MICA 800mm	**buc**	**385.00**	**40.0000**	**15,400.00**
			material:	40.0000	15,400.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5107219	BRIDA SOL MARE 1112mm	**buc**	**385.00**	**60.0000**	**23,100.00**
			material:	60.0000	23,100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033728	PREZOANE M12x370mm	**buc**	**3,465.00**	**25.0000**	**86,625.00**
			material:	25.0000	86,625.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**3,465.00**	**0.2300**	**796.95**
			material:	0.2300	796.95
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**6,930.00**	**0.7000**	**4,851.00**
			material:	0.7000	4,851.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		706,490.69	373,914.45	239,056.02	0.00	**1,319,461.16**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	8,413.08	0.00	0.00	8,413.08
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**706,490.69**	**382,327.53**	**239,056.02**	**0.00**	**1,327,874.24**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	70,649.07	38,232.75	23,905.60	0.00	132,787.42
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**777,139.76**	**420,560.28**	**262,961.62**	**0.00**	**1,460,661.66**
Profit	5.0000 %	38,856.99	21,028.01	13,148.08	0.00	73,033.08
Total inclusiv Beneficiu:		**815,996.75**	**441,588.29**	**276,109.70**	**0.00**	**1,533,694.74**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**1,533,694.74**
TVA:	21.00%					**322,075.90**
TOTAL GENERAL:						**1,855,770.64**

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR						
	TSC02B1 [7]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru FUNDATIE PT, PC	**100 mc**	**0.40**	**982.3066**	**392.92**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	982.3066	392.92
				transport:	0.0000	0.00
.1	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39	223.7600	982.31
	DA06A1 [4]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie perna PT si PC	**mc**	**11.00**	**219.4820**	**2,414.30**
				material:	131.1320	1,442.45
				manopera:	69.6000	765.60
				utilaj:	18.7500	206.25
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31	99.3000	130.18
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	CA01A1 [1]	Turnarea betonului simplu C8/10 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**1.04**	**197.8790**	**205.79**
				material:	0.0390	0.04
				manopera:	190.8000	198.43
				utilaj:	7.0400	7.32
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48	60.0000	28.80
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35	60.0000	21.00
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06	60.0000	3.60
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29	60.0000	137.40
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50	14.0800	7.04
	CA01A1 [2]	Turnarea betonului simplu C16/20 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**2.09**	**197.8850**	**413.58**
				material:	0.0390	0.08
				manopera:	190.8060	398.78
				utilaj:	7.0400	14.71
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48	60.0000	28.81
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35	60.0000	21.00
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06	60.0000	3.60
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29	60.0000	137.40
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50	14.0800	7.04

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR						
	W1MC04C# [6]	Punct de transformare montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT fara transformator - montare -	**buc**	**1.00**	**1,653.4941**	**1,653.49**
				material:	15.9941	15.99
				manopera:	1,200.0000	1,200.00
				utilaj:	437.5000	437.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00	9.0000	9.00
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00	5.5400	5.54
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00	14.5401	1.45
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00	60.0000	1,200.00
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25	350.0000	437.50
	W1MC04C# [7]	Punct de CONEXIUNE montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT	**buc**	**1.00**	**1,653.4941**	**1,653.49**
				material:	15.9941	15.99
				manopera:	1,200.0000	1,200.00
				utilaj:	437.5000	437.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00	9.0000	9.00
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00	5.5400	5.54
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00	14.5401	1.45
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00	60.0000	1,200.00
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25	350.0000	437.50
	W1MB01D1 # [8]	Transformator de putere 20/0,8KV, -în ulei etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie si joasa tensiune; : putere aparenta-1250 kVA; tensiunea primara-20 kVA; tensiunea secundara 800 V;	**buc**	**1.00**	**1,052.0180**	**1,052.02**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	429.0180	429.02
				utilaj:	623.0000	623.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	7.15	60.0000	429.02
.2	5617	Tractor cu remorca 5tf	ora	1.62	150.0000	243.00
.3	6751	Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	ora	1.90	200.0000	380.00
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**25.00**	**25.0003**	**625.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	25.0003	625.01
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00	25.0000	25.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		1,474.56	4,191.83	2,119.21	625.01	**8,410.61**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	94.32	0.00	0.00	94.32
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**1,474.56**	**4,286.15**	**2,119.21**	**625.01**	**8,504.93**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	147.46	428.62	211.92	62.50	850.49
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**1,622.02**	**4,714.77**	**2,331.13**	**687.51**	**9,355.42**
Profit	5.0000 %	81.10	235.74	116.56	34.38	467.77
Total inclusiv Beneficiu:		**1,703.12**	**4,950.50**	**2,447.69**	**721.88**	**9,823.19**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**9,823.19**
TVA:	21.00%					**2,062.87**
TOTAL GENERAL:						**11,886.06**

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA

	W1MN07A# [1]	Priza de pamânt zincata cu 2 contururi pentru PTAB	**buc**	**2.00**	**1,617.0000**	**3,234.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1,617.0000	3,234.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19081	Lista: Prize de pamant zincate cu contururi	buc	1.00	0.0000	0.00
.2	7815006	Material marunt (benzina,bumbac,vaselina)	%	0.31	0.0000	0.00
.3	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	26.95	60.0000	1,617.00
	W1MN14A#	Electrod din teava de otel zincata pentru priza de legare la pamânt ...teren normal	**m**	**50.00**	**58.8981**	**2,944.90**
				material:	0.6981	34.90
				manopera:	52.2000	2,610.00
				utilaj:	6.0000	300.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19078	Lista: Bada si conductuare din otel zincat	kg	0.20	0.0000	0.00
.2	19082	Lista: Electrod din teava din otel zincata	m	1.02	0.0000	0.00
.3	5900815	Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	0.05	13.9600	0.70
.4	7815017	Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%	0.01	0.6980	0.00
.5	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	0.87	60.0000	52.20
.6	3006	Grup termic de sudura 28-35kw	ora	0.04	150.0000	6.00
	5900013	Electrod vertical DR 1015 RO	**buc**	**20.00**	**50.0000**	**1,000.00**
				material:	50.0000	1,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
	W2I09A# [1]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [1]	**kg**	**189.44**	**4.2000**	**795.65**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	4.2000	795.65
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	0.0000	0.00
.2	20111	Electrician linii electrice aeriene categoria I-a	ora	0.07	60.0000	4.20
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**148.00**	**15.0000**	**2,220.00**
				material:	15.0000	2,220.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	W1MN06A#	Piesa de separatie pentru priza de pamânt... - montare -	**buc**	**4.00**	**57.5737**	**230.29**
				material:	39.5737	158.29
				manopera:	18.0000	72.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	5805482	Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	4.00	0.4800	1.92
.2	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	4.00	0.3400	1.36
.3	5882193	Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.03	17.4000	0.56
.4	5884024	Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.02	30.0000	0.54
.5	7309965	Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	1.00	35.0000	35.00
.6	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	0.50	39.3768	0.20
.7	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	0.30	60.0000	18.00
	W2J03A#	Verificarea prizelor ...de pamânt	**buc**	**4.00**	**108.0000**	**432.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	108.0000	432.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20141	Electrician linii electrice aeriene categoria a IV-a	ora	1.80	60.0000	108.00
	ATD18XC [1]	Racord.cu papuci a cond.elect.din al de la invertor la tabloul de JT al PT	**buc**	**24.00**	**69.7050**	**1,672.92**
				material:	3.7050	88.92
				manopera:	66.0000	1,584.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12218	Lista: Papuc stantati conduct cupru	buc	1.02	0.0000	0.00
.2	5904782	Aliaj de lipit staniu-plumb marca lp 60	kg	0.05	53.5300	2.68
.3	7306661	Bumbac de sters	kg	0.01	4.7000	0.02
.4	7362079	Pasta de lipit	kg	0.03	40.2000	1.01
.5	30	Instalator electrician	ora	1.10	60.0000	66.00
	5219580	Papuci cablu CU-AL 185 mm	**buc**	**24.00**	**30.0000**	**720.00**
				material:	30.0000	720.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
	RPEJ04A# [4]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. MEDIE tensiune [1]	**mc**	**16.90**	**340.0000**	**5,744.64**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	300.0000	5,068.80
				utilaj:	40.0000	675.84
				transport:	0.0000	0.00
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2	19629	Sapator 2b	ora	5.00	60.0000	300.00
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
	EC04D# [1]	Cablu pentru energie electrica 20 kV cu sectiunea...95 mmp montat liber prin asezare pe fundul canalelor	**m**	**75.00**	**12.6000**	**945.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	12.6000	945.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12842	Lista: Cabluri de energie electrica	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.21	60.0000	12.60
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**15.00**	**0.5000**	**7.50**
				material:	0.5000	7.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700027	CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	**m**	**75.00**	**50.0000**	**3,750.00**
				material:	50.0000	3,750.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**12.67**	**129.5890**	**1,641.89**
				material:	0.5890	7.46
				manopera:	129.0000	1,634.43
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2	20029919	Nisip	kg	1.00	0.5500	0.55
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**4.22**	**287.3200**	**1,212.49**
				material:	198.9700	839.65
				manopera:	69.6000	293.71
				utilaj:	18.7500	79.13
				transport:	0.0000	0.00
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	150.0000	196.65
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	10.0000	2.32
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	AMPLASARE PT, PC, CEF 2					
STADIUL FIZIC:	AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA					
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**12.67**	**53.2000**	**674.04**
				material:	1.0000	12.67
				manopera:	52.2000	661.37
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10	10.0000	1.00
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70	60.0000	42.00
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17	60.0000	10.20
	W1MO30B# [1]	Set de trei terminale pentru cabluri monofazate de 20 KV cu izolatie din MP...1x70 - 1x185mmp - montare -	**set**	**2.00**	**696.0000**	**1,392.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	696.0000	1,392.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19005	Lista: Papuc CU	buc	1.00	0.0000	0.00
.2	19090	Lista: Seturi Accesoriu materiale termocontractibile pentru terminale int/ext.	buc	1.00	0.0000	0.00
.3	19091	Lista: Accesoriu legare la pamant	buc	1.00	0.0000	0.00
.4	20251	Electrician cabluri subterane categoria a V-a	ora	11.60	60.0000	696.00
	5208610	Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	**buc**	**12.00**	**400.0000**	**4,800.00**
				material:	400.0000	4,800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	W1MF06C#	Încercare echipamente comutatie primara si secundara din celulele 20KV...cu separator	**buc**	**4.00**	**3,390.1386**	**13,560.55**
				material:	5.1386	20.55
				manopera:	1,740.0000	6,960.00
				utilaj:	1,645.0000	6,580.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	4829040	Conductor myf 2,5 s	m	0.50	2.2000	1.10
.2	6718520	Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.08	10.2000	0.82
.3	7301154	Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	0.20	8.0800	1.62
.4	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	0.29	5.5400	1.61
.5	20361	Electrician post trafo categoria a VI-a	ora	29.00	60.0000	1,740.00
.6	4806	Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	ora	4.70	350.0000	1,645.00
	EH01A1	Încercarea cablurilor de energie electrica, de maximum 1 kV	**buc**	**6.00**	**133.7000**	**802.20**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	46.2000	277.20
				utilaj:	87.5000	525.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.39	60.0000	23.40
.2	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.38	60.0000	22.80
.3	4803	Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	ora	0.25	350.0000	87.50

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
W2J04A#	Verificarea si încercarea tablourilor...firidelor de distributie. cutiilor de distributie		**buc**	**2.00**	**130.8000**	**261.60**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	130.8000	261.60
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1 20241	Electrician cabluri subterane categoria a IV-a		ora	2.18	60.0000	130.80
W1MF12A#	Masurarea tensiunii de atingere si de pas în posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20KV...posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20 kv		**buc**	**2.00**	**18,313.3700**	**36,626.74**
				material:	53.3700	106.74
				manopera:	8,460.0000	16,920.00
				utilaj:	9,800.0000	19,600.00
				transport:	0.0000	0.00
.1 4829040	Conductor myf	2,5 s	m	23.00	2.2000	50.60
.2 7333951	Pinza nealbita de bumbac 0,90m stas 322-49	latime	m	0.50	5.5400	2.77
.3 20361	Electrician post trafo categoria a VI-a		ora	141.00	60.0000	8,460.00
.4 4806	Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.		ora	28.00	350.0000	9,800.00
TRA01A03	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		**tona**	**10.00**	**25.0000**	**250.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	25.0000	250.00
.1 TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		tona	1.00	25.0000	25.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		13,766.70	43,141.76	27,759.97	250.00	**84,918.43**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	970.69	0.00	0.00	970.69
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**13,766.70**	**44,112.45**	**27,759.97**	**250.00**	**85,889.12**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	1,376.67	4,411.25	2,776.00	25.00	8,588.91
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**15,143.37**	**48,523.70**	**30,535.96**	**275.00**	**94,478.03**
Profit	5.0000 %	757.17	2,426.18	1,526.80	13.75	4,723.90
Total inclusiv Beneficiu:		**15,900.54**	**50,949.88**	**32,062.76**	**288.75**	**99,201.93**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**99,201.93**
TVA:	21.00%					**20,832.41**
TOTAL GENERAL:						**120,034.34**

OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE						
RLE1RC561 [2]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor STALPILOR IMPREJMUIRII		**buc**	**226.00**	**24.0000**	**5,424.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	24.0000	5,424.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1 222222	inginer topograf		ora	0.20	60.0000	12.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	0.20	60.0000	12.00
	RPDF31A# [2]	Montare stâlpi metalici prin sistemul de fixare mecanica tip „Tree"	**buc**	**224.00**	**18.0060**	**4,033.34**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	18.0060	4,033.34
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19920	Muncitor deserv.ctii montj. 2	ora	0.15	60.0000	9.01
.2	21430	Lacatus constr.m 3	ora	0.15	60.0000	9.00
	20033704	Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	**buc**	**224.00**	**500.0000**	**112,000.00**
				material:	500.0000	112,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2308730	Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	**buc**	**896.00**	**5.0000**	**4,480.00**
				material:	5.0000	4,480.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CO04XB-01 [2]	Imprejmuiri din plasa sirma cu stâlpi metalici plantati 2,5m interax cu h=2,00m - [1]	**m**	**564.00**	**3.6000**	**2,030.40**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	3.6000	2,030.40
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	100	Muncitor calificat	ora	0.03	60.0000	1.80
.2	49	Muncitor necalificat	ora	0.03	60.0000	1.80
	2004236	Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	**m**	**564.00**	**35.0000**	**19,740.00**
				material:	35.0000	19,740.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CK16A1 [3]	Confectionarea si montarea suport superior în forma de „Y" pe stalpi [1]	**buc**	**224.00**	**13.1851**	**2,953.45**
				material:	0.2924	65.50
				manopera:	12.0000	2,688.00
				utilaj:	0.8927	199.95
				transport:	0.0000	0.00
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	0.02	14.6200	0.29
.2	21411	Lacatus constructii metalice categoria I	ora	0.10	60.0000	6.00
.3	21431	Lacatus constructii metalice categoria a III-a	ora	0.10	60.0000	6.00
.4	2434	Aparat de sudura	ora	0.00	47.5500	0.14
.5	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.00	250.0000	0.75
	3100027	Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	**m**	**134.40**	**7.0000**	**940.80**
				material:	7.0000	940.80
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	3100028	Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	**m**	**56.00**	**8.0000**	**448.00**
				material:	8.0000	448.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE					
2005898	Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	**buc**	**63.00**	**200.0000**	**12,600.00**
			material:	200.0000	12,600.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2005897	Sarma zincata lisa de suport	**m**	**2,256.00**	**0.4000**	**902.40**
			material:	0.4000	902.40
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CK16A1 [4]	Porti metalice rame din otel profilat si cu impletitura de sarma zincata inclusiv accesoriile [2]	**buc**	**2.00**	**48.8200**	**97.64**
			material:	14.6200	29.24
			manopera:	34.2000	68.40
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 5904873	Electrozi de sudura	kg	1.00	14.6200	14.62
.2 19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.12	60.0000	7.20
.3 21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.45	60.0000	27.00
3100022	Teava rectangulara 40X60X3	**m**	**21.80**	**25.0000**	**545.00**
			material:	25.0000	545.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6310720	Balamale aparente	**buc**	**4.00**	**4.6700**	**18.68**
			material:	4.6700	18.68
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6311035	Zavor aplicat pentru usi	**buc**	**1.00**	**3.6300**	**3.63**
			material:	3.6300	3.63
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2004237	Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	**buc**	**4.00**	**100.0000**	**400.00**
			material:	100.0000	400.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
RPDF31A# [4]	Protectia anticoroziva (Grunduire ?i vopsitorie în doua straturi) a elementelor sudate	**mp**	**165.00**	**6.0000**	**990.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	6.0000	990.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 20000065	Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	ora	0.10	60.0000	6.00
2600889	Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	**kg**	**10.00**	**20.0000**	**200.00**
			material:	20.0000	200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE					
6103211	Vopsea de protectie de exterior pentru metal	**kg**	**15.00**	**20.0000**	**300.00**
			material:	20.0000	300.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20017897	DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06 -VS 3123	**KG**	**4.00**	**12.2200**	**48.88**
			material:	12.2200	48.88
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**2.00**	**49.3900**	**98.78**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	49.3900	98.78
.1 TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00	49.3900	49.39

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		152,722.13	15,234.14	199.95	98.78	**168,255.01**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	342.77	0.00	0.00	342.77
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**152,722.13**	**15,576.91**	**199.95**	**98.78**	**168,597.77**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	15,272.21	1,557.69	20.00	9.88	16,859.78
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**167,994.34**	**17,134.60**	**219.95**	**108.66**	**185,457.55**
Profit	5.0000 %	8,399.72	856.73	11.00	5.43	9,272.88
Total inclusiv Beneficiu:		**176,394.06**	**17,991.33**	**230.95**	**114.09**	**194,730.43**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**194,730.43**
TVA:	21.00%					**40,893.39**
TOTAL GENERAL:						**235,623.82**

OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
TSC02B1 [12]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru PLATFORMA	**100 mc**	**8.55**	**982.3068**	**8,398.72**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	982.3068	8,398.72
			transport:	0.0000	0.00
1 3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39	223.7600	982.31
DA06A1 [6]	Strat de PAMANT, avand functia de fundatie PLATFORMA	**mc**	**490.00**	**89.2998**	**43,756.89**
			material:	0.9498	465.39
			manopera:	69.6000	34,104.00
			utilaj:	18.7500	9,187.50
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2205617	LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	1.30	0.0000	0.00
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	DA06A1 [7]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie din balast, PLATFORMA	**mc**	**155.60**	**219.4821**	**34,151.41**
				material:	131.1321	20,404.15
				manopera:	69.6000	10,829.76
				utilaj:	18.7500	2,917.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31	99.3000	130.18
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	CA02C1 [1]	Turnarea betonului armat in platforme:	**mc**	**171.16**	**230.1990**	**39,400.87**
				material:	0.0390	6.68
				manopera:	219.6000	37,586.74
				utilaj:	10.5600	1,807.45
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.19	60.0000	11.40
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.38	60.0000	22.80
.5	10231	Betonist categoria a III-a	ora	0.40	60.0000	24.00
.6	10241	Betonist categoria a IV-a	ora	0.12	60.0000	7.20
.7	10251	Betonist categoria a V-a	ora	0.05	60.0000	3.00
.8	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.16	60.0000	9.60
.9	11131	Fierar beton categoria a III-a	ora	0.17	60.0000	10.20
.10	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.19	60.0000	131.40
.11	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	14.0800	10.56
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**1,200.00**	**25.0003**	**30,000.30**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	25.0003	30,000.30
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00	25.0000	25.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		20,876.23	82,520.50	22,311.17	30,000.30	**155,708.19**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:					
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM) 2.2500 %	0.00	1,856.71	0.00	0.00	1,856.71
Total inclusiv Cheltuieli directe:	**20,876.23**	**84,377.21**	**22,311.17**	**30,000.30**	**157,564.91**
Cheltuieli indirecte 10.0000 %	2,087.62	8,437.72	2,231.12	3,000.03	15,756.49
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:	**22,963.85**	**92,814.93**	**24,542.29**	**33,000.33**	**173,321.40**
Profit 5.0000 %	1,148.19	4,640.75	1,227.11	1,650.02	8,666.07
Total inclusiv Beneficiu:	**24,112.04**	**97,455.67**	**25,769.40**	**34,650.35**	**181,987.47**
TOTAL GENERAL (fara TVA):					**181,987.47**
TVA: 21.00%					**38,217.37**
TOTAL GENERAL:					**220,204.84**

OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica

	ATA03A [2]	Montarea modulelor fotovoltaice pe structura metalica [1]	**buc**	**1,820.00**	**15.0000**	**27,300.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	15.0000	27,300.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.13	60.0000	7.50
.2	29931	Muncitor deservire constructii masini categoria I	ora	0.13	60.0000	7.50
	4208896	Clema prindere panou de capat	**buc**	**280.00**	**2.0000**	**560.00**
				material:	2.0000	560.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4208897	Clema prindere panou de mijloc	**buc**	**3,500.00**	**5.0000**	**17,500.00**
				material:	5.0000	17,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPEG02A# [1]	Montarea invertoarelor pe stelaj metalic [1]	**buc**	**4.00**	**57.4937**	**229.97**
				material:	12.4937	49.97
				manopera:	45.0000	180.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	3064291	Material marunt	%	1.00	12.3700	0.12
.2	5801187	Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	4.00	2.6200	10.48
.3	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	2.00	0.3200	0.64
.4	5884011	Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	5.00	0.2500	1.25
.5	320555	Electrician categoria a IV-a	ora	0.75	60.0000	45.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2					
STADIUL FIZIC:	Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica					
	EC03C# [1]	Cablu pentru energie electrica cu sectiunea 4-6 mmp montat cu cleme pe structura metalica	**m**	**12,194.00**	**30.0000**	**365,820.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	365,820.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7801035	Material marunt	%	1.00	0.0000	0.00
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.50	60.0000	30.00
	4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**7,147.00**	**5.5000**	**39,308.50**
				material:	5.5000	39,308.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**5,047.00**	**5.5000**	**27,758.50**
				material:	5.5000	27,758.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**1,500.00**	**5.0000**	**7,500.00**
				material:	5.0000	7,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPEJ04A# [6]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.C.	**mc**	**6.30**	**70.0000**	**441.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	189.00
				utilaj:	40.0000	252.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	60.0000	30.00
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
	ATD10A5 [1]	Conducta electrica in teava de prot. cu sectiunea: 6 mmp. din cupru	**m**	**600.00**	**2.6388**	**1,583.28**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	2.6388	1,583.28
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	60.0000	1.32
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.02	60.0000	1.32
	2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**100.00**	**5.0000**	**500.00**
				material:	5.0000	500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**300.00**	**5.5000**	**1,650.00**
				material:	5.5000	1,650.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2				
STADIUL FIZIC:	Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica				
4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**300.00**	**5.5000**	**1,650.00**
			material:	5.5000	1,650.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**40.00**	**0.5000**	**20.00**
			material:	0.5000	20.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**10.00**	**129.5890**	**1,295.89**
			material:	0.5890	5.89
			manopera:	129.0000	1,290.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2 20029919	Nisip	kg	1.00	0.5500	0.55
.3 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
RPEJ04A# [7]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune [1]	**mc**	**21.12**	**70.0000**	**1,478.40**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	633.60
			utilaj:	40.0000	844.80
			transport:	0.0000	0.00
.1 8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2 19629	Sapator 2b	ora	0.50	60.0000	30.00
.3 20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
EC04E1	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor	**m**	**165.00**	**14.4598**	**2,385.87**
			material:	0.0598	9.87
			manopera:	14.4000	2,376.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2 6312106	Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	0.02	2.9900	0.06
.3 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10	60.0000	6.00
.4 11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.5 11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.6 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.10	60.0000	6.00
4700042	Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	**m**	**165.00**	**100.0000**	**16,500.00**
			material:	100.0000	16,500.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**44.00**	**0.5000**	**22.00**
			material:	0.5000	22.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2					
STADIUL FIZIC:	Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica					
	RPCXA03A [2]	Umplutura . de pamant [1]	**mc**	**20.00**	**129.5890**	**2,591.78**
				material:	0.5890	11.78
				manopera:	129.0000	2,580.00
				utilaj.	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2	20029919	Nisip	kg	1.00	0.5500	0.55
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**5.28**	**287.3200**	**1,517.05**
				material:	198.9700	1,050.56
				manopera:	69.6000	367.49
				utilaj:	18.7500	99.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	150.0000	196.65
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	10.0000	2.32
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**20.00**	**53.2000**	**1,064.00**
				material:	1.0000	20.00
				manopera:	52.2000	1,044.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10	10.0000	1.00
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70	60.0000	42.00
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17	60.0000	10.20
	RPEG09B# [3]	Legaturi electrice (conexiuni) intre PANOURI FOTOVOLTAICE, cu conductor el. avand l = 0,51 - 1,5 m [1]	**buc**	**1,750.00**	**3.0000**	**5,250.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	3.0000	5,250.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11549	Instalator electrician 4b	ora	0.05	60.0000	3.00
	EF07D% [17]	Legatura electrica (conexiune) intre cablurile CC de la PV si INVERTOARE	**buc**	**280.00**	**21.6120**	**6,051.36**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	21.6120	6,051.36
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.36	60.0000	21.61
	20033654	CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	**buc**	**140.00**	**5.0000**	**700.00**
				material:	5.0000	700.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2						
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica						
	W1MM06A#	Verificarea si încercarea LES ...	**buc**	**4.00**	**1,654.5000**	**6,618.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	342.0000	1,368.00
				utilaj:	1.312.5000	5,250.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20231	Electrician cabluri subterane categoria a III-a	ora	5.70	60.0000	342.00
.2	4802	Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	ora	3.75	350.0000	1,312.50
	TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**5.00**	**49.3900**	**246.95**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	49.3900	246.95
.1	TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00	49.3900	49.39

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		114,817.07	416,032.73	6,445.80	246.95	**537,542.55**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	9,360.74	0.00	0.00	9,360.74
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**114,817.07**	**425,393.46**	**6,445.80**	**246.95**	**546,903.29**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	11,481.71	42,539.35	644.58	24.70	54,690.33
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**126,298.78**	**467,932.81**	**7,090.38**	**271.65**	**601,593.62**
Profit	5.0000 %	6,314.94	23,396.64	354.52	13.58	30,079.68
Total inclusiv Beneficiu:		**132,613.72**	**491,329.45**	**7,444.90**	**285.23**	**631,673.30**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**631,673.30**
TVA:	21.00%					**132,651.39**
TOTAL GENERAL:						**764,324.69**

OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	TSC02B1 [8]	Sapatura MANUALA pentru fundatii-stalpi iluminat	**mc**	**4.30**	**120.0000**	**516.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	516.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	49	Muncitor necalificat	ora	2.00	60.0000	120.00
	CA02A1 [2]	Turnarea betonului în fundatii si montarea de ankere	**mc**	**4.30**	**190.5990**	**819.58**
				material:	0.0390	0.17
				manopera:	180.0000	774.00
				utilaj:	10.5600	45.41
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10221	Betonist categoria a II-a	ora	1.00	60.0000	60.00

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
4	10231	Betonist categoria a III-a	ora	1.00	60.0000	60.00
5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.00	60.0000	60.00
.6	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	14.0800	10.56
	20033691	Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	**buc**	**36.00**	**20.0000**	**720.00**
				material:	20.0000	720.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	17000754298	Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	**mc**	**4.30**	**470.0000**	**2,021.00**
				material:	470.0000	2,021.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPEJ04A# [5]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune	**mc**	**266.00**	**70.0000**	**18,620.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	7,980.00
				utilaj:	40.0000	10,640.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	60.0000	30.00
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
	EC04E1 [1]	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor [1]	**m**	**575.00**	**3.6000**	**2,070.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	3.6000	2,070.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	60.0000	1.20
3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.04	60.0000	2.40
	4700028	Cablu CYY-F 5x6 mm²	**m**	**575.00**	**26.0000**	**14,950.00**
				material:	26.0000	14,950.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**570.00**	**5.0000**	**2,850.00**
				material:	5.0000	2,850.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**555.00**	**0.5000**	**277.50**
				material:	0.5000	277.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	RPCXA03A [3]	Umplutura...de pamant [2]	**mc**	**199.00**	**229.0390**	**45,578.76**
				material:	100.0390	19,907.76
				manopera:	129.0000	25,671.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2	20010473	Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	1.00	100.0000	100.00
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**67.00**	**287.3200**	**19,250.44**
				material:	198.9700	13,330.99
				manopera:	69.6000	4,663.20
				utilaj:	18.7500	1,256.25
				transport:	0.0000	0.00
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	150.0000	196.65
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	10.0000	2.32
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	RLE1RC1411 [1]	Ridicarea, calarea ?i fixarea pe pozi?ie stâlpi metalici	**buc**	**9.00**	**60.0000**	**540.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	60.0000	540.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.50	60.0000	30.00
.2	21400	Lacatus constructii metalice	ora	0.50	60.0000	30.00
	20033692	Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	**buc**	**9.00**	**1,200.0000**	**10,800.00**
				material:	1,200.0000	10,800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033693	Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	**buc**	**72.00**	**0.4000**	**28.80**
				material:	0.4000	28.80
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033694	Saibe plate Ø16 marite	**buc**	**72.00**	**0.1000**	**7.20**
				material:	0.1000	7.20
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RLE1RC1411 [6]	Montarea si blocarea consolelor tip „T" în varf	**buc**	**9.00**	**45.0060**	**405.05**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	45.0060	405.05
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
.1	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.75	60.0000	45.01
	20033695	Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	**buc**	**9.00**	**100.0000**	**900.00**
				material:	100.0000	900.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5893659	Suruburi de presiune M12	**buc**	**36.00**	**1.0000**	**36.00**
				material:	1.0000	36.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RLE1RC1411 [5]	Montarea corpuri LED si cablarea verticala prin interiorul stâlpului [1]	**buc**	**18.00**	**80.0006**	**1,440.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0006	540.01
				utilaj:	50.0000	900.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	21711	Lacatus montaj masini electrice categoria I	ora	0.50	60.0000	30.00
2	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.20	250.0000	50.00
	20033729	Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	**buc**	**18.00**	**1,800.0000**	**32,400.00**
				material:	1,800.0000	32,400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700029	Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	**m**	**108.00**	**7.0000**	**756.00**
				material:	7.0000	756.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033697	Presgarnituri/Man?oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	**buc**	**18.00**	**2.0000**	**36.00**
				material:	2.0000	36.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [6]	Executarea conexiunilor si a protectiei locale în fereastra de vizitare a stâlpilor	**buc**	**9.00**	**45.0060**	**405.05**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	45.0060	405.05
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75	60.0000	45.01
	3019704	Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	**buc**	**9.00**	**15.0000**	**135.00**
				material:	15.0000	135.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033698	?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	**buc**	**9.00**	**1.0000**	**9.00**
				material:	1.0000	9.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	20033699	Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	**buc**	**9.00**	**40.0000**	**360.00**
				material:	40.0000	360.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033700	Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	**m**	**9.00**	**1.2000**	**10.80**
				material:	1.2000	10.80
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033701	Pini terminali izolati sertizabili	**buc**	**162.00**	**0.0100**	**1.62**
				material:	0.0100	1.62
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5219578	Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	**buc**	**9.00**	**15.0000**	**135.00**
				material:	15.0000	135.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [7]	Montarea componentelor de automatizare si putere în tabloul TSI / TSA din TM-1 [1]	**buc**	**9.00**	**120.0000**	**1,080.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	1,080.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	2.00	60.0000	120.00
	20033702	Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	**buc**	**1.00**	**60.0000**	**60.00**
				material:	60.0000	60.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2300372	Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	**buc**	**1.00**	**400.0000**	**400.00**
				material:	400.0000	400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5204206	Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	**buc**	**1.00**	**128.0000**	**128.00**
				material:	128.0000	128.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [8]	Proba de noapte, masuratori PRAM si validarea caderilor de tensiune	**buc**	**9.00**	**720.0060**	**6,480.05**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	720.0060	6,480.05
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	6.00	60.0000	360.01
.2	99	Specialist automatizari	ora	6.00	60.0000	360.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		100,260.84	51,124.37	12,841.66	0.00	**164,226.87**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	1,150.30	0.00	0.00	1,150.30
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**100,260.84**	**52,274.67**	**12,841.66**	**0.00**	**165,377.17**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	10,026.08	5,227.47	1,284.17	0.00	16,537.72
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**110,286.92**	**57,502.14**	**14,125.82**	**0.00**	**181,914.88**
Profit	5.0000 %	5,514.35	2,875.11	706.29	0.00	9,095.74
Total inclusiv Beneficiu:		**115,801.27**	**60,377.25**	**14,832.11**	**0.00**	**191,010.63**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**191,010.63**
TVA:	21.00%					**40,112.23**
TOTAL GENERAL:						**231,122.86**

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE

	ATA03A [3]	Montarea paratrasnetelor active PDA ?i a catargelor de 2 m pe containere	**buc**	**2.00**	**240.0000**	**480.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	240.0000	480.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	21600	Lacatus mont.agreg.energ.	ora	2.00	60.0000	120.00
.2	11500	Instalator electrician	ora	2.00	60.0000	120.00
	20033706	Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	**buc**	**2.00**	**2,500.0000**	**5,000.00**
				material:	2,500.0000	5,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033707	Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	**buc**	**2.00**	**150.0000**	**300.00**
				material:	150.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2308731	Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	**buc**	**4.00**	**10.0000**	**40.00**
				material:	10.0000	40.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033708	Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	**buc**	**2.00**	**20.0000**	**40.00**
				material:	20.0000	40.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ATA03A [5]	Intinderea si fixarea conductorului de coborare din otel rotund de 10 mm	**m**	**2.00**	**12.0000**	**24.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	12.0000	24.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.20	60.0000	12.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
2000017	Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	**m**	**16.00**	**11.0000**	**176.00**
			material:	11.0000	176.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033709	Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	**buc**	**28.00**	**5.0000**	**140.00**
			material:	5.0000	140.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033710	Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	**buc**	**6.00**	**10.0000**	**60.00**
			material:	10.0000	60.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ATA03A [6]	Montarea pieselor de separatie ?i a profilelor metalice de protectie la sol	**buc**	**2.00**	**270.0000**	**540.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	270.0000	540.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	4.50	60.0000	270.00
2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**2.00**	**100.0000**	**200.00**
			material:	100.0000	200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033711	Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	**buc**	**2.00**	**100.0000**	**200.00**
			material:	100.0000	200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
3335528	Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	**buc**	**2.00**	**50.0000**	**100.00**
			material:	50.0000	100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2308733	Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda-rotund în sol)	**buc**	**2.00**	**30.0000**	**60.00**
			material:	30.0000	60.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EF07D% [5]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare pentru IPT	**buc**	**2.00**	**270.0000**	**540.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	270.0000	540.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	4.50	60.0000	270.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		6,316.00	1,584.00	0.00	0.00	**7,900.00**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25				
Alte cheltuieli directe:					
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	35.64	0.00	0.00	35.64
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**6,316.00**	**1,619.64**	**0.00**	**0.00**	**7,935.64**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	631.60	161.96	0.00	0.00	793.56
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**6,947.60**	**1,781.60**	**0.00**	**0.00**	**8,729.20**
Profit	5.0000 %	347.38	89.08	0.00	0.00	436.46
Total inclusiv Beneficiu:		**7,294.98**	**1,870.68**	**0.00**	**0.00**	**9,165.66**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**9,165.66**
TVA:	21.00%					**1,924.79**
TOTAL GENERAL:						**11,090.45**

OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2							
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE							
	EC04E1 [4]	Intinderea si tragerea cablurilor de date ecranate LIYCY 8x0.5 în tuburi pe fundul santului	**m**	**100.00**	**1.8000**	**180.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1.8000	180.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	60.0000	0.90
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.02	60.0000	0.90
	4700033	Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	**m**	**100.00**	**30.0000**	**3,000.00**
				material:	30.0000	3,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**60.00**	**5.0000**	**300.00**
				material:	5.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**50.00**	**0.5000**	**25.00**
				material:	0.5000	25.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [9]	Executarea conexiunilor RS485 în invertoare si mufarea ecranelor într-un singur punct	**buc**	**4.00**	**45.0120**	**180.05**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	45.0120	180.05
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75	60.0000	45.01

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**32.00**	**2.0000**	**64.00**
				material:	2.0000	64.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EC04E1 [5]	Pozarea cablurilor de date ecranate de exterior S/FTP Cat. 6A/6 PE în tub flexibil	**m**	**35.00**	**9.0000**	**315.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	9.0000	315.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10	60.0000	6.00
3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.05	60.0000	3.00
	4700040	Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	**m**	**35.00**	**3.0000**	**105.00**
				material:	3.0000	105.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [21]	Conectorizare mufe RJ45 ecranate	**buc**	**14.00**	**27.0000**	**378.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	27.0000	378.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.45	60.0000	27.00
	2701630	Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	**buc**	**14.00**	**40.0000**	**560.00**
				material:	40.0000	560.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [22]	Montarea si conectarea switch-ului in PC	**buc**	**2.00**	**180.0120**	**360.02**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0120	360.02
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00	60.0000	180.01
	20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	**buc**	**1.00**	**600.0000**	**600.00**
				material:	600.0000	600.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [19]	Montarea si conectarea celor managerului de date (SmartLogger) si a switch-ului	**buc**	**2.00**	**180.0060**	**360.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0060	360.01
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00	60.0000	180.01

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	20033732	Manager de date si control	**buc**	**1.00**	**2,900.0000**	**2,900.00**
				material:	2,900.0000	2,900.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	**buc**	**1.00**	**600.0000**	**600.00**
				material:	600.0000	600.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [20]	Montarea Routerului Central Industrial / Gateway în Punctul de transformare	**buc**	**1.00**	**180.0060**	**180.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0060	180.01
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	99	Specialist automatizari	ora	3.00	60.0000	180.01
	20033734	Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	**buc**	**1.00**	**1,500.0000**	**1,500.00**
				material:	1,500.0000	1,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033735	Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	**buc**	**1.00**	**300.0000**	**300.00**
				material:	300.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [13]	Programare software, configurare retea LAN/WAN, limitare Invertor si export Cloud	**buc**	**1.00**	**1,920.0060**	**1,920.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1,920.0060	1,920.01
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	99	Specialist automatizari	ora	32.00	60.0000	1,920.01

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		9,954.00	3,873.10	0.00	0.00	**13,827.10**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	87.14	0.00	0.00	87.14
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**9,954.00**	**3,960.24**	**0.00**	**0.00**	**13,914.24**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	995.40	396.02	0.00	0.00	1,391.42
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**10,949.40**	**4,356.26**	**0.00**	**0.00**	**15,305.66**
Profit	5.0000 %	547.47	217.81	0.00	0.00	765.28
Total inclusiv Beneficiu:		**11,496.87**	**4,574.08**	**0.00**	**0.00**	**16,070.95**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**16,070.95**
TVA:	21.00%					**3,374.90**
TOTAL GENERAL:						**19,445.85**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EC03A1 [2]	-Pozarea cablurilor de comanda si semnalizare (CSYY si LiYCY) în canalete si paturi de cablu	**m**	**60.00**	**2.4060**	**144.36**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	2.4060	144.36
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02	60.0000	1.21
.2	91	Electrician automatizare	ora	0.02	60.0000	1.20
	4700034	Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	**m**	**20.00**	**10.0000**	**200.00**
				material:	10.0000	200.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700035	Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	**buc**	**20.00**	**15.0000**	**300.00**
				material:	15.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700037	Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	**buc**	**20.00**	**5.0000**	**100.00**
				material:	5.0000	100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [14]	Executarea conexiunilor la bornele releului RPI, ale blocului de test si la intrarile DI	**buc**	**60.00**	**270.0000**	**16,200.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	270.0000	16,200.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	4.50	60.0000	270.00
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**60.00**	**2.0000**	**120.00**
				material:	2.0000	120.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [15]	Montarea în tabloul de comanda din PC a releului RPI si a blocului de borne de test	**buc**	**1.00**	**180.0000**	**180.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0000	180.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	3.00	60.0000	180.00
	5531807	Releu Digital Multifunc?ional de Protec?ie de Interfa?a	**buc**	**1.00**	**2,500.0000**	**2,500.00**
				material:	2,500.0000	2,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033736	Sursa operativa securizata de curent continuu	**buc**	**1.00**	**1,000.0000**	**1,000.00**
				material:	1,000.0000	1,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0		1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:		**SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2**					
STADIUL FIZIC:		**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	7305981	Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV		**buc**	**1.00**	**1,000.0000**	**1,000.00**
					material:	1,000.0000	1,000.00
					manopera:	0.0000	0.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [16]	Incercari PRAM cu trusa de injectie, configurare logica Modbus si calibrare timpi		**buc**	**1.00**	**960.0060**	**960.01**
					material:	0.0000	0.00
					manopera:	960.0060	960.01
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00
.1	99	Specialist automatizari		ora	16.00	60.0000	960.01
		procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:			5,220.00	17,484.37	0.00	0.00	**22,704.37**
Recapitulatia:		Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:							
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)		2.2500 %	0.00	393.40	0.00	0.00	393.40
Total inclusiv Cheltuieli directe:			**5,220.00**	**17,877.76**	**0.00**	**0.00**	**23,097.76**
Cheltuieli indirecte		10.0000 %	522.00	1,787.78	0.00	0.00	2,309.78
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:			**5,742.00**	**19,665.54**	**0.00**	**0.00**	**25,407.54**
Profit		5.0000 %	287.10	983.28	0.00	0.00	1,270.38
Total inclusiv Beneficiu:			**6,029.10**	**20,648.82**	**0.00**	**0.00**	**26,677.92**
TOTAL GENERAL (fara TVA):							**26,677.92**
TVA:		21.00%					**5,602.36**
TOTAL GENERAL:							**32,280.28**

OBIECTUL:		**INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2**					
STADIUL FIZIC:		**MONTAJ ȘI ELECTRICE**					
	W2I09A# [4]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [4]		**m**	**700.00**	**9.0000**	**6,300.00**
					material:	0.0000	0.00
					manopera:	9.0000	6,300.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)		%	5.00	0.0000	0.00
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I		ora	0.06	60.0000	3.60
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I		ora	0.09	60.0000	5.40
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm		**m**	**700.00**	**15.0000**	**10,500.00**
					material:	15.0000	10,500.00
					manopera:	0.0000	0.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00
	W2I09A# [5]	Fasonare si pozare ramificatii/racorduri din platbanda racorduri legaturi structuri, gard		**m**	**115.00**	**10.8000**	**1,242.00**
					material:	0.0000	0.00
					manopera:	10.8000	1,242.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE						
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	0.0000	0.00
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.09	60.0000	5.40
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09	60.0000	5.40
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**115.00**	**15.0000**	**1,725.00**
				material:	15.0000	1,725.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ABM08A1A [1]	Îmbinari prin sudura electrica prin suprapunere	**buc**	**74.00**	**31.8000**	**2,353.20**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	31.8000	2,353.20
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	22711	Sudor electric categoria I	ora	0.38	60.0000	22.80
.2	20000140	Instalator electrician	ora	0.15	60.0000	9.00
	20017782	Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	**kg**	**3.00**	**12.0000**	**36.00**
				material:	12.0000	36.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CN25A# [1]	Protectia anticoroziva a sudurilor	**buc**	**74.00**	**99.6100**	**7,371.14**
				material:	92.4100	6,838.34
				manopera:	7.2000	532.80
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7359292	Perii circulare de sarma	buc	1.00	92.4100	92.41
.2	20000140	Instalator electrician	ora	0.12	60.0000	7.20
	6103622	Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	**kg**	**1.50**	**114.6800**	**172.02**
				material:	114.6800	172.02
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	TSD01C1 [1]	imprastiere pamânt fin cernut si tasare usoara peste platbanda	**mc**	**36.00**	**8.5800**	**308.88**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	8.5800	308.88
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.14	60.0000	8.58
	EC03C# [5]	Pozare montare cablu flexibil de cupru invertor-platbanda	**m**	**30.00**	**18.0000**	**540.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	18.0000	540.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7801035	Material marunt	%	1.00	0.0000	0.00
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.30	60.0000	18.00
	4700039	Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	**m**	**30.00**	**80.0000**	**2,400.00**
				material:	80.0000	2,400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
EI04XA [1]	Montare papuci de cablu	**buc**	**24.00**	**27.2057**	**652.94**
			material:	0.2057	4.94
			manopera:	27.0000	648.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 7306661	Bumbac de sters	kg	0.00	4.7000	0.00
.2 7362079	Pasta de lipit	kg	0.01	40.2000	0.20
.3 30	Instalator electrician	ora	0.45	60.0000	27.00
5219579	Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	**buc**	**8.00**	**10.0000**	**80.00**
			material:	10.0000	80.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ABM08A1A [2]	Sudura suruburi M10 pe platbanda	**buc**	**8.00**	**13.2000**	**105.60**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	13.2000	105.60
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 22711	Sudor electric categoria I	ora	0.22	60.0000	13.20
5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**8.00**	**0.4000**	**3.20**
			material:	0.4000	3.20
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EI04XA [3]	Montare piese de separatie pe stâlpii metalici	**buc**	**18.00**	**32.4000**	**583.20**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	32.4000	583.20
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 30	Instalator electrician	ora	0.54	60.0000	32.40
5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**9.00**	**0.4000**	**3.60**
			material:	0.4000	3.60
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5894561	Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	**buc**	**18.00**	**1.1300**	**20.34**
			material:	1.1300	20.34
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EI04XA [4]	Montare piese de separatie pe stalpii metalici	**buc**	**9.00**	**32.4000**	**291.60**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	32.4000	291.60
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 30	Instalator electrician	ora	0.54	60.0000	32.40
2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**9.00**	**100.0000**	**900.00**
			material:	100.0000	900.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0		1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2							
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE							
	EF07D% [18]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare		**buc**	**9.00**	**48.0000**	**432.00**
					material:	0.0000	0.00
					manopera:	48.0000	432.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a		ora	0.80	60.0000	48.00
		procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:			22,683.44	13,337.28	0.00	0.00	**36,020.72**
Recapitulatia:		Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:							
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)		2.2500 %	0.00	300.09	0.00	0.00	300.09
Total inclusiv Cheltuieli directe:			**22,683.44**	**13,637.37**	**0.00**	**0.00**	**36,320.81**
Cheltuieli indirecte		10.0000 %	2,268.34	1,363.74	0.00	0.00	3,632.08
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:			**24,951.78**	**15,001.11**	**0.00**	**0.00**	**39,952.89**
Profit		5.0000 %	1,247.59	750.06	0.00	0.00	1,997.64
Total inclusiv Beneficiu:			**26,199.37**	**15,751.16**	**0.00**	**0.00**	**41,950.53**
TOTAL GENERAL (fara TVA):							**41,950.53**
TVA:		21.00%					**8,809.61**
TOTAL GENERAL:							**50,760.14**

OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV							
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE							
	ES02E1+ [16]	ECHIPAMENTE VIDEO SI ACCESORII PRINDERE [2]		**buc**	**18.00**	**360.0000**	**6,480.00**
					material:	0.0000	0.00
					manopera:	360.0000	6,480.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician		ora	2.00	60.0000	120.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV		ora	2.00	60.0000	120.00
.3	20900	Electromecanic retele		ora	2.00	60.0000	120.00
	5729646	Camera Video bullet		**buc**	**18.00**	**1,100.0000**	**19,800.00**
					material:	1,100.0000	19,800.00
					manopera:	0.0000	0.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00
	20033737	Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM		**m**	**30.60**	**3.4300**	**104.96**
					material:	3.4300	104.96
					manopera:	0.0000	0.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00
	6720089	Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM		**buc**	**36.00**	**1.6100**	**57.96**
					material:	1.6100	57.96
					manopera:	0.0000	0.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
4124458	Conector RJ 45	**buc**	**36.00**	**1.5000**	**54.00**
			material:	1.5000	54.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033738	Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	**buc**	**18.00**	**151.0000**	**2,718.00**
			material:	151.0000	2,718.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**18.00**	**10.0000**	**180.00**
			material:	10.0000	180.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033740	Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	**buc**	**18.00**	**99.0000**	**1,782.00**
			material:	99.0000	1,782.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033741	Doza prindere	**buc**	**18.00**	**121.0000**	**2,178.00**
			material:	121.0000	2,178.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720072	CONECTOR ECRANAT RJ 45	**buc**	**72.00**	**2.3000**	**165.60**
			material:	2.3000	165.60
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
PRAM121268 [1]	CUTIE TERMINALA PENTRU CABLURI URBANE- TABLOU CU BRANSARE SI IMPAMANT	**buc**	**3.00**	**599.7600**	**1,799.28**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	555.0000	1,665.00
			utilaj:	44.7600	134.28
			transport:	0.0000	0.00
.1 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	2.75	60.0000	165.00
.2 20911	Electromecanic retele categoria I	ora	3.25	60.0000	195.00
.3 11500	Instalator electrician	ora	3.25	60.0000	195.00
.4 7101	Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	ora	2.00	22.3800	44.76
2949421	Cutie transmisiuni 40X60X20	**buc**	**3.00**	**540.0000**	**1,620.00**
			material:	540.0000	1,620.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5209652	Presetupa 1	**buc**	**27.00**	**4.8100**	**129.87**
			material:	4.8100	129.87
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720073	Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	**buc**	**3.00**	**15.6000**	**46.80**
			material:	15.6000	46.80
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5500339	Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	**buc**	**3.00**	**56.8100**	**170.43**
			material:	56.8100	170.43
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5531808	Releu de protectie la tensiune si curent	**buc**	**3.00**	**122.3400**	**367.02**
			material:	122.3400	367.02
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033742	Breakers 1P+N 6A	**buc**	**3.00**	**60.0800**	**180.24**
			material:	60.0800	180.24
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720074	Regleta	**buc**	**3.00**	**3.9000**	**11.70**
			material:	3.9000	11.70
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5785755	Termostat racire	**buc**	**3.00**	**77.3500**	**232.05**
			material:	77.3500	232.05
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720075	Ventilator racire	**buc**	**3.00**	**377.0000**	**1,131.00**
			material:	377.0000	1,131.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720076	Cablu impamantare 10 MMP	**m**	**24.00**	**8.7400**	**209.76**
			material:	8.7400	209.76
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720077	Papuci de prindere cu M10	**buc**	**9.00**	**2.0000**	**18.00**
			material:	2.0000	18.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5200383	Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	**buc**	**3.00**	**18.0600**	**54.18**
			material:	18.0600	54.18
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	4208896	Clema impamantare	**buc**	**3.00**	**15.0000**	**45.00**
				material:	15.0000	45.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700043	Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	**m**	**522.00**	**7.2000**	**3,758.40**
				material:	7.2000	3,758.40
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6720078	Cleme bransament	**buc**	**3.00**	**17.0000**	**51.00**
				material:	17.0000	51.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [3]	NETWORK VIDEO RECORDER 32 CANALE	**buc**	**1.00**	**60.0060**	**60.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	60.0060	60.01
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.50	60.0000	30.01
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50	60.0000	30.00
	20033743	NVR 32 CH	**buc**	**1.00**	**3,750.0000**	**3,750.00**
				material:	3,750.0000	3,750.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6720079	HDD 8 TB	**buc**	**1.00**	**1,500.0000**	**1,500.00**
				material:	1,500.0000	1,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [4]	PLANCARDE MONITORIZARE VIDEO	**buc**	**3.00**	**60.0120**	**180.04**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	60.0120	180.04
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.50	60.0000	30.01
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50	60.0000	30.00
	20033744	Plancarde monitorizare video	**buc**	**3.00**	**304.0300**	**912.09**
				material:	304.0300	912.09
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [5]	SURSA COMUTATIE PENTRU REDUNDANTA	**buc**	**3.00**	**30.0000**	**90.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	90.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.25	60.0000	15.00
.2	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.25	60.0000	15.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	20033745	Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	**buc**	**3.00**	**420.0000**	**1,260.00**
				material:	420.0000	1,260.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033746	Acumulator 7A	**buc**	**3.00**	**66.6400**	**199.92**
				material:	66.6400	199.92
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [6]	UPS SURSA NEINTRERUPTIBILA PENTRU alimentare	**buc**	**1.00**	**120.0000**	**120.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	120.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	1.00	60.0000	60.00
.2	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	1.00	60.0000	60.00
	6720080	Sursa neintreruptibila 1000 VA	**buc**	**1.00**	**1,747.0000**	**1,747.00**
				material:	1,747.0000	1,747.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [7]	STEP UP DC-DC	**buc**	**3.00**	**15.0000**	**45.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	15.0000	45.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.25	60.0000	15.00
	20033747	Step UP DC-DC 12V-48V 100W	**buc**	**3.00**	**462.0000**	**1,386.00**
				material:	462.0000	1,386.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [8]	TRIGGER USA	**buc**	**3.00**	**12.0000**	**36.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	12.0000	36.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.20	60.0000	12.00
	6720081	Trigger usa deschisa	**buc**	**3.00**	**27.0000**	**81.00**
				material:	27.0000	81.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [9]	PDU 8 PRIZE SCHUKO 19'	**buc**	**1.00**	**7.3500**	**7.35**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	7.3500	7.35
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.12	60.0000	7.35

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033748	PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	**buc**	**1.00**	**150.0000**	**150.00**
			material:	150.0000	150.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EA02A3	Tub izolant, de protectie, etans, IPE, din policlorura de vinil neplastifiata, IPEY, montat îngropat sau aparent, având diametrul exterior de 25,8 mm, montat îngropat	**m**	**940.00**	**30.2175**	**28,404.46**
			material:	3.8175	3,588.46
			manopera:	26.4000	24,816.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 2100830	Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	0.04	0.3900	0.01
.2 3805372	Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	0.00	6.6200	0.01
.3 4117796	Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	0.25	3.5700	0.89
.4 5886942	Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	0.00	6.5500	0.02
.5 6001965	Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	0.05	2.4200	0.12
.6 6110510	Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	0.00	77.7000	0.23
.7 6200573	Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	0.01	5.4600	0.03
.8 6704505	Tub izolat tip i.p.e.(pantzer) 25 stas 6990	m	1.03	1.6200	1.66
.9 7306661	Bumbac de sters	kg	0.00	4.7000	0.00
.10 7317232	Dicloretan cs. 17/73	kg	0.00	12.4700	0.04
.11 7319254	Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	0.15	5.2600	0.79
.12 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.32	60.0000	19.20
.13 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.06	60.0000	3.60
.14 11541	Instalator electrician categoria a IV-a	ora	0.05	60.0000	3.00
.15 11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.01	60.0000	0.60
2303567	Tub corugat	**m**	**940.00**	**4.2000**	**3,948.00**
			material:	4.2000	3,948.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**940.00**	**0.5000**	**470.00**
			material:	0.5000	470.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [10]	RACK DE TRANSMISIUNI 12 UNITATI	**buc**	**1.00**	**960.0000**	**960.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	960.0000	960.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	4.00	60.0000	240.00
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	8.00	60.0000	480.00
.3 20900	Electromecanic retele	ora	4.00	60.0000	240.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720082	Rack perete 9U 19" 600x600	**buc**	**1.00**	**2,100.0000**	**2,100.00**
			material:	2,100.0000	2,100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2842728	Piulita captiva 6 MM	**buc**	**16.00**	**0.7200**	**11.52**
			material:	0.7200	11.52
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5804402	Surub zincat M6x20mm	**buc**	**16.00**	**0.1200**	**1.92**
			material:	0.1200	1.92
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**5.00**	**10.0000**	**50.00**
			material:	10.0000	50.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [11]	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**3.00**	**180.0000**	**540.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	180.0000	540.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	1.50	60.0000	90.00
.2 20900	Electromecanic retele	ora	1.50	60.0000	90.00
20033753	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**3.00**	**1,000.0000**	**3,000.00**
			material:	1,000.0000	3,000.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033754	SFP optic TX 1310	**buc**	**3.00**	**140.0000**	**420.00**
			material:	140.0000	420.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [12]	Switch SFP CAGE FO	**buc**	**1.00**	**180.0060**	**180.01**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	180.0060	180.01
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	1.50	60.0000	90.01
2 20900	Electromecanic retele	ora	1.50	60.0000	90.00
20033755	Switch cu SFP CAGE optic	**buc**	**1.00**	**1,200.0000**	**1,200.00**
			material:	1,200.0000	1,200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720084	SFP optic TX 1550	**buc**	**4.00**	**140.0000**	**560.00**
			material:	140.0000	560.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033756	SFP electric 1G/S	**buc**	**3.00**	**150.0000**	**450.00**
			material:	150.0000	450.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [13]	MONTARE ROUTER 4G CU ANTENA SI SIM	**buc**	**1.00**	**240.0000**	**240.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	240.0000	240.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	2.00	60.0000	120.00
.2 20900	Electromecanic retele	ora	2.00	60.0000	120.00
6720085	Router 4G	**buc**	**1.00**	**2,100.0000**	**2,100.00**
			material:	2,100.0000	2,100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720086	SIM 4G	**buc**	**1.00**	**54.9000**	**54.90**
			material:	54.9000	54.90
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720087	Antena de retea SMA	**buc**	**1.00**	**36.3000**	**36.30**
			material:	36.3000	36.30
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EC04E1 [8]	POZARE Cablu electric CYABYcu 3 conductoare, 3x2,5mmp in traseu subteran tub corugat existent [1]	**m**	**341.00**	**6.0000**	**2,046.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	6.0000	2,046.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10	60.0000	6.00
EC04E1 [7]	Montarea cablului subteran fibra optica in tubulatura existenta subterana	**m**	**341.00**	**6.6060**	**2,252.65**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	6.6060	2,252.65
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.04	60.0000	2.41
.3 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.07	60.0000	4.20

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	4700044	Cablu FO 4 SM subteran	**m**	**409.20**	**1.8000**	**736.56**
				material:	1.8000	736.56
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [15]	INSTALATIE TELECOMUNICATII FIBRA OPTICA [1]	**buc**	**8.00**	**130.0000**	**1,040.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	240.00
				utilaj:	100.0000	800.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50	60.0000	30.00
.2	2420	Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	ora	0.50	200.0000	100.00
	5105830	CASETA FIBRA OPTICA	**buc**	**4.00**	**25.0000**	**100.00**
				material:	25.0000	100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033757	Pigtail LC/PC	**buc**	**8.00**	**20.0000**	**160.00**
				material:	20.0000	160.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EC04E1 [9]	INSTALAREA CABLURILOR DE telecomunicatii ftp/utp in tubulaturi existente de exterior	**m**	**437.00**	**6.0006**	**2,622.26**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	6.0006	2,622.26
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10	60.0000	6.00
	6720088	CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	**m**	**450.11**	**4.5000**	**2,025.50**
				material:	4.5000	2,025.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RLE1RC1411 [17]	- INTEGRARE ECHIPAMENTE, CONFIGURARE, CYBER SECURITY [1]	**buc**	**1.00**	**960.0000**	**960.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	960.0000	960.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	16.00	60.0000	960.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		67,065.13	43,540.31	934.28	0.00	**111,539.72**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	979.66	0.00	0.00	979.66
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**67,065.13**	**44,519.96**	**934.28**	**0.00**	**112,519.38**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	6,706.51	4,452.00	93.43	0.00	11,251.94
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**73,771.65**	**48,971.96**	**1,027.71**	**0.00**	**123,771.31**
Profit	5.0000 %	3,688.58	2,448.60	51.39	0.00	6,188.57
Total inclusiv Beneficiu:		**77,460.23**	**51,420.56**	**1,079.09**	**0.00**	**129,959.88**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**129,959.88**
TVA:	21.00%					**27,291.57**
TOTAL GENERAL:						**157,251.45**

OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER

ORGANIZARE DE SANTIER

3	**DF26A1 [1]**	MARCAJ LONGITUDINAL CU BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**m**	**1,128.00**	**1.2000**	**1,353.60**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1.2000	1,353.60
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
3.1	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.02	60.0000	1.20
3	**6716998**	BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**M**	**1,128.00**	**3.5900**	**4,049.52**
				material:	3.5900	4,049.52
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CL20A1 [1]	Confectii metalice diverse, montate aparent parapeti panouri despartitoare	**kg**	**800.00**	**8.3001**	**6,640.08**
				material:	0.5001	400.08
				manopera:	7.8000	6,240.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	10106	Lista: Confectie metal grile suport stelaje etc.	kg	1.00	0.0000	0.00
.2	1700075383 2	Material marunt pt constructii	lei	0.50	1.0000	0.50
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.01	60.0000	0.60
.4	222721	Sudor electric-b categoria a II-a	ora	0.01	60.0000	0.60
.5	22741	Sudor electric categoria a IV-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.6	26811	Montator constructii metalice categoria I-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.7	26821	Montator c-tii metalice categoria a II-a	ora	0.05	60.0000	3.00
.8	26831	Montator constructii metalice categoria a III-a	ora	0.01	60.0000	0.60
.9	26851	Montator constructii metalice categoria a V-a	ora	0.01	60.0000	0.60

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER						
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER						
	2960712	Panouri despar?itoare mobile	**buc**	**50.00**	**300.0000**	**15,000.00**
				material:	300.0000	15,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2700228	PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	**buc**	**1.00**	**1,500.0000**	**1,500.00**
				material:	1,500.0000	1,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
7	**2111008**	INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	**BUC**	**1.00**	**2,000.0000**	**2,000.00**
				material:	2,000.0000	2,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
7	**7100479**	PICHET P S I.	**BUC**	**2.00**	**1,500.0000**	**3,000.00**
				material:	1,500.0000	3,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
7	**7271677**	TRUSA DE PRIM AJUTOR	**BUC**	**2.00**	**100.0000**	**200.00**
				material:	100.0000	200.00
				manopera:	0 0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
8	**TRA01A10**	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	**TONA**	**1.20**	**12.5800**	**15.10**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	12.5800	15.10
8.1	TRA01A10	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km.	tona	1.00	12.5800	12.58
8	**TRB05B13**	TRANSPORTUL MATERIALELOR PRIN PURTAT DIRECT.MATERIALE COMODE PESTE 25 KG DISTANTA 30M	**TONA**	**1.20**	**77.3994**	**92.88**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	77.3994	92.88
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
8.1	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.29	60.0000	77.40
9	**TRI1AA02F 1**	INCARCAREA MATERIALELOR GRUPA A-GRELE IN BULGARI,PRIN TRAN.PINA LA 10M RAMPA SAU TEREN-AUTO CATE	**TONA**	**1.20**	**30.0000**	**36.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	36.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
9.1	319711	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria I	ora	0.50	60.0000	30.00
10	**TRI1AC13F 3**	DESCARCARE MAT.GR.C-AMBALATE,10-50 KG DEPLAS.PRIN PURTARE PINA LA 10M,FRAG.. AUTO -RAMPA,TEREN CTG	**TONA**	**1.20**	**30.0000**	**36.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	36.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER					
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER					
10.1 319731	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria a III-a	ora	0.50	60.0000	30.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		26,149.60	7,758.48	0.00	15.10	**33,923.18**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	174.57	0.00	0.00	174.57
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**26,149.60**	**7,933.05**	**0.00**	**15.10**	**34,097.74**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	2,614.96	793.30	0.00	1.51	3,409.77
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**28,764.56**	**8,726.35**	**0.00**	**16.61**	**37,507.52**
Profit	5.0000 %	1,438.23	436.32	0.00	0.83	1,875.38
Total inclusiv Beneficiu:		**30,202.79**	**9,162.67**	**0.00**	**17.44**	**39,382.89**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**39,382.89**
TVA:	21.00%					**8,270.41**
TOTAL GENERAL:						**47,653.30**

OBIECTUL: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE						
STADIUL FIZIC: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE						
	APR121211 [2]	PROBE TEHNOLOGICE,TESTE SI PREGATIREA PERSONALULUI DE EXPLOATARE [1]	**buc**	**1.00**	**2,200.0000**	**2,200.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	2,200.0000	2,200.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11257	specialist configurare/teste telegestiune	ora	10.00	80.0000	800.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	10.00	60.0000	600.00
.3	20000291	SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINEREA PARCURI FOTOVOLTAICE	ora	10.00	80.0000	800.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		0.00	2,200.00	0.00	0.00	**2,200.00**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	49.50	0.00	0.00	49.50
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**0.00**	**2,249.50**	**0.00**	**0.00**	**2,249.50**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	0.00	224.95	0.00	0.00	224.95
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**0.00**	**2,474.45**	**0.00**	**0.00**	**2,474.45**
Profit	5.0000 %	0.00	123.72	0.00	0.00	123.72
Total inclusiv Beneficiu:		**0.00**	**2,598.17**	**0.00**	**0.00**	**2,598.17**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**2,598.17**
TVA:	21.00%					**545.62**
TOTAL GENERAL:						**3,143.79**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
TOTAL Cheltuieli directe:	1,247,796.39	1,075,937.32	311,668.06	31,236.13	**2,666,637.89**
TOTAL Recapitulatie:	193,408.44	194,731.21	48,308.55	4,841.60	**441,289.80**
TOTAL GENERAL (fara TVA):	1,441,204.83	1,270,668.52	359,976.61	36,077.73	**3,107,927.69**
TVA: 21.00%					**652,664.82**
TOTAL GENERAL:					**3,760,592.51**

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F4cp - LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari si active necorporale

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pret unitar -lei/um-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6
Lista echipamente						
1	PUNCT DE CONEXIUNE ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00	500,000.0000	500,000.00	
2	PUNCT DE TRANSFORMARE TM-1 ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00	400,000.0000	400,000.00	
3	Transformator de putere 20/0,8 kV, 1250 kVA, in ulei, etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie și joasa tensiune;	buc	1.00	150,000.0000	150,000.00	
4	Stalp fotovoltaic autonom iluminat complet echipat conform proiect tehnic	buc	2.00	35,000.0000	70,000.00	
5	INVERTOR TRIFAZIC- 300 kW	buc	4.00	50,000.0000	200,000.00	
6	PANOURI FOTOVOLTAICE 625 W	buc	1,820.00	790.0000	1,437,800.00	
TOTAL:				**lei**	**2,757,800.00**	
				euro	**530,346.15**	
TVA:			21.00 %	**lei**	**579,138.00**	
TOTAL cu TVA:				**lei**	**3,336,938.00**	

Ofertant

SOCIETATEA COMERCIALA PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C6cp - LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea resursei materiale	U.M.	Consumul cuprins in oferta	Pret unitar (exclusiv TVA) -lei-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Furnizorul	Greu-tatea -tone-
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
1	6720087 Antena de retea SMA	buc	1.00	36.3000	36.30		0.00
2	20033737 Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	m	30.60	3.4300	104.96		0.00
3	6720076 Cablu impamantare 10 MMP	m	24.00	8.7400	209.76		0.00
4	6720088 CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	m	450.11	4.5000	2,025.50		0.05
5	6720089 Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	buc	36.00	1.6100	57.96		0.00
6	6720078 Cleme bransament	buc	3.00	17.0000	51.00		0.00
7	6720072 CONECTOR ECRANAT RJ 45	buc	72.00	2.3000	165.60		0.01
8	20033741 Doza prindere	buc	18.00	121.0000	2,178.00		0.00
9	6720079 HDD 8 TB	buc	1.00	1,500.0000	1,500.00		0.00
10	6720077 Papuci de prindere cu M10	buc	9.00	2.0000	18.00		0.00
11	20033738 Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	buc	18.00	151.0000	2,718.00		0.00
12	6720082 Rack perete 9U 19" 600x600	buc	1.00	2,100.0000	2,100.00		0.00
13	6720074 Regleta	buc	3.00	3.9000	11.70		0.00
14	6720085 Router 4G	buc	1.00	2,100.0000	2,100.00		0.00
15	6720084 SFP optic TX 1550	buc	4.00	140.0000	560.00		0.00
16	6720086 SIM 4G	buc	1.00	54.9000	54.90		0.00
17	6720073 Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	buc	3.00	15.6000	46.80		0.00
18	20033740 Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	buc	18.00	99.0000	1,782.00		0.00
19	6720080 Sursa neintreruptibila 1000 VA	buc	1.00	1,747.0000	1,747.00		0.00
20	6720081 Trigger usa deschisa	buc	3.00	27.0000	81.00		0.00
21	6720075 Ventilator racire	buc	3.00	377.0000	1,131.00		0.00
22	20033698 ?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	buc	9.00	1.0000	9.00		0.00
23	20033746 Acumulator 7A	buc	3.00	66.6400	199.92		0.00
24	20033708 Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	buc	2.00	20.0000	40.00		0.00
25	6110510 Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	2.82	77.7000	219.11		0.00
26	7301154 Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	0.80	8.0800	6.46		0.00
27	5904782 Aliaj de lipit staniu- plumb marca lp 60	kg	1.20	53.5300	64.24		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
28	20033691 Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	buc	36.00	20.0000	720.00		0.00
29	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	152.48	4.0900	623.62		152.48
30	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	21.02	10.0000	210.15		21.02
31	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	42.04	0.3900	16.40		42.04
32	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	2.28	4.0900	9.30		2.28
33	6310720 Balamale aparente	buc	4.00	4.6700	18.68		0.00
34	2200393 Balast nespalat de riu 0-70 mm	mc	218.41	99.3000	21,688.37		371.30
35	2600486 Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	m	1,644.00	0.5000	822.00		0.16
36	6716998 BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	M	1,128.00	3.5900	4,049.52		1.13
37	6718520 Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.32	10.2000	3.26		0.00
38	6200535 Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	2.00	9.0000	18.00		0.00
39	6200573 Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	5.64	5.4600	30.79		0.01
40	20019261 Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	mc	22.75	475.3000	10,813.08		45.50
41	17000754298 Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	mc	4.30	470.0000	2,021.00		5.56
42	2300372 Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	buc	1.00	400.0000	400.00		0.00
43	3019704 Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	buc	9.00	15.0000	135.00		0.00
44	7305981 Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	buc	1.00	1,000.0000	1,000.00		0.00
45	20033742 Breakers 1P+N 6A	buc	3.00	60.0800	180.24		0.00
46	5107219 BRIDA SOL MARE 1112mm	buc	385.00	60.0000	23,100.00		0.04
47	5107218 BRIDA SOL MICA 800mm	buc	385.00	40.0000	15,400.00		0.04
48	7306661 Bumbac de sters	kg	1.08	4.7000	5.09		0.00
49	20033735 Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	buc	1.00	300.0000	300.00		0.00
50	4700042 Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	m	165.00	100.0000	16,500.00		0.02
51	4700028 Cablu CYY-F 5x6 mm²	m	575.00	26.0000	14,950.00		0.06
52	4700034 Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	m	20.00	10.0000	200.00		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
53	4700035 Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	buc	20.00	15.0000	300.00		0.00
54	4700033 Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	m	100.00	30.0000	3,000.00		0.01
55	4700016 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	ml	5,347.00	5.5000	29,408.50		0.53
56	4700015 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	ml	7,447.00	5.5000	40,958.50		0.74
57	4700037 Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	buc	20.00	5.0000	100.00		0.00
58	4700043 Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	m	522.00	7.2000	3,758.40		0.05
59	4700029 Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	m	108.00	7.0000	756.00		0.01
60	4700039 Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	m	30.00	80.0000	2,400.00		0.00
61	4700044 Cablu FO 4 SM subteran	m	409.20	1.8000	736.56		0.04
62	4700027 CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	m	75.00	50.0000	3,750.00		0.01
63	4700040 Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	m	35.00	3.0000	105.00		0.00
64	5729646 Camera Video bullet	buc	18.00	1,100.0000	19,800.00		0.00
65	5105830 CASETA FIBRA OPTICA	buc	4.00	25.0000	100.00		0.00
66	20033707 Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	buc	2.00	150.0000	300.00		0.00
67	4208896 Clema impamantare	buc	3.00	15.0000	45.00		0.00
68	4208896 Clema prindere panou de capat	buc	280.00	2.0000	560.00		0.03
69	4208897 Clema prindere panou de mijloc	buc	3,500.00	5.0000	17,500.00		0.35
70	20033709 Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	buc	28.00	5.0000	140.00		0.00
71	20033710 Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	buc	6.00	10.0000	60.00		0.00
72	20033700 Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	m	9.00	1.2000	10.80		0.00
73	4829040 Conductor myf 2,5 s 9108	m	48.00	2.2000	105.60		0.00
74	4124458 Conector RJ 45	buc	36.00	1.5000	54.00		0.00
75	20033654 CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	buc	140.00	5.0000	700.00		0.01
76	20033695 Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	buc	9.00	100.0000	900.00		0.00
77	20033729 Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	buc	18.00	1,800.0000	32,400.00		0.00
78	4117796 Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	235.00	3.5700	838.95		0.12

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
79	5886942 Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	2.82	6.5500	18.47		0.00
80	2949421 Cutie transmisiuni 40X60X20	buc	3.00	540.0000	1,620.00		0.00
81	20033711 Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	buc	2.00	100.0000	200.00		0.00
82	2611729 DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	buc	3,850.00	40.0000	154,000.00		0.39
83	5204206 Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	buc	1.00	128.0000	128.00		0.00
84	7317232 Dicloretan cs. 17/73	kg	2.82	12.4700	35.17		0.00
85	20017897 DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06-VS 3123	KG	4.00	12.2200	48.88		0.00
86	20033706 Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	buc	2.00	2,500.0000	5,000.00		0.00
87	7319254 Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	141.00	5.2600	741.66		0.24
88	5900815 Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	2.50	13.9600	34.90		0.00
89	5900013 Electrod vertical DR 1015 RO	buc	20.00	50.0000	1,000.00		0.00
90	5904873 Electrozi de sudura	kg	6.48	14.6200	94.74		0.01
91	20017782 Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	kg	3.00	12.0000	36.00		0.00
92	6312106 Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	3.30	2.9900	9.87		0.00
93	2600889 Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	kg	10.00	20.0000	200.00		0.00
94	2111008 INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	BUC	1.00	2,000.0000	2,000.00		0.23
95	20033702 Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	buc	1.00	60.0000	60.00		0.00
96	2100830 Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	32.90	0.3900	12.83		0.03
97	5200383 Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	buc	3.00	18.0600	54.18		0.00
98	2205617 LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	637.00	0.0000	0.00		0.06
99	20033732 Manager de date si control	buc	1.00	2,900.0000	2,900.00		0.00
100	3064291 Material marunt	%			0.49		0.00
101	7815017 Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%			0.00		0.00
102	7815002 Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%			3.70		0.00
103	17000753832 Material marunt pt constructii	lei	400.08	1.0000	400.08		0.04
104	2701630 Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	buc	14.00	40.0000	560.00		0.00
105	20029919 Nisip	kg	42.67	0.5500	23.47		0.04
106	2200525 Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0-7,0 mm	mc	100.29	150.0000	15,043.73		135.39
107	20033743 NVR 32 CH	buc	1.00	3,750.0000	3,750.00		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
108	2000017 Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	m	16.00	11.0000	176.00		0.00
109	20010473 Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	199.00	100.0000	19,900.00		23.88
110	2700228 PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	buc	1.00	1,500.0000	1,500.00		0.00
111	2960712 Panouri despar?itoare mobile	buc	50.00	300.0000	15,000.00		0.01
112	5219580 Papuci cablu CU-AL 185 mm	buc	24.00	30.0000	720.00		0.00
113	5219578 Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	buc	9.00	15.0000	135.00		0.00
114	5219579 Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	buc	8.00	10.0000	80.00		0.00
115	7362079 Pasta de lipit	kg	0.72	40.2000	28.94		0.00
116	20033739 Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	buc	23.00	10.0000	230.00		0.00
117	20033748 PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	buc	1.00	150.0000	150.00		0.00
118	7359292 Perii circulare de sarma	buc	74.00	92.4100	6,838.34		0.04
119	7100479 PICHET P.S.I.	BUC	2.00	1,500.0000	3,000.00		0.50
120	7309965 Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	4.00	35.0000	140.00		0.00
121	2308731 Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	buc	4.00	10.0000	40.00		0.00
122	2308730 Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	buc	896.00	5.0000	4,480.00		0.09
123	2308732 Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	buc	11.00	100.0000	1,100.00		0.00
124	2308733 Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda -rotund în sol)	buc	2.00	30.0000	60.00		0.00
125	20033757 Pigtail LC/PC	buc	8.00	20.0000	160.00		0.00
126	20033731 Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	buc	92.00	2.0000	184.00		0.01
127	20033701 Pini terminali izolati sertizabili	buc	162.00	0.0100	1.62		0.02
128	7333951 Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	4.16	5.5400	23.05		0.00
129	6001965 Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	47.00	2.4200	113.74		0.00
130	20033693 Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	buc	72.00	0.4000	28.80		0.01
131	2842728 Piulita captiva 6 MM	buc	16.00	0.7200	11.52		0.00
132	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	16.00	0.3400	5.44		0.00
133	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	8.00	0.3200	2.56		0.00
134	5845821 Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	buc	1,540.00	2.9000	4,466.00		0.05

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
135	5842728 Piulita zincata m12	buc	8,470.00	0.7000	5,929.00		0.17
136	20033744 Plancarde monitorizare video	buc	3.00	304.0300	912.09		0.00
137	2004237 Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	buc	4.00	100.0000	400.00		0.00
138	2004236 Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	m	564.00	35.0000	19,740.00		0.06
139	200421A Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	2,205.00	3.8700	8,533.35		2.21
140	3668065 Platbanda zincata la cald 40x4mm	m	963.00	15.0000	14,445.00		0.10
141	5209652 Presetupa 1	buc	27.00	4.8100	129.87		0.00
142	20033697 Presgarnituri/Man? oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	buc	18.00	2.0000	36.00		0.00
143	20033728 PREZOANE M12x370mm	buc	3,465.00	25.0000	86,625.00		0.35
144	5500339 Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	buc	3.00	56.8100	170.43		0.00
145	2501458 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	buc	280.00	130.0000	36,400.00		0.03
146	2501457 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	buc	70.00	160.0000	11,200.00		0.01
147	2501454 PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	buc	385.00	260.0000	100,100.00		0.04
148	2501452 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	buc	385.00	130.0000	50,050.00		0.04
149	2501453 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	buc	385.00	180.0000	69,300.00		0.04
150	2501460 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	buc	385.00	200.0000	77,000.00		0.04
151	2501459 PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5-280	buc	315.00	20.0000	6,300.00		0.03
152	2501455 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	buc	385.00	60.0000	23,100.00		0.04
153	2501456 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	buc	140.00	80.0000	11,200.00		0.01
154	5531808 Releu de protectie la tensiune si curent	buc	3.00	122.3400	367.02		0.00
155	5531807 Releu Digital Multifunc? ional de Protec?ie de Interfa?a	buc	1.00	2,500.0000	2,500.00		0.00
156	20033734 Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	buc	1.00	1,500.0000	1,500.00		0.00
157	5884024 Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.07	30.0000	2.16		0.00
158	5884011 Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	20.00	0.2500	5.00		0.00
159	5882193 Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.13	17.4000	2.23		0.00
160	5881319 Saiba plata pentru m16 zn	kg	34.84	18.0600	629.21		0.03
161	5881266 Saiba zincata m12 cod 72sz0012	buc	6,545.00	0.2300	1,505.35		0.07
162	20033694 Saibe plate Ø16 marite	buc	72.00	0.1000	7.20		0.01

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
163	2005898 Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	buc	63.00	200.0000	12,600.00		0.01
164	2005897 Sarma zincata lisa de suport	m	2,256.00	0.4000	902.40		0.23
165	20033756 SFP electric 1G/S	buc	3.00	150.0000	450.00		0.00
166	20033754 SFP optic TX 1310	buc	3.00	140.0000	420.00		0.00
167	20033699 Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	buc	9.00	40.0000	360.00		0.00
168	3805372 Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	1.88	6.6200	12.45		0.00
169	20033704 Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	buc	224.00	500.0000	112,000.00		0.02
170	20033692 Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	buc	9.00	1,200.0000	10,800.00		0.00
171	20033747 Step UP DC-DC 12V-48V 100W	buc	3.00	462.0000	1,386.00		0.00
172	20033745 Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	buc	3.00	420.0000	1,260.00		0.00
173	20033736 Sursa operativa securizata de curent continuu	buc	1.00	1,000.0000	1,000.00		0.00
174	5805482 Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	16.00	0.4800	7.68		0.00
175	5821632 Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	buc	1,540.00	1.3600	2,094.40		0.17
176	4201083 SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	buc	1,645.00	4.0000	6,580.00		0.16
177	5894561 Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	buc	18.00	1.1300	20.34		0.00
178	5801072 Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	buc	1,540.00	1.4000	2,156.00		0.05
179	5801187 Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	16.00	2.6200	41.92		0.00
180	5804402 Surub zincat M6x20mm	buc	16.00	0.1200	1.92		0.00
181	5893659 Suruburi de presiune M12	buc	36.00	1.0000	36.00		0.00
182	5893662 Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	buc	17.00	0.4000	6.80		0.00
183	20033753 Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	buc	3.00	1,000.0000	3,000.00		0.00
184	20033755 Switch cu SFP CAGE optic	buc	1.00	1,200.0000	1,200.00		0.00
185	20033733 Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	buc	2.00	600.0000	1,200.00		0.00
186	3100027 Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	m	134.40	7.0000	940.80		0.01
187	3100028 Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	m	56.00	8.0000	448.00		0.01
188	3100022 Teava rectangulara 40X60X3	m	21.80	25.0000	545.00		0.00
189	5208610 Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	buc	12.00	400.0000	4,800.00		0.00
190	5785755 Termostat racire	buc	3.00	77.3500	232.05		0.00
191	3335528 Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	buc	2.00	50.0000	100.00		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
192	7271677 TRUSA DE PRIM AJUTOR	BUC	2.00	100.0000	200.00		0.01
193	6704505 Tub izolat tip i.p.e. (pantzer) 25 stas 6990	m	963.50	1.6200	1,560.87		0.15
194	2303567 Tub corugat	m	940.00	4.2000	3,948.00		0.09
195	2303566 Tub corugat HDPE Ø50	m	1,600.00	5.0000	8,000.00		0.16
196	2303549 TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	m	630.00	5.0000	3,150.00		0.06
197	6103622 Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	kg	1.50	114.6800	172.02		0.00
198	6103211 Vopsea de protectie de exterior pentru metal	kg	15.00	20.0000	300.00		0.00
199	6311035 Zavor aplicat pentru usi	buc	1.00	3.6300	3.63		0.00
	TOTAL		**lei**		**1,247,796.39**		809.14
	TOTAL		**euro**		**239,960.84**		

Ofertant

SOCIETATEA COMERCIALA RROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI, ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C7cp - LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea meseriei	Consumul cu manopera -(om/ore)-	Tariful mediu -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Procentul
0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
1	10251 Betonist	251.82	60.0000	15,109.23	
2	10721 Dulgher constructii	73.07	60.0000	4,384.40	
3	320556 Electrician	213.81	60.0000	12,828.55	
4	91 Electrician automatizare	518.00	60.0000	31,080.00	
5	20251 Electrician cabluri subterane	123.71	60.0000	7,422.60	
6	20141 Electrician linii electrice aeriene	117.86	60.0000	7,071.65	
7	20361 Electrician post trafo	446.35	60.0000	26,781.02	
8	20911 Electromecanic retele	57.75	60.0000	3,465.00	
9	11131 Fierar beton	37.43	60.0000	2,245.63	
10	20000041 Inginer sisteme CCTV	153.80	60.0000	9,228.26	
11	222222 inginer topograf	1,200.20	60.0000	72,012.00	
12	30 Instalator electrician	6,768.97	60.0000	406,138.28	
13	11549 Instalator electrician 4b	87.50	60.0000	5,250.00	
14	320536 Lacatus	1,666.00	60.0000	99,960.00	
15	21430 Lacatus constr.m 3	33.60	60.0000	2,016.00	
16	21441 Lacatus constructii metalice	187.45	60.0000	11,247.05	
17	21600 Lacatus mont.agreg.energ.	4.00	60.0000	240.00	
18	21711 Lacatus montaj masini electrice	9.00	60.0000	540.01	
19	26851 Montator constructii metalice	32.00	60.0000	1,920.00	
20	26821 Montator c-tii metalice	40.00	60.0000	2,400.00	
21	100 Muncitor calificat	16.92	60.0000	1,015.20	
22	20000065 Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	16.50	60.0000	990.00	
23	19920 Muncitor deserv.ctii montj. 2	33.62	60.0000	2,017.34	
24	29931 Muncitor deservire constructii masini	227.50	60.0000	13,650.00	
25	19931 Muncitor deservire constructii montaj	13.79	60.0000	827.63	
26	19921 Muncitor deservire constructii-montaj	1,042.32	60.0000	62,539.00	
27	319731 Muncitor incarcare-descarcare materiale	1.20	60.0000	72.00	
28	49 Muncitor necalificat	240.43	60.0000	14,425.80	
29	19812 Muncitor necalificat - drumuri	68.83	60.0000	4,129.65	
30	333333 muncitor necalificat ajutor	1,200.20	60.0000	72,012.00	
31	20000071 Operator pentru toate operatiile	336.00	60.0000	20,160.00	
32	12821 Pavator	850.40	60.0000	51,023.76	
33	19621 Sapator	1,445.52	60.0000	86,731.02	
34	19629 Sapator 2b	231.19	60.0000	13,871.40	
35	99 Specialist automatizari	105.00	60.0000	6,300.02	
36	11257 specialist configurare/teste telegestiune	10.00	80.0000	800.00	
37	20000291 SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	10.00	80.0000	800.00	
38	22741 Sudor electric	45.88	60.0000	2,752.80	
39	222721 Sudor electric-b	8.00	60.0000	480.00	
	Total ore manopera:	**17,925.62**			

LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru

0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
TOTAL	lei			1,075,937.32	
TOTAL	euro			206,911.02	

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C8cp - LISTA cuprinzand consumurile de ore de functionare a utilajelor de constructii cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea utilajului de constructii	Ore de functionare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4 = 2 x 3
1	2420 Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	4.00	200.0000	800.00
2	2434 Aparat de sudura	0.67	47.5500	31.95
3	5603 Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	16.86	150.0000	2,529.20
4	20000846 Autoincarcator frontal pana la 1mc	70.00	170.0000	11,900.00
5	4802 Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	15.00	350.0000	5,250.00
6	4803 Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	1.50	350.0000	525.00
7	4806 Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	74.80	350.0000	26,180.00
8	6752 Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	2.50	350.0000	875.00
9	6751 Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	1.90	200.0000	380.00
10	4005 Compactor static autoprop,cu rulouri(valturi),r8-14;de 14tf	112.16	100.0000	11,216.43
11	3521 Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	91.21	223.7600	20,409.82
12	3006 Grup termic de sudura 28-35kw	2.00	150.0000	300.00
13	2054 Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	140.00	91.4300	12,800.20
14	2020 MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	461.02	250.0000	115,255.50
15	20000877 MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	62.06	200.0000	12,412.64
16	7101 Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	6.00	22.3800	134.28
17	4203 Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	0.98	30.4300	29.82
18	5617 Tractor cu remorca 5tf	1.62	150.0000	243.00
19	22222 Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	126.00	700.0000	88,200.00
20	3716 Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	155.91	14.0800	2,195.21
	Total ore utilaje:	**1,346.21**		
	TOTAL **lei**			**311,668.06**
	TOTAL **euro**			**59,936.16**

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C9cp - LISTA cuprinzand consumurile privind transporturile cumulat pe proiect

Nr. crt.	Tipul de transport	Tone tran-sportate	Km par-cursi	Ore de functio-nare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/tona*km-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4	5	6 = 2 x 5
Transport rutier						
1	TRA01A10 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	1.20			12.5800	15.10
2	TRA01A03 [1] Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	1.225.00			25.0003	30,625.31
3	TRA01A03 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	10.00			25.0000	250.00
4	TRA01A50 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	7.00			49.3900	345.73
	TOTAL		**lei**			**31,236.13**
	TOTAL		**euro**			**6,006.95**

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F3cp - LISTA cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

- lei -

	SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitolul de lucrari		U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (exclusiv TVA) - lei -	TOTALUL (exclusiv TVA) - lei -
0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2						
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare						
	RLE1RC561 [1]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor picioarelor structurii	**buc**	**770.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	222222	inginer topograf	ora	1.50		
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	1.50		
	TSC02B1 [11]	Sapatura mecanica/MANUALA pentru fundatii-ancora [2]	**mc**	**120.75**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	19812	Muncitor necalificat - drumuri	ora	0.57		
.2	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	0.43		
	TSD01A1 [2]	Decaparea si nivelarea pamantului in zonele de asezare a dalelor [1]	**mc**	**315.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	19621	Sapator categoria a II-a	ora	4.50		
	RCSS12A% [2]	Batere stalp metalic profilat zincat in sol [1]	**buc**	**630.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	0.20		
.2	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.20		
.3	22222	Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	ora	0.20		
	2501452	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	**buc**	**385.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2						
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare						
	2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**245.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CZ0301A1 [2]	Confectionarea armaturilor din otel beton pentru FUNDATIE ANCORA STALP	**kg**	**490.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	3.50		
.2	11111	Fierar beton categoria I	ora	0.02		
.3	4203	Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	ora	0.00		
	200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	**kg**	**490.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CA02B1 [1]	Pozitionarea stalpilor in ancore si turnarea betonului armat in fundatii pahar ;	**mc**	**22.75**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3	10211	Betonist categoria I	ora	2.00		
.4	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	2.00		
.5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	3.00		
.6	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	1.00		
	20019261	Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	**mc**	**22.75**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**140.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CFMCA101 A [8]	Asamblarea picior complet structura [1]	**buc.**	**385.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.50		
.2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.50		
.3	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.40		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501454	PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	**buc**	**385.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501455	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	**buc**	**385.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**770.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**1,540.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**770.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**770.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**770.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**17.50**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [9]	Montarea contravantuiri longitudinale in V	**buc.**	**140.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1	320520 Lacatus categoria a II-a	ora	0.25		
.2	320536 Lacatus categoria a IV-a	ora	0.25		
.3	2020 MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.25		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501456	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	**buc**	**140.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**770.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**1,540.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**770.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [10]	Asamblarea liniei de pana longitudinala (suport panouri) si fixarea pe grinzi	**buc.**	**140.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	2.00		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	2.00		
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	1.00		
2501457	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	**buc**	**70.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501458	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	**buc**	**280.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501459	PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5 -280	**buc**	**315.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4201083	SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	**buc**	**1,645.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
SPVA12A [1]	Reumplerea ?i compactarea mecanica in starturi succesive a gropii ancorei	**buc.**	**140.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	1.00		
.2 20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	1.00		
.3 2054	Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	ora	1.00		
CFMCA101 A [11]	Montarea profil transversal de presare DALE	**buc.**	**385.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.30		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.30		
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.15		
2501460	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	**buc**	**385.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**770.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**770.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**17.34**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [6]	Manipularea, asezarea celor 110 dale si strangerea prezoanelor	**buc.**	**35.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	6.00		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	6.00		
.3 20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	2.00		
.4 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	2.00		
.5 20000846	Autoincarcator frontal pana la 1mc	ora	2.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 2**				
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**				
2611729	DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	**buc**	**3,850.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5107218	BRIDA SOL MICA 800mm	**buc**	**385.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5107219	BRIDA SOL MARE 1112mm	**buc**	**385.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033728	PREZOANE M12x370mm	**buc**	**3,465.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**3,465.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**6,930.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: **AMPLASARE PT, PC, CEF 2**
STADIUL FIZIC: **AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

	TSC02B1 [7]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru FUNDATIE PT, PC	**100 mc**	**0.40** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39		
	DA06A1 [4]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie perna PT si PC	**mc**	**11.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	CA01A1 [1]	Turnarea betonului simplu C8/10 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**1.04** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48		
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35		
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06		
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29		
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50		
	CA01A1 [2]	Turnarea betonului simplu C16/20 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**2.09** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48		
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35		
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06		
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29		
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

	W1MC04C# [6]	Punct de transformare montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT fara transformator - montare -	**buc**	**1.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00		
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00		
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00		
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00		
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25		
	W1MC04C# [7]	Punct de CONEXIUNE montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT	**buc**	**1.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00		
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00		
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00		
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00		
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25		
	W1MB01D1 # [8]	Transformator de putere 20/0,8KV, -în ulei etans, ampiasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie si joasa tensiune; : putere aparenta-1250 kVA; tensiunea primara-20 kVA; tensiunea secundara 800 V;	**buc**	**1.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	7.15		
.2	5617	Tractor cu remorca 5tf	ora	1.62		
.3	6751	Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	ora	1.90		
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**25.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25
Alte cheltuieli directe:
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)
Cheltuieli indirecte
Profit
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA

	W1MN07A# [1]	Priza de pamânt zincata cu 2 contururi pentru PTAB	**buc**	**2.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
.1	19081	Lista: Prize de pamant zincate cu contururi	buc	1.00
.2	7815006	Material marunt (benzina,bumbac,vaselina)	%	0.31
.3	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	26.95
	W1MN14A#	Electrod din teava de otel zincata pentru priza de legare la pamânt ...teren normal	**m**	**50.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
.1	19078	Lista: Bada si conductuare din otel zincat	kg	0.20
.2	19082	Lista: Electrod din teava din otel zincata	m	1.02
.3	5900815	Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	0.05
.4	7815017	Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%	0.01
.5	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	0.87
.6	3006	Grup termic de sudura 28-35kw	ora	0.04
	5900013	Electrod vertical DR 1015 RO	**buc**	**20.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
	W2I09A# [1]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [1]	**kg**	**189.44**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00		
.2	20111	Electrician linii electrice aeriene categoria I-a	ora	0.07		
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**148.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	W1MN06A#	Piesa de separatie pentru priza de pamânt... - montare -	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	5805482	Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	4.00		
.2	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	4.00		
.3	5882193	Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.03		
.4	5884024	Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.02		
.5	7309965	Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	1.00		
.6	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	0.50		
.7	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	0.30		
	W2J03A#	Verificarea prizelor ...de pamânt	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20141	Electrician linii electrice aeriene categoria a IV-a	ora	1.80		
	ATD18XC [1]	Racord.cu papuci a cond.elect.din al de la invertor la tabloul de JT al PT	**buc**	**24.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12218	Lista: Papuc stantati conduct cupru	buc	1.02		
.2	5904782	Aliaj de lipit staniu-plumb marca lp 60	kg	0.05		
.3	7306661	Bumbac de sters	kg	0.01		
.4	7362079	Pasta de lipit	kg	0.03		
.5	30	Instalator electrician	ora	1.10		
	5219580	Papuci cablu CU-AL 185 mm	**buc**	**24.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPEJ04A# [4]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. MEDIE tensiune [1]	**mc**	**16.90**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	8000277	Material marunt	%	5.00		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
.2	19629	Sapator 2b	ora	5.00		
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20		
	EC04D# [1]	Cablu pentru energie electrica 20 kV cu sectiunea...95 mmp montat liber prin asezare pe fundul canalelor	**m**	**75.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	12842	Lista: Cabluri de energie electrica	m	1.02		
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.21		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**15.00** material: manopera: utilaj: transport:		
	4700027	CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	**m**	**75.00** material: manopera: utilaj: transport:		
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**12.67** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2	20029919	Nisip	kg	1.00		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**4.22** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31		
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**12.67** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10		
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 2						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17		
	W1MO30B# [1]	Set de trei terminale pentru cabluri monofazate de 20 KV cu izolatie din MP...1x70 - 1x185mmp - montare -	**set**	**2.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	19005	Lista: Papuc CU	buc	1.00		
.2	19090	Lista: Seturi Accesoriu materiale termocontractibile pentru terminale int/ext.	buc	1.00		
.3	19091	Lista: Accesoriu legare la pamant	buc	1.00		
.4	20251	Electrician cabluri subterane categoria a V-a	ora	11.60		
	5208610	Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	**buc**	**12.00** material: manopera: utilaj: transport:		
	W1MF06C#	Încercare echipamente comutatie primara si secundara din celulele 20KV...cu separator	**buc**	**4.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	4829040	Conductor myf 2,5 s	m	0.50		
.2	6718520	Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.08		
.3	7301154	Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	0.20		
.4	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	0.29		
.5	20361	Electrician post trafo categoria a VI-a	ora	29.00		
.6	4806	Autolaborator tip Im3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	ora	4.70		
	EH01A1	Încercarea cablurilor de energie electrica, de maximum 1 kV	**buc**	**6.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.39		
.2	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.38		
.3	4803	Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	ora	0.25		
	W2J04A#	Verificarea si încercarea tablourilor...firidelor de distributie, cutiilor de distributie	**buc**	**2.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	20241	Electrician cabluri subterane categoria a IV-a	ora	2.18		
	W1MF12A#	Masurarea tensiunii de atingere si de pas în posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20KV...posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20 kv	**buc**	**2.00** material: manopera: utilaj: transport:		

0		1			2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC, CEF 2**							
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**							
.1	4829040	Conductor myf	2,5	s	m	23.00		
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac 0,90m stas 322-49	latime		m	0.50		
.3	20361	Electrician post trafo categoria a VI-a			ora	141.00		
.4	4806	Autolaborator tip Im3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.			ora	28.00		
	TRA01A03	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.			**tona**	**10.00**		
						material:		
						manopera:		
						utilaj:		
						transport:		
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.			tona	1.00		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
	RLE1RC561 [2]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor STALPILOR IMPREJMUIRII		**buc**	**226.00**	
					material:	
					manopera:	
					utilaj:	
					transport:	
.1	222222	inginer topograf		ora	0.20	
.2	333333	muncitor necalificat ajutor		ora	0.20	
	RPDF31A# [2]	Montare stâlpi metalici prin sistemul de fixare mecanica tip „Tree”		**buc**	**224.00**	
					material:	
					manopera:	
					utilaj:	
					transport:	
.1	19920	Muncitor deserv.ctii montj. 2		ora	0.15	
.2	21430	Lacatus constr.m 3		ora	0.15	
	20033704	Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)		**buc**	**224.00**	
					material:	
					manopera:	
					utilaj:	
					transport:	

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
	2308730	Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	**buc**	**896.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CO04XB-01 [2]	Imprejmuiri din plasa sirma cu stâlpi metalici plantati 2,5m interax cu h=2,00m - [1]	**m**	**564.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	100	Muncitor calificat	ora	0.03		
.2	49	Muncitor necalificat	ora	0.03		
	2004236	Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	**m**	**564.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CK16A1 [3]	Confectionarea si montarea suport superior în forma de „Y" pe stalpi [1]	**buc**	**224.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	0.02		
.2	21411	Lacatus constructii metalice categoria I	ora	0.10		
.3	21431	Lacatus constructii metalice categoria a III-a	ora	0.10		
.4	2434	Aparat de sudura	ora	0.00		
.5	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.00		
	3100027	Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	**m**	**134.40**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	3100028	Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	**m**	**56.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2005898	Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	**buc**	**63.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2005897	Sarma zincata lisa de suport	**m**	**2,256.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
	CK16A1 [4]	Porti metalice rame din otel profilat si cu impletitura de sarma zincata inclusiv accesoriile [2]	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	1.00		
.2	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.12		
.3	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.45		
	3100022	Teava rectangulara 40X60X3	**m**	**21.80**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6310720	Balamale aparente	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6311035	Zavor aplicat pentru usi	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2004237	Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPDF31A# [4]	Protectia anticoroziva (Grunduire ?i vopsitorie în doua straturi) a elementelor sudate	**mp**	**165.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000065	Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	ora	0.10		
	2600889	Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	**kg**	**10.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6103211	Vopsea de protectie de exterior pentru metal	**kg**	**15.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20017897	DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06 -VS 3123	**KG**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE					
TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00		
	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
TSC02B1 [12]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru PLATFORMA	**100 mc**	**8.55**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39		
DA06A1 [6]	Strat de PAMANT, avand functia de fundatie PLATFORMA	**mc**	**490.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2 2205617	LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	1.30		
.3 12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4 12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5 4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6 5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
DA06A1 [7]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie din balast, PLATFORMA	**mc**	**155.60**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2 2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF2**				
STADIUL FIZIC:	**Amenajare teren, drumuri și platforme**				
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14:de 14tf	ora	0.15	
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	
	CA02C1 [1]	Turnarea betonului armat in platforme:	**mc**	**171.16**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.19	
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.38	
.5	10231	Betonist categoria a III-a	ora	0.40	
.6	10241	Betonist categoria a IV-a	ora	0.12	
.7	10251	Betonist categoria a V-a	ora	0.05	
.8	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.16	
.9	11131	Fierar beton categoria a III-a	ora	0.17	
.10	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.19	
.11	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**1,200.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00	

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: **INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2**
STADIUL FIZIC: **Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2**					
STADIUL FIZIC:		**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**				
	ATA03A [2]	Montarea modulelor fotovoltaice pe structura metalica [1]	**buc**	**1,820.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.13		
.2	29931	Muncitor deservire constructii masini categoria I	ora	0.13		
	4208896	Clema prindere panou de capat	**buc**	**280.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	4208897	Clema prindere panou de mijloc	**buc**	**3,500.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPEG02A# [1]	Montarea invertoarelor pe stelaj metalic [1]	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	3064291	Material marunt	%	1.00		
.2	5801187	Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	4.00		
.3	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	2.00		
.4	5884011	Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	5.00		
.5	320555	Electrician categoria a IV-a	ora	0.75		
	EC03C# [1]	Cablu pentru energie electrica cu sectiunea 4-6 mmp montat cu cleme pe structura metalica	**m**	**12,194.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	7801035	Material marunt	%	1.00		
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.50		
	4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**7,147.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**5,047.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**1,500.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**					
	RPEJ04A# [6]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.C.	**mc**	**6.30**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj.		
				transport:		
.1	8000277	Material marunt	%	5.00		
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50		
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20		
	ATD10A5 [1]	Conducta electrica in teava de prot. cu sectiunea: 6 mmp. din cupru	**m**	**600.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02		
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.02		
	2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**100.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**300.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**300.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**40.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**10.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2	20029919	Nisip	kg	1.00		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
	RPEJ04A# [7]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune [1]	**mc**	**21.12**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	8000277	Material marunt	%	5.00		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**					
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50		
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20		
	EC04E1	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor	**m**	**165.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	6312106	Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	0.02		
.3	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10		
.4	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02		
.5	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.02		
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.10		
	4700042	Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	**m**	**165.00** material: manopera: utilaj: transport:		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**44.00** material: manopera: utilaj: transport:		
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**20.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2	20029919	Nisip	kg	1.00		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**5.28** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31		
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**				
TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**20.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1 6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10		
.2 19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70		
.3 19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17		
RPEG09B# [3]	Legaturi electrice (conexiuni) intre PANOURI FOTOVOLTAICE, cu conductor el. avand l = 0,51 - 1,5 m [1]	**buc**	**1,750.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1 11549	Instalator electrician 4b	ora	0.05		
EF07D% [17]	Legatura electrica (conexiune) intre cablurile CC de la PV si INVERTOARE	**buc**	**280.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.36		
20033654	CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	**buc**	**140.00** material: manopera: utilaj: transport:		
W1MM06A#	Verificarea si încercarea LES...	**buc**	**4.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1 20231	Electrician cabluri subterane categoria a III-a	ora	5.70		
.2 4802	Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	ora	3.75		
TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**5.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1 TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 2
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE

	TSC02B1 [8]	Sapatura MANUALA pentru fundatii-stalpi iluminat	**mc**	**4.30**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	49	Muncitor necalificat	ora	2.00	
	CA02A1 [2]	Turnarea betonului în fundatii si montarea de ankere	**mc**	**4.30**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	
.3	10221	Betonist categoria a II-a	ora	1.00	
.4	10231	Betonist categoria a III-a	ora	1.00	
.5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.00	
.6	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	
	20033691	Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	**buc**	**36.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	17000754298	Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	**mc**	**4.30**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	RPEJ04A# [5]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune	**mc**	**266.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	
	EC04E1 [1]	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor [1]	**m**	**575.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.04		
	4700028	Cablu CYY-F 5x6 mm²	**m**	**575.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**570.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**555.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPCXA03A [3]	Umplutura...de pamant [2]	**mc**	**199.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2	20010473	Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	1.00		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**67.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31		
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	RLE1RC1411 [1]	Ridicarea, calarea ?i fixarea pe pozi?ie stâlpi metalici	**buc**	**9.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.50		
.2	21400	Lacatus constructii metalice	ora	0.50		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033692	Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033693	Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	**buc**	**72.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033694	Saibe plate Ø16 marite	**buc**	**72.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
RLE1RC1411 [6]	Montarea si blocarea consolelor tip „T" în varf	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.75		
20033695	Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5893659	Suruburi de presiune M12	**buc**	**36.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
RLE1RC1411 [5]	Montarea corpuri LED si cablarea verticala prin interiorul stâlpului [1]	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 21711	Lacatus montaj masini electrice categoria I	ora	0.50		
.2 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.20		
20033729	Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700029	Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	**m**	**108.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	20033697	Presgarnituri/Man?oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	**buc**	**18.00**		
				material:		
				manopera.		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [6]	Executarea conexiunilor si a protectiei locale în fereastra de vizitare a stâlpilor	**buc**	**9.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75		
	3019704	Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	**buc**	**9.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033698	?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	**buc**	**9.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033699	Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	**buc**	**9.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033700	Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	**m**	**9.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033701	Pini terminali izolati sertizabili	**buc**	**162.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	5219578	Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	**buc**	**9.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [7]	Montarea componentelor de automatizare si putere în tabloul TSI / TSA din TM-1 [1]	**buc**	**9.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	2.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033702	Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2300372	Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5204206	Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [8]	Proba de noapte, masuratori PRAM si validarea caderilor de tensiune	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	6.00		
.2 99	Specialist automatizari	ora	6.00		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2.25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
ATA03A [3]	Montarea paratrasnetelor active PDA ?i a catargelor de 2 m pe containere	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 21600	Lacatus mont.agreg.energ.	ora	2.00		
.2 11500	Instalator electrician	ora	2.00		
20033706	Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
20033707	Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2308731	Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033708	Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ATA03A [5]	Intinderea si fixarea conductorului de coborare din otel rotund de 10 mm	**m**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.20		
2000017	Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	**m**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033709	Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	**buc**	**28.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033710	Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	**buc**	**6.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ATA03A [6]	Montarea pieselor de separatie ?i a profilelor metalice de protectie la sol	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	4.50		
2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ ȘI ELECTRICE**					
	20033711	Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	3335528	Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2308733	Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda-rotund în sol)	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [5]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare pentru IPT	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	4.50		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2 25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL:	**SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	EC04E1 [4]	Intinderea si tragerea cablurilor de date ecranate LIYCY 8x0.5 în tuburi pe fundul santului	**m**	**100.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.02		
	4700033	Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	**m**	**100.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**60.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**50.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [9]	Executarea conexiunilor RS485 în invertoare si mufarea ecranelor într-un singur punct	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75		
20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**32.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EC04E1 [5]	Pozarea cablurilor de date ecranate de exterior S/FTP Cat. 6A/6 PE în tub flexibil	**m**	**35.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10		
.3 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.05		
4700040	Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	**m**	**35.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [21]	Conectorizare mufe RJ45 ecranate	**buc**	**14.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.45		
2701630	Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	**buc**	**14.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [22]	Montarea si conectarea switch-ului in PC	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00		
20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP. montaj sina DIN	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [19]	Montarea si conectarea celor managerului de date (SmartLogger) si a switch-ului	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00		
20033732	Manager de date si control	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [20]	Montarea Routerului Central Industrial / Gateway în Punctul de transformare	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 99	Specialist automatizari	ora	3.00		
20033734	Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033735	Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [13]	Programare software, configurare retea LAN/WAN, limitare Invertor si export Cloud	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 99	Specialist automatizari	ora	32.00		
	procent **material** **manopera**		**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:					

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 2
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE
Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25
Alte cheltuieli directe:
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)
Cheltuieli indirecte
Profit
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE

	EC03A1 [2]	-Pozarea cablurilor de comanda si semnalizare (CSYY si LiYCY) în canalete si paturi de cablu	**m**	**60.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02	
.2	91	Electrician automatizare	ora	0.02	
	4700034	Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	**m**	**20.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	4700035	Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	**buc**	**20.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	4700037	Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	**buc**	**20.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	EF07D% [14]	Executarea conexiunilor la bornele releului RPI, ale blocului de test si la intrarile DI	**buc**	**60.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	4.50	
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**60.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EF07D% [15]	Montarea în tabloul de comanda din PC a releului RPI si a blocului de borne de test	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	3.00		
	5531807	Releu Digital Multifunc?ional de Protec?ie de Interfa?a	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033736	Sursa operativa securizata de curent continuu	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	7305981	Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [16]	Incercari PRAM cu trusa de injectie, configurare logica Modbus si calibrare timpi	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	99	Specialist automatizari	ora	16.00		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2						
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE						
	W2I09A# [4]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [4]	**m**	**700.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
2 320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.06		
.3 20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09		
3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**700.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
W2I09A# [5]	Fasonare si pozare ramificatii/racorduri din platbanda racorduri legaturi structuri, gard	**m**	**115.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00		
.2 320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.09		
.3 20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09		
3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**115.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ABM08A1A [1]	Îmbinari prin sudura electrica prin suprapunere	**buc**	**74.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 22711	Sudor electric categoria I	ora	0.38		
.2 20000140	Instalator electrician	ora	0.15		
20017782	Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	**kg**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CN25A# [1]	Protectia anticoroziva a sudurilor	**buc**	**74.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7359292	Perii circulare de sarma	buc	1.00		
.2 20000140	Instalator electrician	ora	0.12		
6103622	Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	**kg**	**1.50**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
TSD01C1 [1]	imprastiere pamânt fin cernut si tasare usoara peste platbanda	**mc**	**36.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.14		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
EC03C# [5]	Pozare montare cablu flexibil de cupru invertor-platbanda	**m**	**30.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7801035	Material marunt	%	1.00		
.2 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.30		
4700039	Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	**m**	**30.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EI04XA [1]	Montare papuci de cablu	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7306661	Bumbac de sters	kg	0.00		
.2 7362079	Pasta de lipit	kg	0.01		
.3 30	Instalator electrician	ora	0.45		
5219579	Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ABM08A1A [2]	Sudura suruburi M10 pe platbanda	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 22711	Sudor electric categoria I	ora	0.22		
5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EI04XA [3]	Montare piese de separatie pe stâlpii metalici	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 30	Instalator electrician	ora	0.54		
5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 2					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
5894561	Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EI04XA [4]	Montare piese de separatie pe stalpii metalici	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 30	Instalator electrician	ora	0.54		
2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [18]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.80		
	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
ES02E1+ [16]	ECHIPAMENTE VIDEO SI ACCESORII PRINDERE [2]	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	2.00		
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	2.00		
.3 20900	Electromecanic retele	ora	2.00		
5729646	Camera Video bullet	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033737	Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	**m**	**30.60**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720089	Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	**buc**	**36.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4124458	Conector RJ 45	**buc**	**36.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033738	Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033740	Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033741	Doza prindere	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720072	CONECTOR ECRANAT RJ 45	**buc**	**72.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
PRAM121268 [1]	CUTIE TERMINALA PENTRU CABLURI URBANE- TABLOU CU BRANSARE SI IMPAMANT	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	2.75		
.2 20911	Electromecanic retele categoria I	ora	3.25		
.3 11500	Instalator electrician	ora	3.25		
.4 7101	Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	ora	2.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**				
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**				
2949421	Cutie transmisiuni 40X60X20	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5209652	Presetupa 1	**buc**	**27.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720073	Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5500339	Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5531808	Releu de protectie la tensiune si curent	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033742	Breakers 1P+N 6A	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720074	Regleta	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5785755	Termostat racire	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720075	Ventilator racire	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720076	Cablu impamantare 10 MMP	**m**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720077	Papuci de prindere cu M10	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5200383	Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4208896	Clema impamantare	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700043	Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	**m**	**522.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720078	Cleme bransament	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ES02E1+ [3]	NETWORK VIDEO RECORDER 32 CANALE	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.50		
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50		
20033743	NVR 32 CH	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720079	HDD 8 TB	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ES02E1+ [4]	PLANCARDE MONITORIZARE VIDEO	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.50		
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	20033744	Plancarde monitorizare video	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [5]	SURSA COMUTATIE PENTRU REDUNDANTA	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.25		
.2	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.25		
	20033745	Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033746	Acumulator 7A	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [6]	UPS SURSA NEINTRERUPTIBILA PENTRU alimentare	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	1.00		
.2	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	1.00		
	6720080	Sursa neintreruptibila 1000 VA	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [7]	STEP UP DC-DC	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.25		
	20033747	Step UP DC-DC 12V-48V 100W	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [8]	TRIGGER USA	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.20		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720081	Trigger usa deschisa	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ES02E1+ [9]	PDU 8 PRIZE SCHUKO 19'	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.12		
20033748	PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EA02A3	Tub izolant, de protectie, etans, IPE, din policlorura de vinil neplastifiata, IPEY, montat îngropat sau aparent, având diametrul exterior de 25,8 mm, montat îngropat	**m**	**940.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 2100830	Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	0.04		
.2 3805372	Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	0.00		
.3 4117796	Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	0.25		
.4 5886942	Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	0.00		
.5 6001965	Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	0.05		
.6 6110510	Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	0.00		
.7 6200573	Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	0.01		
.8 6704505	Tub izolat tip i.p.e.(pantzer) 25 stas 6990	m	1.03		
.9 7306661	Bumbac de sters	kg	0.00		
.10 7317232	Dicloretan cs. 17/73	kg	0.00		
.11 7319254	Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	0.15		
.12 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.32		
.13 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.06		
.14 11541	Instalator electrician categoria a IV-a	ora	0.05		
.15 11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.01		
2303567	Tub corugat	**m**	**940.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**940.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [10]	RACK DE TRANSMISIUNI 12 UNITATI	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	4.00		
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	8.00		
.3	20900	Electromecanic retele	ora	4.00		
	6720082	Rack perete 9U 19" 600x600	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2842728	Piulita captiva 6 MM	**buc**	**16.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	5804402	Surub zincat M6x20mm	**buc**	**16.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**5.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [11]	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	1.50		
.2	20900	Electromecanic retele	ora	1.50		
	20033753	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033754	SFP optic TX 1310	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
ES02E1+ [12]	Switch SFP CAGE FO	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	1.50		
.2 20900	Electromecanic retele	ora	1.50		
20033755	Switch cu SFP CAGE optic	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720084	SFP optic TX 1550	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033756	SFP electric 1G/S	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ES02E1+ [13]	MONTARE ROUTER 4G CU ANTENA SI SIM	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	2.00		
.2 20900	Electromecanic retele	ora	2.00		
6720085	Router 4G	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720086	SIM 4G	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720087	Antena de retea SMA	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EC04E1 [8]	POZARE Cablu electric CYABYcu 3 conductoare, 3x2,5mmp in traseu subteran tub corugat existent [1]	**m**	**341.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EC04E1 [7]	Montarea cablului subteran fibra optica in tubulatura existenta subterana	**m**	**341.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.04		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.07		
	4700044	Cablu FO 4 SM subteran	**m**	**409.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [15]	INSTALATIE TELECOMUNICATII FIBRA OPTICA [1]	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50		
.2	2420	Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	ora	0.50		
	5105830	CASETA FIBRA OPTICA	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033757	Pigtail LC/PC	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EC04E1 [9]	INSTALAREA CABLURILOR DE telecomunicatii ftp/utp in tubulaturi existente de exterior	**m**	**437.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10		
	6720088	CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	**m**	**450.11**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RLE1RC1411 [17]	- INTEGRARE ECHIPAMENTE, CONFIGURARE, CYBER SECURITY [1]	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	16.00		
		procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE
Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25
Alte cheltuieli directe:
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)
Cheltuieli indirecte
Profit
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER

ORGANIZARE DE SANTIER

3	**DF26A1 [1]**	MARCAJ LONGITUDINAL CU BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**m**	**1,128.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
3.1	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.02
3	**6716998**	BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**M**	**1,128.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
	CL20A1 [1]	Confectii metalice diverse, montate aparent parapeti panouri despartitoare	**kg**	**800.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
.1	10106	Lista: Confectie metal grile suport stelaje etc.	kg	1.00
.2	1700075383 2	Material marunt pt constructii	lei	0.50
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.01
.4	222721	Sudor electric-b categoria a II-a	ora	0.01
.5	22741	Sudor electric categoria a IV-a	ora	0.02
.6	26811	Montator constructii metalice categoria I-a	ora	0.02
.7	26821	Montator c-tii metalice categoria a II-a	ora	0.05
.8	26831	Montator constructii metalice categoria a III-a	ora	0.01
.9	26851	Montator constructii metalice categoria a V-a	ora	0.01
	2960712	Panouri despar?itoare mobile	**buc**	**50.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER						
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER						
	2700228	PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
7	**2111008**	INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	**BUC**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
7	**7100479**	PICHET P.S.I.	**BUC**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
7	**7271677**	TRUSA DE PRIM AJUTOR	**BUC**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
8	**TRA01A10**	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	**TONA**	**1.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
8.1	TRA01A10	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km.	tona	1.00		
8	**TRB05B13**	TRANSPORTUL MATERIALELOR PRIN PURTAT DIRECT.MATERIALE COMODE PESTE 25 KG DISTANTA 30M	**TONA**	**1.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
8.1	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.29		
9	**TRI1AA02F 1**	INCARCAREA MATERIALELOR,GRUPA A-GRELE IN BULGARI,PRIN TRAN.PINA LA 10M RAMPA SAU TEREN-AUTO CATE	**TONA**	**1.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
9.1	319711	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria I	ora	0.50		
10	**TRI1AC13F 3**	DESCARCARE MAT.GR.C-AMBALATE,10-50 KG DEPLAS.PRIN PURTARE PINA LA 10M,FRAG.. AUTO -RAMPA,TEREN CTG	**TONA**	**1.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
10.1	319731	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria a III-a	ora	0.50		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER

Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25

Alte cheltuieli directe:

Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)

Cheltuieli indirecte

Profit

TOTAL GENERAL (fara TVA):

TVA:

TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE
STADIUL FIZIC: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE

	APR121211 [2]	PROBE TEHNOLOGICE,TESTE SI PREGATIREA PERSONALULUI DE EXPLOATARE [1]	**buc**	**1.00**	material:
					manopera:
					utilaj:
					transport:
.1	11257	specialist configurare/teste telegestiune	ora	10.00	
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	10.00	
.3	20000291	SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	ora	10.00	

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**

Cheltuieli directe:

Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25

Alte cheltuieli directe:

Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)

Cheltuieli indirecte

Profit

TOTAL GENERAL (fara TVA):

TVA:

TOTAL GENERAL:

TOTAL Cheltuieli directe:

TOTAL Recapitulatie:

TOTAL GENERAL (fara TVA):

TVA:

TOTAL GENERAL:

Ofertant

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F4cp - LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari si active necorporale

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pret unitar -lei/um-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6
Lista echipamente						
1	PUNCT DE CONEXIUNE ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00			
2	PUNCT DE TRANSFORMARE TM-1 ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00			
3	Transformator de putere 20/0,8 kV, 1250 kVA, in ulei, etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie și joasa tensiune;	buc	1.00			
4	Stalp fotovoltaic autonom iluminat complet echipat conform proiect tehnic	buc	2.00			
5	INVERTOR TRIFAZIC- 300 kW	buc	4.00			
6	PANOURI FOTOVOLTAICE 625 W	buc	1,820.00			
TOTAL:					**lei**	
					euro	
TVA:			21.00 %		**lei**	
TOTAL cu TVA:					**lei**	

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C6cp - LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea resursei materiale	U.M.	Consumul cuprins in oferta	Pret unitar (exclusiv TVA) -lei-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Furnizorul	Greu-tatea -tone-
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
1	6720087 Antena de retea SMA	buc	1.00				0.00
2	20033737 Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	m	30.60				0.00
3	6720076 Cablu impamantare 10 MMP	m	24.00				0.00
4	6720088 CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	m	450.11				0.05
5	6720089 Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	buc	36.00				0.00
6	6720078 Cleme bransament	buc	3.00				0.00
7	6720072 CONECTOR ECRANAT RJ 45	buc	72.00				0.01
8	20033741 Doza prindere	buc	18.00				0.00
9	6720079 HDD 8 TB	buc	1.00				0.00
10	6720077 Papuci de prindere cu M10	buc	9.00				0.00
11	20033738 Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	buc	18.00				0.00
12	6720082 Rack perete 9U 19" 600x600	buc	1.00				0.00
13	6720074 Regleta	buc	3.00				0.00
14	6720085 Router 4G	buc	1.00				0.00
15	6720084 SFP optic TX 1550	buc	4.00				0.00
16	6720086 SIM 4G	buc	1.00				0.00
17	6720073 Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	buc	3.00				0.00
18	20033740 Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	buc	18.00				0.00
19	6720080 Sursa neintreruptibila 1000 VA	buc	1.00				0.00
20	6720081 Trigger usa deschisa	buc	3.00				0.00
21	6720075 Ventilator racire	buc	3.00				0.00
22	20033698 ?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	buc	9.00				0.00
23	20033746 Acumulator 7A	buc	3.00				0.00
24	20033708 Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	buc	2.00				0.00
25	6110510 Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	2.82				0.00
26	7301154 Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	0.80				0.00
27	5904782 Aliaj de lipit staniu- plumb marca lp 60	kg	1.20				0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
28	20033691 Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	buc	36.00				0.00
29	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	152.48				152.48
30	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	21.02				21.02
31	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	42.04				42.04
32	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	2.28				2.28
33	6310720 Balamale aparente	buc	4.00				0.00
34	2200393 Balast nespalat de riu 0-70 mm	mc	218.41				371.30
35	2600486 Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	m	1,644.00				0.16
36	6716998 BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	M	1,128.00				1.13
37	6718520 Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.32				0.00
38	6200535 Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	2.00				0.00
39	6200573 Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	5.64				0.01
40	20019261 Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	mc	22.75				45.50
41	17000754298 Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	mc	4.30				5.56
42	2300372 Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	buc	1.00				0.00
43	3019704 Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	buc	9.00				0.00
44	7305981 Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	buc	1.00				0.00
45	20033742 Breakers 1P+N 6A	buc	3.00				0.00
46	5107219 BRIDA SOL MARE 1112mm	buc	385.00				0.04
47	5107218 BRIDA SOL MICA 800mm	buc	385.00				0.04
48	7306661 Bumbac de sters	kg	1.08				0.00
49	20033735 Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	buc	1.00				0.00
50	4700042 Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	m	165.00				0.02
51	4700028 Cablu CYY-F 5x6 mm²	m	575.00				0.06
52	4700034 Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	m	20.00				0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
53	4700035 Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	buc	20.00				0.00
54	4700033 Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	m	100.00				0.01
55	4700016 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	ml	5,347.00				0.53
56	4700015 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	ml	7,447.00				0.74
57	4700037 Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	buc	20.00				0.00
58	4700043 Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	m	522.00				0.05
59	4700029 Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	m	108.00				0.01
60	4700039 Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	m	30.00				0.00
61	4700044 Cablu FO 4 SM subteran	m	409.20				0.04
62	4700027 CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	m	75.00				0.01
63	4700040 Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	m	35.00				0.00
64	5729646 Camera Video bullet	buc	18.00				0.00
65	5105830 CASETA FIBRA OPTICA	buc	4.00				0.00
66	20033707 Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	buc	2.00				0.00
67	4208896 Clema impamantare	buc	3.00				0.00
68	4208896 Clema prindere panou de capat	buc	280.00				0.03
69	4208897 Clema prindere panou de mijloc	buc	3,500.00				0.35
70	20033709 Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	buc	28.00				0.00
71	20033710 Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	buc	6.00				0.00
72	20033700 Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	m	9.00				0.00
73	4829040 Conductor myf 2,5 s 9108	m	48.00				0.00
74	4124458 Conector RJ 45	buc	36.00				0.00
75	20033654 CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	buc	140.00				0.01
76	20033695 Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	buc	9.00				0.00
77	20033729 Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	buc	18.00				0.00
78	4117796 Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	235.00				0.12

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
79	5886942 Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	2.82				0.00
80	2949421 Cutie transmisiuni 40X60X20	buc	3.00				0.00
81	20033711 Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	buc	2.00				0.00
82	2611729 DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	buc	3,850.00				0.39
83	5204206 Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	buc	1.00				0.00
84	7317232 Dicloretan cs. 17/73	kg	2.82				0.00
85	20017897 DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06-VS 3123	KG	4.00				0.00
86	20033706 Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	buc	2.00				0.00
87	7319254 Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	141.00				0.24
88	5900815 Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	2.50				0.00
89	5900013 Electrod vertical DR 1015 RO	buc	20.00				0.00
90	5904873 Electrozi de sudura	kg	6.48				0.01
91	20017782 Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	kg	3.00				0.00
92	6312106 Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	3.30				0.00
93	2600889 Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	kg	10.00				0.00
94	2111008 INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	BUC	1.00				0.23
95	20033702 Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	buc	1.00				0.00
96	2100830 Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	32.90				0.03
97	5200383 Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	buc	3.00				0.00
98	2205617 LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	637.00				0.06
99	20033732 Manager de date si control	buc	1.00				0.00
100	3064291 Material marunt	%					0.00
101	7815017 Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%					0.00
102	7815002 Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%					0.00
103	17000753832 Material marunt pt constructii	lei	400.08				0.04
104	2701630 Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	buc	14.00				0.00
105	20029919 Nisip	kg	42.67				0.04
106	2200525 Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0-7,0 mm	mc	100.29				135.39
107	20033743 NVR 32 CH	buc	1.00				0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
108	2000017 Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	m	16.00				0.00
109	20010473 Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	199.00				23.88
110	2700228 PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	buc	1.00				0.00
111	2960712 Panouri despar?itoare mobile	buc	50.00				0.01
112	5219580 Papuci cablu CU-AL 185 mm	buc	24.00				0.00
113	5219578 Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	buc	9.00				0.00
114	5219579 Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	buc	8.00				0.00
115	7362079 Pasta de lipit	kg	0.72				0.00
116	20033739 Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	buc	23.00				0.00
117	20033748 PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	buc	1.00				0.00
118	7359292 Perii circulare de sarma	buc	74.00				0.04
119	7100479 PICHET P.S.I.	BUC	2.00				0.50
120	7309965 Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	4.00				0.00
121	2308731 Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	buc	4.00				0.00
122	2308730 Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	buc	896.00				0.09
123	2308732 Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	buc	11.00				0.00
124	2308733 Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda -rotund în sol)	buc	2.00				0.00
125	20033757 Pigtail LC/PC	buc	8.00				0.00
126	20033731 Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	buc	92.00				0.01
127	20033701 Pini terminali izolati sertizabili	buc	162.00				0.02
128	7333951 Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	4.16				0.00
129	6001965 Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	47.00				0.00
130	20033693 Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	buc	72.00				0.01
131	2842728 Piulita captiva 6 MM	buc	16.00				0.00
132	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	16.00				0.00
133	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	8.00				0.00
134	5845821 Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	buc	1,540.00				0.05

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
135	5842728 Piulita zincata m12	buc	8,470.00				0.17
136	20033744 Plancarde monitorizare video	buc	3.00				0.00
137	2004237 Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	buc	4.00				0.00
138	2004236 Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	m	564.00				0.06
139	200421A Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	2,205.00				2.21
140	3668065 Platbanda zincata la cald 40x4mm	m	963.00				0.10
141	5209652 Presetupa 1	buc	27.00				0.00
142	20033697 Presgarnituri/Man?oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	buc	18.00				0.00
143	20033728 PREZOANE M12x370mm	buc	3,465.00				0.35
144	5500339 Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	buc	3.00				0.00
145	2501458 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	buc	280.00				0.03
146	2501457 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	buc	70.00				0.01
147	2501454 PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	buc	385.00				0.04
148	2501452 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	buc	385.00				0.04
149	2501453 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	buc	385.00				0.04
150	2501460 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	buc	385.00				0.04
151	2501459 PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5-280	buc	315.00				0.03
152	2501455 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	buc	385.00				0.04
153	2501456 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	buc	140.00				0.01
154	5531808 Releu de protectie la tensiune si curent	buc	3.00				0.00
155	5531807 Releu Digital Multifunc?ional de Protec?ie de Interfa?a	buc	1.00				0.00
156	20033734 Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	buc	1.00				0.00
157	5884024 Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.07				0.00
158	5884011 Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	20.00				0.00
159	5882193 Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.13				0.00
160	5881319 Saiba plata pentru m16 zn	kg	34.84				0.03
161	5881266 Saiba zincata m12 cod 72sz0012	buc	6,545.00				0.07
162	20033694 Saibe plate Ø16 marite	buc	72.00				0.01

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
163	2005898 Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	buc	63.00				0.01
164	2005897 Sarma zincata lisa de suport	m	2,256.00				0.23
165	20033756 SFP electric 1G/S	buc	3.00				0.00
166	20033754 SFP optic TX 1310	buc	3.00				0.00
167	20033699 Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	buc	9.00				0.00
168	3805372 Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	1.88				0.00
169	20033704 Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	buc	224.00				0.02
170	20033692 Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	buc	9.00				0.00
171	20033747 Step UP DC-DC 12V-48V 100W	buc	3.00				0.00
172	20033745 Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	buc	3.00				0.00
173	20033736 Sursa operativa securizata de curent continuu	buc	1.00				0.00
174	5805482 Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	16.00				0.00
175	5821632 Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	buc	1,540.00				0.17
176	4201083 SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	buc	1,645.00				0.16
177	5894561 Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	buc	18.00				0.00
178	5801072 Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	buc	1,540.00				0.05
179	5801187 Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	16.00				0.00
180	5804402 Surub zincat M6x20mm	buc	16.00				0.00
181	5893659 Suruburi de presiune M12	buc	36.00				0.00
182	5893662 Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	buc	17.00				0.00
183	20033753 Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	buc	3.00				0.00
184	20033755 Switch cu SFP CAGE optic	buc	1.00				0.00
185	20033733 Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	buc	2.00				0.00
186	3100027 Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	m	134.40				0.01
187	3100028 Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	m	56.00				0.01
188	3100022 Teava rectangulara 40X60X3	m	21.80				0.00
189	5208610 Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	buc	12.00				0.00
190	5785755 Termostat racire	buc	3.00				0.00
191	3335528 Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	buc	2.00				0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
192	7271677 TRUSA DE PRIM AJUTOR	BUC	2.00				0.01
193	6704505 Tub izolat tip i.p.e. (pantzer) 25 stas 6990	m	963.50				0.15
194	2303567 Tub corugat	m	940.00				0.09
195	2303566 Tub corugat HDPE Ø50	m	1,600.00				0.16
196	2303549 TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	m	630.00				0.06
197	6103622 Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	kg	1.50				0.00
198	6103211 Vopsea de protectie de exterior pentru metal	kg	15.00				0.00
199	6311035 Zavor aplicat pentru usi	buc	1.00				0.00
	TOTAL		**lei**				809 14
	TOTAL		**euro**				

Ofertant

SOCIETATEA COMERCIALA PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C7cp - LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea meseriei	Consumul cu manopera -(om/ore)-	Tariful mediu -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Procentul
0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
1	10251 Betonist	251.82			
2	10721 Dulgher constructii	73.07			
3	320556 Electrician	213.81			
4	91 Electrician automatizare	518.00			
5	20251 Electrician cabluri subterane	123.71			
6	20141 Electrician linii electrice aeriene	117.86			
7	20361 Electrician post trafo	446.35			
8	20911 Electromecanic retele	57.75			
9	11131 Fierar beton	37.43			
10	20000041 Inginer sisteme CCTV	153.80			
11	222222 inginer topograf	1,200.20			
12	30 Instalator electrician	6,768.97			
13	11549 Instalator electrician 4b	87.50			
14	320536 Lacatus	1,666.00			
15	21430 Lacatus constr.m 3	33.60			
16	21441 Lacatus constructii metalice	187.45			
17	21600 Lacatus mont.agreg.energ.	4.00			
18	21711 Lacatus montaj masini electrice	9.00			
19	26851 Montator constructii metalice	32.00			
20	26821 Montator c-tii metalice	40.00			
21	100 Muncitor calificat	16.92			
22	20000065 Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	16.50			
23	19920 Muncitor deserv.ctii montj. 2	33.62			
24	29931 Muncitor deservire constructii masini	227.50			
25	19931 Muncitor deservire constructii montaj	13.79			
26	19921 Muncitor deservire constructii-montaj	1,042.32			
27	319731 Muncitor incarcare-descarcare materiale	1.20			
28	49 Muncitor necalificat	240.43			
29	19812 Muncitor necalificat - drumuri	68.83			
30	333333 muncitor necalificat ajutor	1,200.20			
31	20000071 Operator pentru toate operatiile	336.00			
32	12821 Pavator	850.40			
33	19621 Sapator	1,445.52			
34	19629 Sapator 2b	231.19			
35	99 Specialist automatizari	105.00			
36	11257 specialist configurare/teste telegestiune	10.00			
37	20000291 SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	10.00			
38	22741 Sudor electric	45.88			
39	222721 Sudor electric-b	8.00			
	Total ore manopera:	**17,925.62**			

LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru

0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
	TOTAL		lei		
	TOTAL		euro		

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C8cp - LISTA cuprinzand consumurile de ore de functionare a utilajelor de constructii cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea utilajului de constructii	Ore de functionare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4 = 2 x 3
1	2420 Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	4.00		
2	2434 Aparat de sudura	0.67		
3	5603 Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	16.86		
4	20000846 Autoincarcator frontal pana la 1mc	70.00		
5	4802 Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	15.00		
6	4803 Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	1.50		
7	4806 Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	74.80		
8	6752 Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	2.50		
9	6751 Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	1.90		
10	4005 Compactor static autoprop,cu rulouri(valturi),r8-14;de 14tf	112.16		
11	3521 Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	91.21		
12	3006 Grup termic de sudura 28-35kw	2.00		
13	2054 Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	140.00		
14	2020 MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	461.02		
15	20000877 MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	62.06		
16	7101 Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	6.00		
17	4203 Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	0.98		
18	5617 Tractor cu remorca 5tf	1.62		
19	22222 Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	126.00		
20	3716 Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	155.91		
	Total ore utilaje:	**1,346.21**		
	TOTAL **lei**			
	TOTAL **euro**			

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C9cp - LISTA cuprinzand consumurile privind transporturile cumulat pe proiect

Nr. crt.	Tipul de transport	Tone tran-sportate	Km par-cursi	Ore de functio-nare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/tona*km-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4	5	6 = 2 x 5
Transport rutier						
1	TRA01A10 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	1.20				
2	TRA01A03 [1] Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	1,225.00				
3	TRA01A03 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	10.00				
4	TRA01A50 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	7.00				
	TOTAL		**lei**			
	TOTAL		**euro**			

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF2 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C9cp - LISTA cuprinzand consumurile privind transporturile cumulat pe proiect

Nr. crt.	Tipul de transport	Tone tran-sportate	Km par-cursi	Ore de functio-nare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/tona*km-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4	5	6 = 2 x 5
Transport rutier						
1	TRA01A10 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST = 10 KM.	1.20				
2	TRA01A03 [1] Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	1,225.00				
3	TRA01A03 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	10.00				
4	TRA01A50 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	7.00				
	TOTAL		**lei**			
	TOTAL		**euro**			

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.
Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

FORMULARUL F5

FIȘE TEHNICE

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"

MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA

CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2

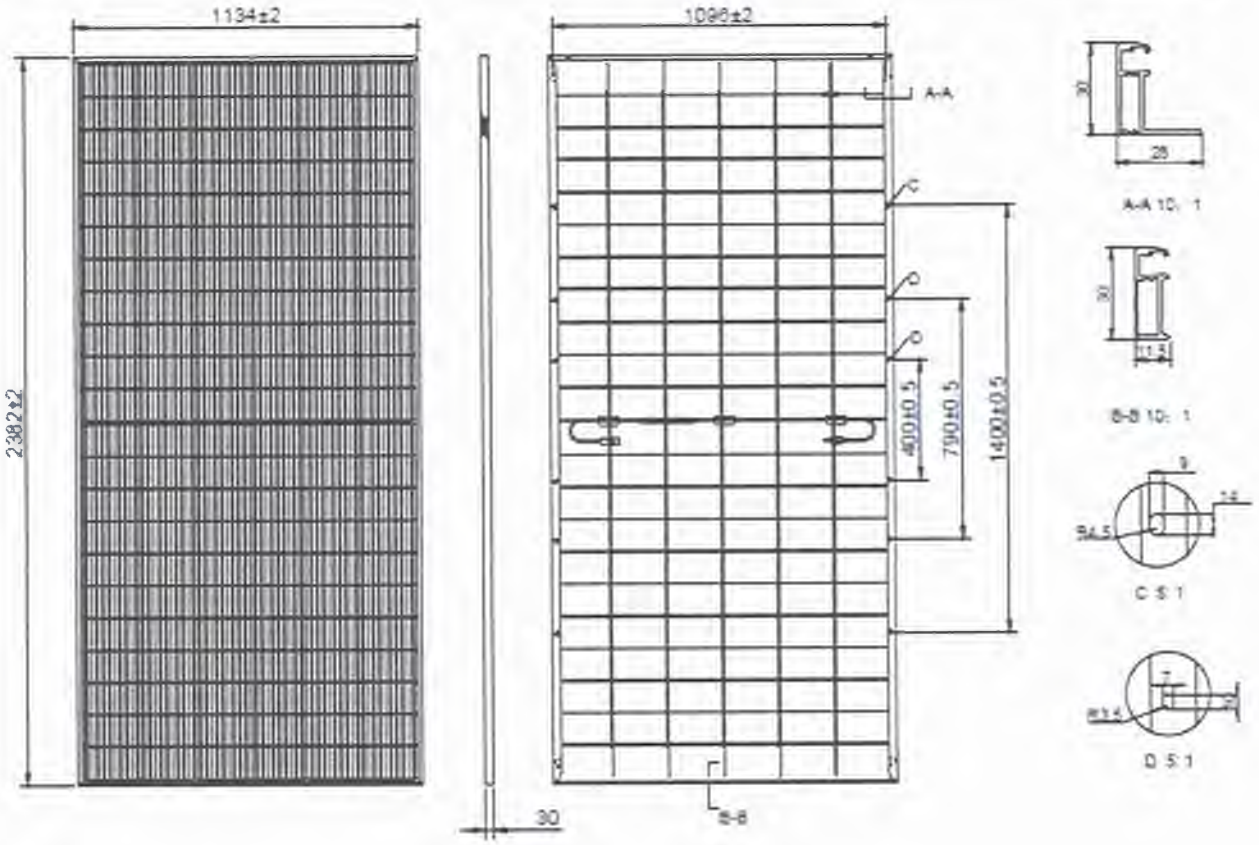
(TEREN CF 259235)

2026

I. CENTRALA FOTOVOLTAICĂ

1. PANOURI FOTOVOLTAICE

625 W



Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametri tehnici și funcționali**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip celulă solară	**TNC n-tip monocristalin**	
	• Configurație celule	**132 jumătăți de celule (Half-Cut)**	
	• Putere nominală (P_{MPP}) în condiții STC	**625 Wp** (cu toleranță pozitivă 0/+4,99 Wp)	

• Curent maxim (I_{MPP}) în condiții STC	**15,26 A**
• Tensiune maximă de putere (V_{MPP}) STC	**40,96 V**
• Curent de scurtcircuit (I_{SC}) în condiții STC	**16,12 A**
• Tensiune de circuit deschis (V_{OC}) STC	**49,30 V**
• Eficiența modulului fotovoltaic	**23,1 %**
• Putere nominală (P_{MPP}) în condiții NMOT	**472 Wp**
• Curent maxim (I_{MPP}) în condiții NMOT	**12,32 A**
• Tensiune maximă de putere (V_{MPP}) NMOT	**38,32 V**
• Curent de scurtcircuit (I_{SC}) în condiții NMOT	**13,01 A**
• Tensiune de circuit deschis (V_{OC}) NMOT	**46,93 V**
• Factor de bifacialitate maxim	**80 ± 5 %**
• Câștig bifacial (Performanță STC)	**5%** gain: 656 Wp / **15%** gain: 718 Wp / **25%** gain: 781 Wp

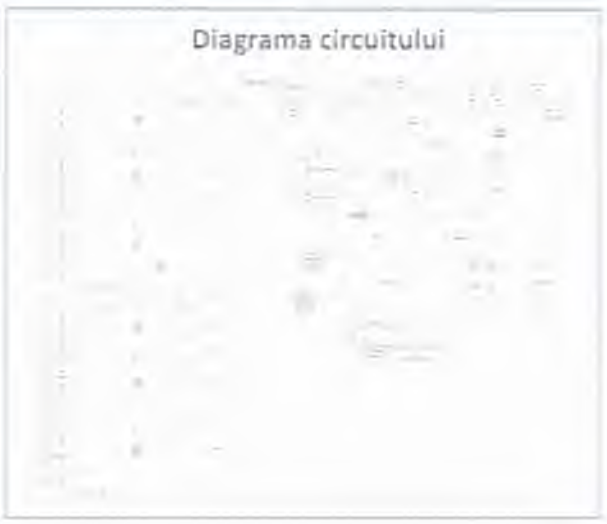
2. Specificații mecanice și de operare

• Dimensiuni modul (L×l×H	**2382 (±2) mm × 1134 (±2) mm × 30 mm**
• Greutate totală	**32,5 kg**
• Protecție față / spate	Sticlă de **2,0 mm**, AR, parțial întărită termic (pe ambele fețe)
• Material cadru (Frame)	**Aluminiu anodizat argintiu**, grosime 30 mm
• Cutie de distribuție (Junction Box)	Clasă de protecție **IP 68**, prevăzută cu **3 diode bypass**
• Cablu de conectare și conectori	Secțiune **4 mm²**, compatibili **MC4** (1500

		V)
	• Lungime cablu	Pol pozitiv (**+400 mm**), Pol negativ (**-200 mm**)
	• Încărcare maximă de proiectare	Presiune (zăpadă): **5400 Pa** / Aspirație (vânt): **2400 Pa**
	• Tensiunea maximă a sistemului	**1500 VDC**
	• Curent invers maxim admis (I_R)	**30 A**
	• Interval temperatură de funcționare	**-40°C ~ +85°C**
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde**	
	• Certificări internaționale de bază	**IEC 61215, IEC 61730**
	• Rezistență la coroziune cu amoniac	Conform **IEC 62716 (Ammonia Corrosion)**
	• Rezistență la coroziune cu ceață salină	Conform **IEC 61701 (Salt Mist Corrosion)**
	• Rezistență la degradare indusă (PID)	Conform **IEC 62804 (PID)**
	• Rezistență la praf și nisip	Conform **IEC 60068-2-68**
	• Clasă de protecție la foc	**Clasa A** (conform standardului UL 790)
	• Rezistență la impact (grindină)	Clasă de rezistență **HW4**
4.	**Condiții de garanție și logistică**	
	• Garanția tehnică a produsului	Minim **12 ani**
	• Garanția de performanță liniară	Minim **30 ani**

2. INVERTOR

Tip TRIFAZAT 300 kW



Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametri de intrare (DC - curent continuu)**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tensiune maximă de intrare DC	**1.500 V**	
	• Număr de trackere MPPT	**6 MPPT**	
	• Curent maxim per tracker MPPT	**65 A**	
	• Curent maxim de scurtcircuit per MPPT	**115 A**	
	• Număr maxim de intrări PV per MPPT	Configurație șiruri: **4 / 5 / 5 / 4 / 5 / 5**	
	• Tensiune de pornire (Start-up voltage)	**550 V**	
	• Interval tensiune de funcționare MPPT	**500 V ~ 1.500 V**	
	• Tensiune nominală de intrare DC	**1.080 V**	
2.	**Parametri de ieșire (AC - curent alternativ)**		
	• Putere activă nominală AC	**300.000 W (300 kW)**	
	• Putere maximă aparentă AC	**330.000 VA (330 kVA)**	
	• Putere maximă activă AC ($\cos\phi$=1)	**330.000 W (330 kW)**	
	• Tensiune nominală de ieșire rețea	**800 V, trifazat (3W + PE)**	
	• Frecvență nominală a rețelei AC	**50 Hz / 60 Hz**	
	• Curent nominal de ieșire	**216,6 A**	
	• Curent maxim de ieșire AC	**238,2 A**	

• Interval de reglare a factorului de putere	**0,8 capacitiv (LG) ... 0,8 inductiv (LD)**
• Distorsiune armonică totală (THDi)	**< 1 %**

3. Eficiență și Topologie

• Eficiență maximă garantată	**≥ 99,0 %**
• Eficiență conform standardelor europene	**≥ 98,8 %**
• Topologie echipament	**Fără transformator** (Transformerless)

4. Funcții de protecție integrate

• Separator inteligent la nivel de șir	Da, tip **SSLD** integrat
• Protecții standard rețea și module	Anti-insularizare, Supracurent AC, Polaritate inversă DC
• Monitorizare avansată	Monitorizare defecțiuni la nivel de șir (string)
• Descărcător de supratensiune DC	Integrat, **Tip II**
• Descărcător de supratensiune AC	Integrat, **Tip II**
• Monitorizare izolație și împământare	Detectare rezistență izolație DC, Protecție defect AC pe împământare
• Monitorizare curent rezidual	Da, unitate RCMU integrată

5. Interfețe și Comunicare

• Interfață locală și afișaj	**Indicatoare LED**; Conexiune **WLAN + aplicație dedicată**
• Porturi de comunicație disponibile	**USB, MBUS, RS485**

6. Specificații generale și de mediu

• Dimensiuni carcasă (l×î×A)	**1.048 mm × 732 mm × 395 mm**
• Greutate totală (cu placă de montaj)	**≤ 112 kg**

• Interval temperatură de funcționare	**-25°C ~ +60°C**
• Sistem de răcire	**Răcire inteligentă cu aer (Smart Air Cooling)**
• Altitudine maximă de funcționare (fără derating)	**4.000 m**
• Umiditate relativă admisă	**0 ~ 100 %**
• Tip conector AC	**Conector impermeabil + papuc electric OT/DT**
• Grad de protecție la intemperii	**IP 66**

3. CABLU ARMAT DE JOASĂ TENSIUNE

Cablu de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 m

Nr. crt.	Parametri Tehnici și Funcționali	Specificație Tehnică Standard (f5)
1.	**Standarde de referință**	SR CEI 60502-1 / SR EN 60228
2.	**Tensiune nominală**	$U_0/U(U_m) = 0.6/1(1.2)$ kV
3.	**Tensiune de încercare**	3.5 kV sau 4 kV, 50 Hz timp de 5 minute
4.	**Număr conductoare × Secțiune**	3 × 240 mm² (faze) + 1 × 120 mm² (nul / protecție)
5.	**Tip conductor**	Aluminiu, sector multifilar compactizat (**sm**)
6.	**Material izolație**	Polietilenă reticulată (**XLPE** / DIX3)
7.	**Grosime radială izolație**	1.7 mm (pt. faza de 240) / 1.2 mm (pt. nul de 120)
8.	**Armătură metalică**	Două benzi de oțel laminate la cald (zincate) (**Abz**)
9.	**Manta exterioară**	Policlorură de vinil (**PVC**), culoare neagră, rezistentă la UV
10.	**Grosime manta (nom/min)**	2.6 mm / 1.88 mm
11.	**Diametru exterior nominal**	**≈ 55.1 mm**
12.	**Masă informativă cablu**	**≈ 4095 kg/km** (4.1 kg/ml)
13.	**Temperatură max. pe conductor**	În regim permanent: **+90°C**; În scurtcircuit (≤ 5 s): **+250°C**
14.	**Temperatură mediu (manta)**	La pozare: -5° C +50°C; În exploatare:-40° C \ +70°C
15.	**Rază minimă de curbură**	**12 × diametrul exterior** (cabluri multiconductoare)
16.	**Comportament la foc**	Întârziere la propagarea flăcării conform SR EN

60332-1-2

17. Forță maximă de tracțiune 30 N/mm² (calculată pe secțiunea de aluminiu)

4. CABLU DE MEDIE TENSIUNE DIN ALUMINIU 20kV

TIP NA2XS(FL)2Y 12/20KV 95 mm²

NA2XS(FL)2Y

Constructie	1 Conductor de aluminiu compactizat clasa 2, conform SR EN 60228 2 Strat semiconductor interior 3 Izolatie din polietilena reticulata 4 Strat semiconductor exterior 5 Banda semiconductoare cu bariera la propagarea apei 6 Ecran din sarma de cupru 7 Banda din cupru 8 Banda semiconductoare cu bariera la propagarea apei 9 Folie din aluminiu cu copolimer 10 Manta de PE, neagra
Domeniu de utilizare	Cablurile sunt destinate pentru distributia energiei electrice in instalatii fixe, in interior, exterior si ingropat. **Cablurile cu manta din polietilena sunt fara intarziere la propagarea flacarii.**
Date tehnice	Standard de referinta: IEC 60502-2 Temperatura conductorului in functionarea de durata: max. 90 °C Temperatura conductorului in regim de scurtcircuit: max. 250 °C, 5 secunde Temperatura maxima pe conductor, in conditii de suprasarcina: ▪ 130 °C, 8 ore consecutiv, dar nu mai mult de 125 ore/an. Temperatura minima a cablului, la montaj: - 20 °C (masurata pe manta) Tensiunea nominala: U_0/U=12/20 kV ; Tensiunea maxima: 24 kV Tensiunea de incercare: 42 kV, 50 Hz, c.a, 5 min Nivelul descarcarilor partiale: max. 2 pC. Raza minima de curbura la pozare : 15 x diametrul exterior

Numar conductoare x sectiune nominala	Grosime nominala izolatie	Grosime nominala manta	Diametru exterior (inf.)	Masa cablu (inf.)
mm²	mm	mm	mm	kg / km
1 x 95 RM /16	5.5	2.0	33.0	995

Ambalare
Cablurile se livrează înfăşurate pe tambure de lemn. Capetele cablurilor livrate pe tambure vor fi etanşate astfel încât să nu pătrundă umezeală în interiorul cablurilor în timpul transportului şi depozitării.

Marcare
Pe mantaua exterioara, în lungul generatoarei, se marchează la intervale de maxim 1 m următoarele: tip cablu, numar cond.x sectiunea nominala/sectiune nominala ecran , tensiunea nominala, marca fabricii, anul fabricaţiei, metrajul.

5. CABLU DE CURENT CONTINUU

Cablurile sunt concepute pentru utilizarea și interconectarea diferitelor elemente din sistemele fotovoltaice, inclusiv interconectarea panourilor, între panouri și casetele de șiruri sau de la casetele de șiruri la invertor. Pot fi instalate atât în interior, cât și în exterior, în instalații fixe sau mobile, neprotejate. Instalarea este posibilă și în canale și țevi. Sunt adecvate pentru aplicații în/la echipamente cu izolație de protecție (clasa de protecție II)

DATE TEHNICE

Temperatura de serviciu (inst. fixă):	-40 + 90^0 C
Temperatura maximă la nivelul conductorului (20.000 h)	120 °C
Temperatura maximă de scurtcircuit (max. 5 s)	250 °C
Tensiune nominală a.c.:	1,0/1,0 kV
Tensiune nominală *d.c.*:	1,5/1,5 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare a.c.:	1,2 / 1,2 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare *d.c.*:	1,8 / 1,8 kV
Test de tensiune în AC:	6,5 kV ; 5 min
Test de tensiune în DC:	15 kV ; 5 min

Secțiune (mm^2)	Diametru max(mm)	Greutate (kg/km)	Curent max(A)[1]	Rezistența electrică la 20°C (Ω/km)
6	7,4	80	70	3,39

1. Circuit monofazat, curent continuu, temperatura (40 °C) și temperatura conductorului de 90 °C. Pentru expunerea directă la lumina soarelui, înmulțiți cu 0,9.

6. CABLURI DE COMANDĂ ȘI CONTROL ECRANATE TIP LIYCY

Prezentare generala:

- Domenii de utilizare: sisteme de calculatoare, sisteme de control/ reglaj electronic; echipamente de birou; transmisie de semnale audio.
- Constructia in perechi torsadate genereaza o scadere a atenuarii diafonice.
- Cablul suporta transmisii de mare acuratete (senzitivitate) datorita constructiei sale (tresa)
- Totodata, ecranarea cablului confera acestuia o foarte buna protectie la actiunea eventualelor campuri electromagnetice (la interferenta electromagnetica).

Constructie:

- Conductor litat din cupru
- Izolatie PVC- PVC.
- Codul culorilor in conformitate cu DIN 47100
- Perechi torsadate in straturi concentrice
- Folie de plastic
- Tresa (ecran) impletitura de cupru cositorit
- Acoperire minima 80%
- Manta PVC- culoare gri (YM2)

Date tehnice:

- Intervale ale temperaturii de lucru:
  - in conditii dinamice de lucru (manipulare) -5°C....+ 70°C
  - in conditii statice de lucru (instalat) -30°C.....+80°C
- Raza de incovoiere : 10 x diametrul exterior
- Rezistenta izolatiei: min. 100MΩ x km

Caracteristici electrice la 20°C:

Aria sectiunii	Tensiunea de lucru	Tensiunea de test	Rezistenta conductorului max.	Intensitatea curentului max.	Capacitatea 800 hz
mm2	V	V	Ω/Km	A	pF/m
0 50	350	2000	38 9	6.0	140
0 75	350	2000	26 0	13.0	150
1.00	350	2000	19 5	16.0	160
1 50	350	2000	14 0	20.0	170
2 50	350	2000	8 0	33.0	180

7. DATALOGGER INTELIGENT (SMARTLOGGER) PENTRU MANAGEMENTUL ȘI MONITORIZAREA SISTEMELOR FOTOVOLTAICE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Performanțe și Management Dispozitive**		*[Se completează de ofertant]*
	• Număr maxim de dispozitive gestionabile	**Max. 80 de dispozitive**	
	• Interfață locală de vizualizare	**Ecran cu 3 x indicatoare LED**	
	• Configurare și interfață Web	**Server web integrat** (WEB)	
	• Punere în funcțiune locală	Conexiune prin **WLAN dedicat pentru aplicație mobilă (APP)**	
2.	**Interfețe de Comunicație și Porturi**		
	• Porturi de rețea fixe	**1 x WAN** (10/100/1.000 Mbps), **1 x LAN** (10/100/1.000 Mbps)	
	• Porturi comunicație serială	**3 x COM (RS485)**; distanță max. 1000 m	
	• Viteze de transfer suportate (RS485)	**1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps**	
	• Conectivitate celulară mobilă	Modul integrat **2G / 3G / 4G** (LTE / DC-HSPA+ / GSM / GPRS)	
	• Benzi LTE (FDD) suportate	B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B20	
	• Intrări și ieșiri de semnal (I/O)	**4 x DI** (Intrări Digitale), **2 x DO** (Ieșiri Digitale), **4 x AI** (Intrări Analogice)	
	• Specificații Active DO	**12V, 100mA** (pentru conexiuni directe cu	

releu sau senzor)

	• Porturi periferice	**1 x USB 2.0**
3.	**Protocoale de Comunicație Suportate**	
	• Protocoale prin rețea (Ethernet)	**Modbus TCP, IEC 60870-5-104**
	• Protocoale prin conexiune serială (RS485)	**Modbus RTU, IEC 60870-5-103** (standard), **DL / T645**
4.	**Alimentare și Consum Energetic**	
	• Sursă de alimentare curent alternativ (AC)	**100 V ~ 240 V**, frecvență **50 Hz / 60 Hz**
	• Sursă de alimentare curent continuu (DC)	**12 V / 24 V**
	• Consum de energie electrică	**Tipic 8 W**, Putere maximă absorbită **15 W**
5.	**Date Generale și Condiții de Mediu**	
	• Dimensiuni carcasă (\(l \times î \times A\))	**225 mm × 160 mm × 44 mm** (fără suporturi și antenă)
	• Greutate netă echipament	**MAX 2 kg**
	• Grad de protecție la intemperii	**IP 20** (pentru montaj la interior / în cofret protejat)
	• Interval temperatură de funcționare	**-40°C ~ +60°C**
	• Umiditate relativă admisă	**5 % RH ~ 95 % RH**
	• Altitudine maximă de operare	**4.000 m**
6.	**Accesorii incluse în pachetul de livrare**	
	• Cabluri și adaptoare rețea	Cablu de rețea 230V, Adaptor de rețea 12VDC + suport de montaj
	• Accesorii comunicație și date	Cablu patch (rețea), **Antenă 4G**
	• Conectori rapizi	Conector dedicat pentru contacte DI/AI/DO, Conector RS485

8. RELEU **Releu Digital de Interfață** ANTIINSULARIZARE

Nr.	**Specificații tehnice**	**Corespondența propunerii tehnice cu**	**Producător /**

crt.	impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	specificațiile impuse (Ofertant)	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Caracteristici Generale și Construcție**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip echipament	**Releu digital numeric multifuncțional** de protecție, monitorizare și control pentru rețele de Medie Tensiune (20 kV)	
	• Tip montaj	**Încastrat în ușa compartimentului de circuite secundare** (joasă tensiune) al celulei de MT	
	• Grad de protecție carcasă	**IP 54 pe panoul frontal; IP 20 pe carcasă și terminale**	
	• Interfață Utilizator (HMI)	**Ecran LCD grafic** (iluminat), tastatură de navigare locală, **indicatoare LED programabile** (Funcționare, Alarmă, Declanșare, Defect rețea)	
	• Tensiune de alimentare auxiliară	**110 V DC / 220 V DC** (asigurată din dulapul de servicii interne cu baterii/UPS din PC)	
2.	**Intrări de Măsură (Analogice)**		
	• Intrări de tensiune	**3 intrări fază-neutru + 1 intrare tensiune reziduală (U_0)**	
	• Conectare la transformatoare tensiune	Compatibil cu TT din Celula de Măsură, raport: **(20/√3kV / 0.1/√3kV)**	
	• Intrări de curent	**3 intrări fază + 1 intrare curent rezidual (I_0)**	
	• Conectare la transformatoare curent	Compatibil cu TC de decontare, raport: **100-125 A / 5 A**	
	• Frecvență nominală și plajă de lucru	**50 Hz** (interval de funcționare: **45 - 65 Hz**)	
3.	**Funcții de Protecție Active (Coduri ANSI)**		
	• ANSI 81R - ROCOF	**Rate of Change of Frequency** (df/dt); interval reglabil: **0.1 - 2.0 Hz/s**	
	• ANSI 78 - Vector Shift	**Salt de Fază;** monitorizare salt unghiular instantaneu al vectorului tensiunii	

• ANSI 59 - Supratensiune (U>)	**Prag dual (U> și U>>)**; protecție la creșterea tensiunii din SEN
• ANSI 27 - Subtensiune (U<)	**Prag dual (U< și U<<)**; sesizare pierdere tensiune de referință
• ANSI 81H - Superfrecvență (f>)	**Prag dual (f> și f>>)**; limită deconectare conform cod rețea (ex. 51.5 Hz)
• ANSI 81L - Subfrecvență (f<)	**Prag dual (f< și f<<)**; limită deconectare conform cod rețea (ex. 47.5 Hz)
• ANSI 50/51 - Supracurent maximal fază	Protecție de rezervă temporizată și instantanee (Scurtcircuit)
• ANSI 50N/51N - Supracurent de pământ	Detecție puneri la pământ în rețeaua interioară sau exterioară
4. Logică de Control, Ieșiri și Temporizări	
• Număr și tip ieșiri digitale	Minim **4 contacte de mare viteză** (tip *Heavy-Duty Trip Contacts*)
• Configurație Ieșire Principală (Trip)	Conectată direct la bobina de deschidere a întreruptorului în vid/SF6 de 20 kV din celulă
• Timp propriu de procesare releu	**< 20 ms**
• Timp total de deconectare sistem	**< 200 ms** (Timp procesare RPI + Timp mecanic de stingere arc întreruptor)
• Logică de reconectare automată	Temporizator programabil la revenirea parametrilor de rețea. **Menține blocarea închiderii timp de 60 - 300 secunde** (reglabil conform cerințelor specifice ale Rețele Electrice Dobrogea)
5. Comunicații și Integrare SCADA / RTU	
• Porturi fizice integrate	**1 × RJ45 Ethernet, 1 × RS485** (izolat galvanic)
• Protocoale de comunicație native	**Modbus TCP** (pentru legătura cu SmartLogger-ul Huawei din PC)
• Protocoale dispecerizare (RTU)	**IEC 60870-5-104** sau **IEC 61850** (pentru interfațarea directă cu RTU a Dispecerului Regional)
• Înregistrator de evenimente (Osciloperturbograf)	Stochează ultimele **100 de evenimente** și minim **10 înregistrări de formă de undă (format COMTRADE)** în caz de declanșare

6. **Conformitate, Standarde și Software**

• Compatibilitate Electromagnetică (EMC)	Conform standardului industrial **EN 60255-26**
• Siguranță electrică	Conform standardului industrial **EN 60255-27**
• Directive Europene aplicabile	Îndeplinește cerințele Directivelor de Joasă Tensiune (**LVD**) și Compatibilitate Electromagnetică (**EMC**)
• Software de configurare locală / la distanță	**Inclus la livrare, furnizat cu licență gratuită / nelimitată**

9. MEDIE TENSIUNE

Celula Dispozitiv General

Nr. crt.	Caracteristici tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	UM	Valoare	
A.	**Parametrii tehnici si functionali**			
	ECHIPARE			
1	Intreruptor automat in vid 24kV/630A - motorizat	buc	1	
2	Separator tripolar in aer sau cu gaz (fara SF6) cu trei pozitii I-O-T	buc	1	
3	Transformatoare masura curent 24kV; 300/5/5A; cls 0.5/5P	buc	3	
4	Transformator de curent homopolar 1 kV; 100/1A	buc	1	
5	Transformatoare de masura de tensiune (20/√3)/(0.1/√3)/(0.1/3) kV;	buc	3	
6	Releu electronic de curent 50; 51; 50N; 51N; 67N	buc	1	
7	Indicatoare capacitive prezenta tensiune la intrare	buc	3	
8	Tensiune de serviciu	V	220 Vca	
9	Conexiuni		Bara Cupru	
	PERFORMANTE			
10	Tensiune maxima de izolare	kV	24	
11	Tensiune de inercara unda de impuls	kV	125	
12	La frecventa 50 Hz spre pamant si	KV	50	
13	La frecventa 50 Hz intre contactele deschise ale IMS	kV	60	
14	Frecventa nominala	Hz	50	
15	Curent nominal de functionare	A	630	
16	Curent nominal admisibil de scurta durata pt. bare si derivatii	kA	16	
17	Valoarea de varf a curentului nominal admisibil de scurta durata	kA	40	

18	Durata nominala a scurtcircuitului	s	1	
19	Grad de protectie externa		IP3X	
20	Constructie		Anvelopa metalica	
21	Conditii de functionare		T -5...+40°C Umid. Max	
22	Rezistenta de incalzire	buc	1	
23	Durata de viata normata	ani	minim 30	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:** SR EN 62271-100; SR EN 62271-102; SR EN 62271-202; SR EN 62271-4; IEC 60694;			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie:** ▪ Garantia de la data livrarii: minim 24 luni de la punere in functiune; ▪ Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.			
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic** Celulele trebuie sa fie insotite de: - "Declaratia de conformitate", - "Certificat de calitate si garantie", - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celor obtinute; - Cartea tehnica care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - schema monofilara si circuite secundare de comanda si protectie - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere; - scule si dispozitive pentru montaj, exploatare și intretinere.			

Furnizor produs (Producator)
(semnatura)

FISA TEHNICA nr. 2

Celula Dispozitiv Intermediar

Nr. crt.	Caracteristici tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	UM	Valoare	
A.	**Parametrii tehnici si functionali**			
	ECHIPARE			
2	Separator tripolar in aer sau cu gaz (fara SF6) cu trei pozitii I-O-T, 24kV/630A -motorizat	buc	1	
1	Intreruptor automat in vid 24kV/630A - motorizat	buc	1	
6	Releu electronic de protectie 27; 59; 59N; 81U; 81O	buc	1	
	Analizor de energie	buc	1	
	Traductor U; f; P; Q	buc	1	
7	Indicatoare capacitive prezenta tensiune la intrare	buc	3	
8	Tensiune de serviciu	V	220 Vca	
9	Conexiuni		Bara Cupru	
	PERFORMANTE			
10	Tensiune maxima de izolare	kV	24	

11	Tensiune de inercara unda de impuls	kV	125	
12	La frecventa 50 Hz spre pamant si	KV	50	
13	La frecventa 50 Hz intre contactele deschise ale IMS	kV	60	
14	Frecventa nominala	Hz	50	
15	Curent nominal de functionare	A	630	
16	Curent nominal admisibil de scurta durata pt. bare si derivatii	kA	16	
17	Valoarea de varf a curentului nominal admisibil de scurta durata	kA	40	
18	Durata nominala a scurtcircuitului	s	1	
19	Grad de protectie externa		IP3X	
20	Constructie		Anvelopa metalica	
21	Conditii de functionare		T -5...+40°C Umid. Max	
22	Rezistenta de incalzire	buc	1	
23	Durata de viata normata	ani	minim 30	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:** SR EN 62271-100; SR EN 62271-102; SR EN 62271-202; SR EN 62271-4; IEC 60694;			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie:** ▪ Garantia de la data livrarii: minim 24 luni de la punere in functiune; ▪ Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.			
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic** Celulele trebuie sa fie insotite de: - "Declaratia de conformitate", - "Certificat de calitate si garantie", - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celor obtinute; - Cartea tehnica care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - schema monofilara si circuite secundare de comanda si protectie - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere; - scule si dispozitive pentru montaj, exploatare și intretinere.			

Furnizor produs (Producator)
(semnatura)

FISA TEHNICA nr. 3

Celula Transformator

Nr. crt.	Caracteristici tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	UM	Valoare	
A.	**Parametrii tehnici si functionali**			
	ECHIPARE			
1	Separator tripolar in aer sau cu gaz (fara SF6) cu trei pozitii I-O-T, 24kV/630A -motorizat	buc	1	
2	Intreruptor automat in vid 24kV/630A - motorizat	buc	1	

3	Transformatoare masura curent 24kV; 100/5/5A; cls. 0,5/5P	buc	3	
4	Releu electronic de curent 50; 51; 50N; 51N	buc	1	
5	Indicatoare capacitive prezenta tensiune la intrare	buc	3	
6	Tensiune de serviciu	V	220 Vca	
7	Conexiuni		Bara Cupru	
	PERFORMANTE			
8	Tensiune maxima de izolare	kV	24	
9	Tensiune de inercara unda de impuls	kV	125	
10	La frecventa 50 Hz spre pamant si	KV	50	
11	La frecventa 50 Hz intre contactele deschise ale IMS	kV	60	
12	Frecventa nominala	Hz	50	
13	Curent nominal de functionare	A	630	
14	Curent nominal admisibil de scurta durata pt. bare si derivatii	kA	16	
15	Valoarea de varf a curentului nominal admisibil de scurta durata	kA	40	
16	Durata nominala a scurtcircuitului	s	1	
17	Grad de protectie externa		IP3X	
18	Constructie		Anvelopa metalica	
19	Conditii de functionare		T -5...+40°C Umid. Max	
20	Rezistenta de incalzire	buc	1	
21	Durata de viata normata	ani	minim 30	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:** SR EN 62271-100; SR EN 62271-102; SR EN 62271-202; SR EN 62271-4; IEC 60694;			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie:** ▪ Garantia de la data livrarii: minim 24 luni de la punere in functiune; ▪ Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.			
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic** Celulele trebuie sa fie insotite de: - "Declaratia de conformitate", - "Certificat de calitate si garantie", - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celor obtinute; - Cartea tehnica care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - schema monofilara si circuite secundare de comanda si protectie - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere; - scule si dispozitive pentru montaj, exploatare și intretinere.			

Furnizor produs (Producator)
(semnatura)

FISA TEHNICA nr. 4

TRANSFORMATOR 1250 KVA

Nr.crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristi ofertant
	Denumire	U.M.	Valoare impusa in CS	
0	1	2	3	4
A.	A.Parametri tehnici si functionali			
1	Tensiune nominala	KV/KV	20/0,8	
2	Putere nominala	KVA	1250	
3	Grupa de conexiuni		Dyn11	
4	Frecventa nominala	Hz	50	
5	Reglarea tensiunii	5 tr.	+/- 2x2,5%	
6	Tensiunea de scurtcircuit	%	≤6	
7	Pierderi de mers in gol	W	≤1000	
8	Pierderi datorate sarcinii	W	≤12000	
9	Valoarea max a nivelului de zgomot	Db	53	
10	Nivelul de izolatie			
	Umax valoare efectiva	kV	24	
	Uinc impuls atmosferic	kV	125	
	Uinc tensiune aplicata	kV	50	
11	Temperatura de functionare	grd C	<75	
12	Mediul de racire		Ulei	
13	Constructie		Etansa	
	lungime	mm		
	latime	mm		
	inaltime	mm		
	distanta izolare in aer faze IT - M	mm	≥220	
14	Izolatori de trecere IT si JT		Izolatoare ceramice	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante :** SR EN 60076 - Transformatoare de putere SR EN 60068 - Incercari de mediu SR EN 60296 - Uleiuri electroizolante SR EN 50464 - Transformatoare trifazate de distributie in ulei			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie** Durata de garantie a transformatorului est de minim 24 luni, de la data emiterii Cerificatului de garantie, in conformitate c drepturile consumatorilor prevazute in HG 21/92, HG 394/95, HG 786/96 si s refera la orice defectiune aparuta in timpul exploatarii, in conditii normale d transport, depozitare, montare si utilizare. Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unc deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fi analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.			
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic:** Transformatoarele trebuie sa fie insotite de: - Declaratia de conformitate, - Certificat de calitate si garantie, - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si celor obtinute; - Cartea tehnica a transformatorului care va cuprinde:			

	- toate caracteristicile nominale; - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere;

Furnizor produs (Producator)

.....

Semnatura

II. STRUCTURA METALICĂ DE MONTARE LA SOL

Echipamentul tehnologic / Subansamblul: Structură metalică de susținere mecanică, ancorare și orientare la sol a panourilor fotovoltaice

Cantitate totală proiect: 35 bucăți structuri (Configurație: 2 rânduri × 26 panouri tip Portret = 52 panouri / structură)

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Configurație Generală și Amplasament**		*[Se completează de ofertant]*
	•Destinație și compatibilitate	Susținerea mecanică a **1820 panouri fotovoltaice de 625 W**	
	•Capacitate per structură	**52 panouri fotovoltaice**, așezate tip **Portret pe 2 rânduri**	
	•Unghi de înclinație (Tilt)	Fix, la un unghi de **20°** față de orizontală	
	•Material de bază profile	**Oțel zincat la cald**, debitat, găurit și pregătit de asamblare	
2.	**Sistem de Fixare în Sol și Fundații**		
	• Configurație picioare/stâlpi	Total **22 stâlpi de susținere** per structură completă	
	• Metodă fixare prin batere	**18 stâlpi fixați prin batere directă în sol** cu utilaj dedicat (11 pe față - adâncime 1530 mm, 7 pe spate - adâncime 1520 mm)	
	• Metodă fixare tip ancoră	**4 fundații-ancoră din beton nearmat** pe rândul din spate	
	• Cotă de fundare ancore	Cota de **-1,60 m** față de cota terenului natural (gropi 0.6 × 0.9 × 1.6 m)	
	• Armare bază ancore	**Plasă sudată φ8**, ochiuri 100x100 mm, decupată la 0.5 × 0.8 m	
	• Sistem de protecție la	**Contragreutăți/dale din beton** asigurate cu	

	smulgere	sistem de presare
3.	**Profile Metalice (Per Structură)**	
	• Picioare Față	11 bucăți, Profil **C90 × 50 × 17 × 3 mm**, Lungime: 2.600 mm
	• Picioare Spate	11 bucăți, Profil **C90 × 50 × 17 × 3 mm**, Lungime: 3.500 mm
	• Grinzi Înclinate	11 bucăți, Profil **C125 × 65 × 20 × 3 mm**, Lungime: 3.884 mm
	• Contravântuiri Orizontale	11 bucăți, Profil **U45 × 40 × 2 mm**, Lungime: 2.800 mm
	• Contravântuiri Diagonale („V")	4 bucăți, Profil **U45 × 40 × 2 mm**, Lungime: 3.200 mm
	• Pane de Margine (Capăt)	8 bucăți, Profil **C100 × 50 × 15 × 2.5 mm**, Lungime: 3.840 mm
	• Pane Intermediare (Centru)	32 bucăți, Profil **C100 × 50 × 15 × 2.5 mm**, Lungime: 2.800 mm
	• Piese de Îmbinare Pane	36 bucăți, Profil **U90 × 42 × 2.5 mm**, Lungime: 280 mm
	• Profile noi pentru Sistem Lestare	- **11 x Profil Transversal de presare** C90 (L = 3.600 mm) - **11 x Bridă Sol Față** (L = 800 mm, 4 găuri ovale) - **11 x Bridă Sol Spate** (L = 1.112 mm, 5 găuri ovale)
	• **TOTAL RECAPITULARE PIESE**	**124 de piese metalice zincate** (fără bridele de lestare)
4.	**Kit Organe de Asamblare și Feronerie (Per Structură)**	
	• Îmbinări Grinzi și Structură	- **Gama M16 Standard**: 22 șuruburi (M16×40) / 44 șaibe / 22 piulițe - **Gama M12 Standard**: 30 șuruburi (M12×30) / 52 șaibe / 30 piulițe
	• Fixare și Îmbinare Pane (Purlins)	- **Gama M12 ISO 4162 (cu flanșă)**: 188 șuruburi / 188 piulițe
	• Feronerie Sistem Lestare	- **Prezoane M12 × 370 mm**: 99 bucăți (44 față / 55 spate) - **Piulițe M12**: 198 bucăți pentru capete prezoane - **Șaibe Ø12**: 99 bucăți (poziționate la partea de jos pe bride)
	• Fixare Module Fotovoltaice	Cleme dedicate din aluminiu (intermediare și de capăt)

5. **Norme de Lucru și Execuție Șantier**

• Trasare și Terasamente	Conform PROIECTULUI
• Instalare Structură și Turnare	Conform PROIECTULUI

III. INSTALAȚIA DE PROTECȚIE LA TRĂSNETE

A) PARATRASNET CU DISPOZITIV DE AMORSARE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse	Furnizor / Producător
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali**		[Se completează numele firmei]
	• **Tip echipament:** Captator electrostatic cu dispozitiv electronic de impuls (amorsare atmosferică).	Conformat complet.	
	• **Avans de amorsare (Δ t):** Minimum 45 µ s (sau 60 µ s conform breviarului de calcul).	Valoare oferită: 45 µ s / 60 µ s.	
	• **Material corp/vârf:** Oțel inoxidabil rezistent la coroziune (grad minim AISI 316L).	Oțel inox superior, tratat anti-coroziv.	
	• **Greutate maximă captator:** Maximum 2.5 kg (exclusiv catargul).	Greutate netă: aprox. 1.8 - 2.1 kg.	
	• **Mod de funcționare:** Autonom, fără sursă de alimentare externă (baterii sau rețea). Activare prin creșterea câmpului electromagnetic în condiții de furtună.	Funcționare 100% autonomă bazată pe efectul Corona.	
	• **Nivel de protecție asigurat:** Compatibil	Certificat pentru	

	cu clasele de risc I, II, III și IV.	nivelurile I - IV.	
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare**		
	• **Rază de protecție estimată (\(R_{p}\)):** Minim 60 - 75 metri la o înălțime de montaj h = 5 m (pentru nivelul IV de protecție).	Asigură razele specificate conform standardului de calcul.	
	• **Grad de protecție carcasă dispozitiv:** Minimum IP65 / IP67.	Clasă de etanșeitate certificată IP67.	
	• **Rezistență mecanică:** Capacitate de a rezista la descărcări electrice repetate de mare intensitate (până la 100 kA, undă 10/350 μ s) și viteze ale vântului de peste 150 km/h.	Testat în laborator de înaltă tensiune la curent de trăsnet.	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standardele relevante**		
	• **Standard de referință:** Fabricat și testat în strictă conformitate cu standardul european/francez **NFC 17-102** (versiunea actualizată) și normativul național **I7.**	Certificat de conformitate CE și raport de testare NFC 17-102.	
	• **Agrementare tehnică:** Echipamentul trebuie să dețină Agrement Tehnic valabil pentru utilizarea în construcții pe teritoriul României.	Produs deținător de Agrement Tehnic emis de CTPC.	
	• **Managementul calității:** Producătorul trebuie să fie certificat ISO 9001.	Certificare ISO 9001 / ISO 14001.	
4.	**Condiții de garanție și postgaranție**		
	• **Garanție oferită:** Minimum 24 - 60 de luni de la recepția lucrării.	Se oferă garanție completă de [5] ani.	
	• **Durată de viață estimată:** Minimum 20 de ani în mediu exterior normal.	Asigurată prin construcția integrală din inox.	
	• **Mentenanță:** Nu necesită revizii interne periodice, ci doar inspecții vizuale anuale și măsurători PRAM ale prizei de pământ.	Mentenanță minimă conform prescripțiilor tehnice.	

IV. SISTEMUL DE SUPRAVEGHERE VIDEO ȘI ÎNREGISTRARE (CCTV)

Router industrial 4G

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor/ Producator
0	1	2	3
1	**Caracteristici:** Material carcasă: Aluminiu Montaj: Șină DIN Ethernet LAN: Da Tip interfață Ethernet LAN: Fast Ethernet Viteză transfer de date Ethernet LAN: 10,100 Mbit/s Rețea standard: IEEE 802.11e, IEEE 802.3, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt, IEEE 802.3u Client DHCP: Da Server DHCP: Da Rutarea IP: Da Rețea de date: 2G, 3G, 4G, LTE Tip card SIM: MiniSIM Standarde 4G: LTE Porturi Ethernet LAN (RJ-45): 4 Conexiuni suportate: RTU (RS232, RS485), TCP, USB Protocol: HTTP(S), MQTT, Azure MQTT Conectori I/O: intrări: 2 digital, 2 analogice Tip de sursă de curent: DC Antena de tip conector: SMA/RP-SMA Interval de temperatură de funcționare: -40 - 75 °C		

2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Antena de rețea SMA

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	**Caracteristici:** Banda de frecvență: 0.699-0.868/1.85-2.69 GHz Impedanta: 50 Ω Gen conector: Tată Antena de tip conector: SMA Polarizare: Polarizație lineară Voltage permanent Wave Ratio (VSWR): 3 Lungime cablu: 3 m		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** asigurare garantie minim 2 ani		
5	Alte conditii cu caracter tehnic	Nu este cazul	

Cutie Transmisiuni

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Curent nominal: 160 A Grad de protectie: IP65 Grosime: 1 mm Tip de material: Oțel Marime: H:400mm L:300mm W:200mm		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Termostat racire

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Plaja temperatura: 0÷60 °C Tensiune de lucru: 250VAC Curent de lucru: 10A Tip senzor: bimetal Temperatura lucru: -25÷80 °C Montaj: Sina DIN		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Ventilator racire

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Alimentare electrica: 230 V Debit: > 20 mc/h Putere instalata: 0.012 kW Curent maxim: 0.07 A Nivel zgomot: < 35 dB(A)		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Releu protectie

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Gama de tensiune operată: 80-400V AC; 50 / 60Hz (monofazat) Curent nominal: 63A Valoare de protecție la supratensiune: 230-300V AC Valoare de protecție sub tensiune: 140-230VAC Valoare de protecție la supracurent: 1-63A Consum de energie: ≤ 1,5W Umiditate relativă: 45-90% Rh Montare: pe șină DIN		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip sursa: Sursa cu back-up Capacitate putere: 96,6W Tensiune intrare: 90 ~ 264 Vac "Tensiune iesire: Iesire1: 13.8V Iesire2: 13.8V" "Protectie: împotriva suprasarcinilor împotriva suprasarcinilor înainte de descărcare polaritate baterie protecție împotriva scurtcircuitelor supraîncălzire" Eficienta: > 85% Temperatura de functionare: -30 - 70°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Step UP DC-DC 12V-48V 100W

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip alimentator: DC/DC Putere: 100 W Tensiune iesire: 48V DC Curent iesire: 2,1 A Tensiune alimentare: 9 - 18V DC Montare: Sina DIN Temperatura de lucru: -40 - 70°C Protectii: supratensiune, scurtcircuit, polaritate baterie Eficienta: >85%		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Trigger usa deschisa

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Contact: NC Interspatiu: 25 mm Montaj: aparent (adeziv) Material: plastic		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Acumulator 7A

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip: AGM VRLA Tensiune (V): 12 Amperi (Ah): 7,05 Tehnologie: Plumb Acid Terminale: F1/T1 (4,75mm) Dimensiuni (L x l x î mm): 151 x 65 x 95		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Stalpi hexagonali 5 m

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Inaltime: 5 metri Forma: Hexagonal Material: Metal		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Sursa neintreruptibila - UPS 1000VA

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Inaltime: 1 U Capacitate: 1000 VA/600W Factor: 0,6 Conctor: minim 3 Shucko		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Camera fixa tip bullet, 4K, IR50m - IR70m

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Senzor de imagine: 1/3" Progressive Scan CMOS IR: minim 50 m Compresie video: H.265/H.264/H.265+/H.264+ / Sub-stream: H.265/H.264/MJPEG Lentila varifocala motorizata: 2.8 - 12 mm, orizontal 108° - 30°, vertical 56° - 17°, diagonal 131° - 35° Alimentare: PoE Temperatura de operare: 12 VDC ± 25%, 1.08 A, max. 13 W, PoE: 802.3at, Class 4, 42.5 V - 57 V, 0.36 A - 0.27 A, max. 15 W Consum: 12 VDC, 1.12 A, max. 13.5 W, PoE: (802.3at, 42.5 V - 57 V), 0.5 A - 0.3 A, max. 15 W		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

NVR 32 ch

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Alarme: DA Numar canale: 32 Output: 1 x HDMI, 1 x VGA Slot HDD: 4, max 10TB Consum: max. 20W Calitate imagine: 4k		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

HDD 8 TB

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Capacitate: 10 TB Rata de transfer: >250MB/s Cache: >= 256MB RPM: >7200		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Switch 8 porturi, 8 PoE 42W, 2x SFP

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Material: Alumini Protectie: IP30 Viteza transfer date: 1GBps Numar porturi: minim 8 POE: 8 porturi Buget POE: minim 120W Montarj: Sina DIN		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Cablu electric CYABY / C2XABY 3 x 2.5 mmp, cupru

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Numar conductori: 3 Sectiune conductor: 2.5mm^2 Standard de produs: IEC 60332-3-24 categoria C Armat: DA Tip conductor: monofilar Temperatura minima de utilizare la instalare: -5°C Tensiune nominala: 0.6-1kV Temperatura maxima de utilizare: 90°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Cablu Cat6e SFTP

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Mediu de utilizare: Exterior Conductor: Masiv Cu sufa metalica: DA Componenta cablu: Cupru Grosime conductor: 8 fire x 0,56 mm Nr. conductori: 8 buc Tip Cablu: SFTP Jacket material Polyethylene (PE)		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tensiune nominala de lucru: 5 Vcc Curent nominal descarcat: 3kA Curent maxim descarcat: 5kA Protectie la supratensiune: 25Vcc Latime banda: 10/100/1000 Mbps Timp de reactie: 1ns Tensiune nominala de lucru PoE/PoE+: 48Vcc Curent nominal de lucru PoE/PoE+: 3kA Curent maxim descarcat PoE/PoE+: 5kA Protecie la supratensiune PoE/PoE+: 200Vcc Linii protrejate: 1/2 3/6 4/5 7/8 Temperatura operare: -40°C ... +85°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

RX 1310 SFP LC/PC

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Temperatura operare: 0~70°C Tip fibra: SMF, Single fiber, 9/125um Conector: LC Rata de date: 1250 Mbps Distanta: 0~20km Lungime de unda: Tx1310nm/Rx1550nm Putere TX: -9~-1dBm		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

TX 1550 SFP LC/PC

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Temperatura operare: 0~70°C Tip fibra: SMF, Single fiber, 9/125um Conector: LC Rata de date: 1250 Mbps Distanta: 0~20km Lungime de unda: Tx1550nm/Rx1310nm Putere TX: -9~-1dBm		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Modul SFP RJ45, 1000Mbs, distanta 100 m

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Media suportată: Cupru Tip conector: RJ45 Rată de transfer de date: 10/100/1000 Mbps Consum maxim de energie: 1.2W Distanța de cablu suportată: 100 m Temperatura de operare ambientală: 0 până la 70° C (32 până la 158° F)		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

PDU 8 prize Shuko, 19", 1U, aluminiu

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip conector iesire: Euro Numar iesiri: 8 buc. Lungime: 482 mm Latime: 45 mm Inaltime: 45 mm Alimentare: 220-250V AC 16A 3520W		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Grounding Cable

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Denumire cablu: MYF H07V-K Sectiune cablu: 1.5mm^2 Izolatie: PVC Culoare: Galben - Verde Tensiune nominala: 450 - 750 V Material cablu: Cupru Tip cablu: Litat, multifilar		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Cablu fibra optica ADSS-30 4 F SM

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Attenuation(max.): 1310nm dB/km ≤0.35/1550nm dB/km ≤0.22 Cable Cutoff Wavelength: max 1260 nm Coating Diameter: 242 ± 5 μm Tension（Long Term）: 1450 N Tension（Short Term）: 1950 N		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Rack perete 9U 19" 600x600

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Capacitate de incarcare: 80 Kg Distanta montanti: 19 inch Inaltime: 9U Grad de protectie: IP20 Dimensiuni: 600x600x501 mm Culoare: Negru		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Switch 5 porturi SFP

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Ethernet: 1× 10/100/1000 Mbit/s Gigabit Ethernet Auto-MDI/X SFP: 5× 1 Gbit Sistem de operare: RouterOS, level 4 Certificări: CE, EAC, ROHS Temperatura de operare: -40°C ~ +70°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Aplicatie monitorizare IOT

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	**Modul CCTV GIS** Implementarea acestui modul va presupune existența următoarelor elemente esențiale: *Integrarea camerelor video stradale* Platforma de management a echipamentelor GIS va include o hartă de monitorizare de înaltă precizie, disponibilă în cloud. Aceasta va integra camere video instalate, oferind o vizualizare centralizată și actualizată a situatiei. Sistemul va permite activarea în timp real a camerelor video, oferind utilizatorilor posibilitatea de a vizualiza fluxurile video, precum și alarmele asociate acestora. *Definirea standardelor de alarmare* Pentru o gestionare eficientă, platforma va include un modul de definire a standardelor de alarmare. Acesta va permite configurarea notificărilor în funcție de tipul incidentului detectat. Notificările vor putea fi transmise în timp real către operatorii platformei. *Geolocalizarea dispozitivelor* Sistemul va permite geolocalizarea în timp real a camerelor video, senzorilor și altor echipamente edilitare, precum routerele Wi-Fi. Aceast monitorizarea eficientă a echipamentelor, optimizarea resurselor și gestionarea intervențiilor tehnice. *Integrarea hărților dinamice geospațiale* Platforma va include hărți geospațiale dinamice, care vor permite vizualizarea și gestionarea punctelor de interes. Aceste hărți vor fi actualizate în timp real și vor putea fi personalizate în funcție de necesitățile operatorilor. *Straturi multiple de vizualizare* Fiecare tip de element din platformă va fi integrat pe un strat specific al hărții GIS, permițând operatorilor să activeze sau să dezactiveze straturile în funcție de nevoi. Această abordare modulară va asigura o experiență de utilizare intuitivă și o gestionare optimizată a informațiilor disponibile. *Afișarea detaliilor dispozitivelor*		

Dispozitivele integrate în sistem vor avea o serie de atribute afișabile la selecție, incluzând starea curentă, setările și funcționalitățile disponibile. Această funcționalitate va facilita monitorizarea și diagnosticarea echipamentelor în timp real.

Modul EMS GIS

Implementarea acestui modul va presupune existența următoarelor elemente esențiale:

Integrarea contoarelor și echipamentelor de măsurare a energiei

Platforma de management a echipamentelor GIS va include o hartă de monitorizare de înaltă precizie, disponibilă în cloud. Aceasta va integra contoarele inteligente, invertoare, panourile fotovoltaice și alte echipamente energetice instalate, oferind o vizualizare centralizată și actualizată a consumului și producției de energie. Sistemul va permite accesarea în timp real a datelor de consum, oferind utilizatorilor posibilitatea de a vizualiza graficele de sarcină și bilanțurile energetice.

Definirea standardelor de alarmare energetică

Pentru o gestionare eficientă, platforma va include un modul de definire a pragurilor și standardelor de alarmare. Acesta va permite configurarea notificărilor în funcție de tipul evenimentului detectat: depășiri de putere, căderi de tensiune, consum anormal sau întreruperi de alimentare. Notificările vor putea fi transmise în timp real către operatorii platformei, facilitând intervenția promptă.

Geolocalizarea echipamentelor energetice

Sistemul va permite geolocalizarea contoarelor inteligente, tablourilor de distribuție, punctelor de consum și surselor de producție a energiei regenerabile. Aceasta va asigura monitorizarea eficientă a infrastructurii energetice, optimizarea resurselor și gestionarea operativă a intervențiilor tehnice.

Integrarea hărților dinamice geospațiale

Platforma va include hărți geospațiale dinamice, care vor permite vizualizarea și gestionarea rețelelor de distribuție a energiei și a punctelor de interes energetic. Aceste hărți vor fi actualizate în timp real și vor putea fi personalizate în funcție de necesitățile operatorilor, incluzând trasee de cabluri, zone de consum și surse de alimentare.

Straturi multiple de vizualizare

Fiecare categorie de echipament energetic va fi integrată pe un strat specific al hărții GIS – contoare, tablouri, surse regenerabile, puncte de livrare – permițând operatorilor să

	activeze sau să dezactiveze straturile în funcție de nevoi. Această abordare modulară va asigura o experiență de utilizare intuitivă și o gestionare optimizată a informațiilor disponibile. *Afișarea detaliilor și indicatorilor energetici ai dispozitivelor* Dispozitivele integrate în sistem vor avea o serie de atribute afișabile la selecție, incluzând consumul curent, tensiunea, frecvența, factorul de putere, starea operațională și istoricul măsurătorilor. Această funcționalitate va facilita monitorizarea, diagnosticarea și analiza performanței energetice a echipamentelor în timp real.		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

V. SISTEMUL DE ILUMINAT PERIMETRAL ȘI INTERIOR

APARAT DE ILUMINAT STRADAL CU LED ECHIPAT CU TELEGESTIUNE

NR CRT	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
	***Aparate de iluminat stradal*:** Aparatele de iluminat stradale vor face parte dintr-un sistem de control wireless si vor fi integrate intr-un sistem de telegestiune. Fiecare aparat de iluminat va fi echipat cu un controler inteligent cu sensor de miscare integrat,		

1	care permite controlul de la distanta. Acesta va fi montat la exteriorul fiecarei lampi, in parte inferioara, cu mufa electromecanica de tip Zhaga sau similar. Fiecare aparat de iluminat va contine toate componentele hardware necesare (minim modul de control, modul de transmisie, fotocelula etc) Toate aparatele de iluminat stradale, vor trebui sa apartina aceleiasi familli.		
1.1	Alimentare electrica: 230+/- 15% V/50Hz		
1.2	Grad de protecție compartiment optic: IP66		
1.3	Grad de protecție compartiment accesorii electrice: IP66		
1.4	Rezistență la impact: minim IK10		
1.5	Clasa de izolatie: I sau II		
1.6	Putere nominala: min 40 W max 60 W		
1.7	Eficienta luminoasa minima aparat de iluminat (inclusive pierderi pe driver, optice si termice) minim 180 lm/W		
1.8	**Aparatul de iluminat va avea următoarele componente:** carcasă realizată din aluminiu sau aliaj de aluminiu turnat sub presiune; dispersor din sticla plata securizata cu grosimea de minim 4mm, rezistenta la socuri termice si mecanice UNI-EN 12150-1 distribuția luminoasă va fi de tip stradal și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unora dintre LED-uri; fiecare dintre LED-uri va avea asociata acelasi tip de lentila specifica care reproduce distributia luminoasa completa a aparatului de iluminat fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED- uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor; compartimentul accesoriilor electrice și compartimentul optic vor constitui incinte separate, pentru a evita pătrunderea prafului/murdărirea compartimentul optic în cazul în care se intervine în compartimentul accesorii electrice pentru efectuarea		

	de remedieri; compartimentul optic trebuie să permita deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fii deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat;nu se acceptă aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasă; compatimentul accesorii electrice va trebui să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar daca prin intermediul unor unelte; placa LED va fi amovibilă, pentru pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție. placa LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produsa de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator ; placa LED va fi compusă din minim 10 LED-uri pentru a preîntâmpina pierderea a mai mult de 10% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora ; sistemul de montaj va fi din aluminiu turnat la inalta presiune si va fi vopsit in culoarea aparatului de iluminat si va permite montarea aparatului de iluminat pe consola/stalp cu diametrul intre 40 si 76 mm. Obligatoriu va permite pozitionare orizontala sau inclinata, ajustabila de la -150 la +200		
1.9	Echipate cu sursă luminoasă tip LED de mare putere: - temperatura de culoare Tc = 4000K±10% indicele de redare al culorilor Ra 70		
1.10	Driverul electronic programabil, certificat SR sau D4i, compatibil cu tipul de sursa luminoasa utilizata, va avea minim urmatoarele functii: - Asigurarea funcționării cu factorul de putere >0,95, pentru functionare la 100%; - functionare la Ta= -25 + 55 C		

1.11	Aparatele de iluminat vor fi echipate cu controler telegestiune – montat la partea inferioara a carcasei		
1.12	Durata de viata minim 100.000 ore de functionare cu pastrarea a 90% din fluxul luminos initial		
1.13	Funcționare la Ta= -25 +55°C		
1.14	Protectie incorporate la descarcari si supratensiuni atmosferice de pana la 12 kV		
1.15	Posibilitatea de vopsire a aapratului in orice culoare din paleta RAL/AKZO (va fi stabilita de catre beneficiar)		
1.16	Inscriptionare CE		
2.	***Condiții privind conformitatea cu standardele relevante***	***Condiții privind conformitatea cu standardele relevante***	
	EN 55015:2013/A1:2015; EN 61547:2009; EN 61000-3- 2:2014; EN 61000-3-3:2002 2012/19/EU; 2011/65/EU;		
3.	***Condiții de garanție și postgaranție***		
3.1	Aparat de iluminat - minim 5 ani		

SISTEM DE MONITORIZARE SI CONTROL INTELIGENT PRIN TELEGESTIUNE

NR CRT	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Modul/nod/controler cu senzor de detectare calitate aer integrat.**		
1	Va fi prevăzut cu modul GNSS (GPS /GLONASS /BeiDou /Galileo/QZSS) poziționarea automata pe harta, conexiune celulara cu eSIM integrat (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS - posibilitatea de selecție automata a oricărei rețele celulara existenta), senzor crepuscular, senzor de inclinare, senzor de temperatura, senzor calitate aer (PM 1- PM 10, VOC 0-500, NOx 0-500, CO2, Temperatura Aer -40 ...+80 C, Umiditate Aer 0-90 %RH), senzor CO2, antena radio cu alegerea frecventei in mod manual sau automat, cu montarea echipamentului atât în interior, în interiorul unei clădiri sau al unei cutii/incinte protejate, cât și în exterior, expus condițiilor de mediu. Indiferent de variantă, conectarea se realizează prin intermediul unei interfețe electromecanice standardizate de tip Zhaga.		
1	Va fi utilizat cu orice tip de echipament dotat cu soclu de conectare ZHAGA sau similar de tip "plug & play.		
1	Va putea colecta si transmite datele, din rețeaua wireless de tip "MESH", folosind comunicare AES wireless criptată, către server. Comunicația de la modulele individuale la serverul Cloud se face direct, nu se accepta sisteme prevăzute cu elemente terțe cu rol de concentratoare de date.		
1	Va reprezenta o componenta înlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstalarea acestuia de pe aparat făcându-se fără utilizarea de unelte si fără deschiderea aparatului de iluminat/ incintelor protejate.		
1	Va comunica cu alte controlere in mod direct, fără medii intermediare, printr-o rețea de comunicație locala pe orizontala de tip „MESH". Comunicarea se va face in frecvente radio[2.40÷5.00]GHz codificate tip AES 128 biți; Se va prezenta fisa tehnica de produs si se va preciza protocolul de comunicație al rețelei radio folosite.		
1	Va fi securizat printr-un cod PIN, dispozitivul și/sau grupurile care conțin dispozitive.		

1.	Va fi integrat automat prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Răspuns Rapid);		
1.	Va identifica și afișa dispozitivele vecine;		
1.	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	•Energia totala consumata de dispozitiv, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare;		
	•Nivelul de tensiune la momentul interogării (V);		
	•Valoarea curentului la momentul interogării (mA);		
	•Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W);		
	•Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz);		
	•Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx);		
	•Temperatura exterioara la momentul interogării (°C);		
	•Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la momentul interogării (long/lat);		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula (lx)		
	•Data și ora locală;		
	•Regimul de comutare programat;		
	•Energia electrică salvată in kWh si %;		
	•Transmitere de mesaje de eroare sau rapoarte de defecțiuni pentru toate elementele componente ale sistemului (fără acces, eroare hardware, alarme Senzoristica, Eroare GPS, Eroare Senzor de Mișcare/Radar, temperatura ridicata modul LED sau temperatura exterioară / defecte senzori, etc.);		
	•Starea si calitatea comunicației existente atât intre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat cat și a modulelor cu rol de colectare si transmisie date, raportarea si filtrarea in funcție de nume, calitate conectivitatea, durata de viață LED, ultima conectivitate. Exportul acestor informați se va face in format Excel sau similar.		
	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Număr identificare dispozitiv, total ore de funcționare, data punerii in funcțiune, etc).		
	Se vor prezenta capturile de ecran in limba romana la o rezoluție lizibila.		
1.	Va fi compatibil cu diferiți senzori (poluare, meteo, CO2, temperatura, umiditate, senzori ploaie, senzor vânt) de la diferiți producători si alte dispozitive de control, comanda si măsură.		

	Va avea integrat pe PCB, următoarele: • Senzor de inclinare integrat; • Senzor de crepuscul integrat; • Senzor de detectare a calității aerului integrat; • Senzor de detectare a dioxidului de carbon - CO2; • Antena de comunicație in banda radio [2.40÷5.00]GHz; • Modul GPS integrat. Senzorii detectare a calității aerului vor detecta concentrația si nivelul de compuși organici volatili din aer (PM1.0, PM2.5, PM4 ,PM10 etc), concentrația de dioxid de carbon - CO2 din aer. Cu ajutorul senzorului de calitate a aerului integrat, calitatea aerului poate fi monitorizată în mod activ și datele sunt colectate automat. *Se va prezenta fisa tehnica de produs/foaie de catalog a dispozitivului.*		
1	Carcasa din policarbonat stabilizate UV;		
1	Grade de protecție: minim IP65, IK09;		
1	Tensiune de alimentare: 0- 34 V DC		
1	Consum redus de energie maxim: 0.5W;		
1	Interval de temperatura minima de operare a modulului: -40 ... + 70°C		
1	Curent DALI BUS: maxim 250 mA		
1	Se va prezenta fisa tehnica de produs din care reiese îndeplinirea cerințelor;		
1	**Conformitatea cu standardele relevante**		
1	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE) in conformitate cu următoarele standard: • EN 300 328 V2.1.1 (2016-11) • EN 301 489-1 V2.2.0:2017-03 • EN 301 489-17 V3.2.0:2017-03 • EN 61000-6-2:2005 • EN 62368-1:2014+AC:2015		
1	Se va prezenta declarație/certificat RoHS si REACH - 1907/2006/EC: privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase;		
1	**Condiții de garanție si postgarantie**		

1.	Condiții de garanție: dispozitiv de control inteligent - minim 5 ani;		
1.	Componente sistem- se înlocuiesc contra cost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni identice celor livrate inițial - perioada de minim 10 ani		
1.	Transmisia si traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor - gratuit pe perioada de minim 5 ani.		
2.	**Software de monitorizare și control**		
2.	Sistemul de monitorizare și management, va fi destinat supravegherii de la distanță a funcționării centralei fotovoltaice. Sistemul trebuie să funcționeze independent de platformele software proprietare ale producătorilor de echipamente fotovoltaice și să permită colectarea, centralizarea și analiza parametrilor de mediu relevanți pentru evaluarea funcționării instalației, precum radiația solară, temperatura aerului, temperatura modulelor fotovoltaice, viteza și direcția vântului, umiditatea relativă și precipitațiile.		
2.	Bazat pe o tehnologie de ultima generație, permite ca parametrii analizati sa fie gestionat cu cunostinte minime de navigare pe internet, permitand să se profite din plin de actualele și viitoarele dezvoltări în acest domeniu, dar beneficiind de un sistem cu securitate maximă. Totodata, trebuie să permită generarea de alerte și rapoarte privind condițiile de operare ale instalației și corelarea parametrilor de mediu cu performanța energetică a sistemului fotovoltaic, constituind un instrument suplimentar de control, verificare și mentenanță preventivă a investiției		
2.	Fiecare dispozitiv de monitorizare trebuie să poată fi gestionat individual, iar informațiile privind starea de funcționare, parametrii măsurați și eventualele avarii trebuie raportate în mod continuu către platforma de management. Datele colectate vor fi înregistrate și stocate într-o bază de date externă, împreună cu marcajul temporal (data și ora) și identificatorul echipamentului, pentru a permite analiza și evaluarea performanței sistemului pe termen lung. Se vor prezenta capturi de ecran pentru demonstrarea îndeplinirii cerințelor.		
2.	Sistemul lucrează independent pe baza unei retele de tip "MESH" fiind necesară numai simpla conectare la rețea.		
2.	Datorită caracteristicilor sale de comunicare și integrare, sistemul trebuie să poată fi implementat atât în instalații		

	existente, cât și în instalații noi, fără a necesita realizarea unor infrastructuri suplimentare dedicate pentru transmiterea comenzilor sau a datelor.		
2	- Comunicare radio codificata tip AES 128 biti;		
2	- Securizarea dispozitivului și/sau a grupurilor care conțin dispozitive printr-un cod PIN;		
2	- Integrarea automata prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Raspuns Rapid);		
2	Operarea unui plan de mentenanta, cu sarcini si rapoarte calendaristice, usor de integrat;		
2	Sistemul trebuie să permită citirea, colectarea și transmiterea datelor provenite de la senzori de mediu, asigurând suport pentru monitorizarea cel puțin a următorilor parametri: particule în suspensie PM1-PM10, compuși organici volatili (VOC) în intervalul 0-500, oxizi de azot (NOx) în intervalul 0-500, concentrația de CO_2, temperatura aerului în intervalul -40 °C până la +80 °C și umiditatea relativă a aerului în intervalul 0-90 %RH. Se vor prezenta fisele tehnice de produs si modul de interactiune cu sistemul software ofertat;		
2	- Controlul, monitorizarea, masurarea si gestionarea de la distanta se va face atat local, prin utilizarea unui USB-Dongle cu acces securizat, dar si prin conectarea la server. Se va prezenta fisa tehnica a dispozitivului.		
2	- Sistemul trebuie să permită transmiterea de comenzi manuale în timp real, la nivel de echipament individual, grup de echipamente sau la nivelul întregului sistem monitorizat. Timpul maxim de transmitere și executare a comenzii în teren nu trebuie să depășească 10 secunde. Interfața platformei trebuie să actualizeze automat informațiile privind starea de funcționare a echipamentelor la un interval de maximum 15 minute.		
2	- Sistemul trebuie să permită generarea și exportul de rapoarte în timp real privind valorile măsurate de senzori, eventualele defecte sau alarme, precum și starea de funcționare a echipamentelor și a întregului sistem. Se vor prezenta capturi de ecran pentru demonstrarea îndeplinirii cerintei.		
2	- Rapoartele generate vor fi disponibile si vor putea fi accesate cu minim 5 ani in urma de la data interogarii;		
2	- In cazul unei avarii, precum intreruperea alimentării cu energie electrică a dispozitivelor de control, după revenirea alimentarii sistemul de control trebuie sa fie operational in		

	maximum 2 minute si sa transrnita date in sistem in maxim 10 minute;		
2	Sistemul de control trebuie să fie scalabil, astfel încât să permită integrarea ulterioară a unor dispozitive suplimentare de monitorizare sau control, fără a necesita costuri suplimentare pentru conectarea acestora la infrastructura de comunicație existentă (rețea de telefonie mobilă sau Ethernet)		
2	- Permite actualizarea de software pentru dispozitivele suplimentare de monitorizare sau control, fără alte costuri suplimentare, prin intermediul retelei de control, de la distanta, daca acestea sunt necesare la un moment dat;		
2	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Numar identificare dispozitiv, total ore de functionare, data punerii in functiune, etc).		
2	- sistemul de operare local va trebui sa fie in limba romana si va rula doar pe platforme Windows sau echivalent. Instalarea se va putea realiza atat pe Laptop / Desktop cat si pe Tableta. Va avea rolul de punere in functiune a sistemelor instalate si de monitorizare dar si de control local a dispozitivelor din sistemul de monitorizare, atunci cand nu exista transmisie de date. Accesul la reteaua locala de tip "MESH" (trecventa radio) va trebui sa se realizeze printr-un dispozitiv extern, de tip USB-Dongle securizat sau similar. - sistemul de operare browser va fi in Limba Română și va rula pe oricare dispozitiv (Laptop/Desktop/ Tableta/Tefefon) cu browser incorporat si cu internet activ, pe platforme Windows sau echivalent.		
2	Procesul de achiziție va include in mod obligatoriu prezentarea de către ofertant a unui cont demo pentru verificarea îndeplinirii tuturor funcțiilor solicitate prin fisa tehnica. Daca cel puțin una din caracteristicile/funcțiunile solicitate mai sus nu se regăsesc in contul demo, oferta va fi considerata neconforma; Se va pune la dispoziția autorității contractante un cont demo in aplicația de telegestiune ofertata, pentru a putea fi verificate in mod real toate funcțiile aplicației solicitate in documentația de atribuire. Verificarea se va putea face atât in timpul evaluării cat si in cadrul probei practice, împreună cu ofertantul.		
2	Aplicația de management și control trebuie să fie supusă testelor de securitate cibernetică (penetration testing) pentru evaluarea vulnerabilităților infrastructurii IT și a aplicației web. În acest sens, ofertantul va prezenta rapoarte		

	de evaluare a securității realizate de entități specializate, sau dovezi privind utilizarea unor soluții software dedicate de protecție și testare a vulnerabilităților aplicațiilor web. Aceste documente trebuie să demonstreze măsurile implementate pentru protejarea sistemului împotriva atacurilor cibernetice. Se va prezenta certificat in conformitate cu standardul ISO/IEC 27001.		
3.	La cererea autorității contractante, ofertantul si achizitorul vor avea obligația de a realiza o proba practica, la sediul autorității contractante, prin care se va demonstra prin utilizarea unor aparate identice cu cele ofertate îndeplinirea tuturor caracteristicilor/ funcționalităților solicitate; ofertanții își asuma ca la proba practica vor putea fi demonstrate caracteristicile/ funcționalitățile solicitate;		

STÂLP AUTONOM ECHIPAT CU PANOURI FOTOVOLTAICE SI SISTEM DE MONITORIZARE SI CONTROL INTELIGENT DE LA DISTANTA

NR CRT	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
4.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Stâlp autonom echipat cu panouri fotovoltaice**		
4.1.	Stâlp de iluminat cubic si modern, cu funcționare sigura si in parametri in toate zonele climatice. Este prevăzut cu lampa LED alimentata cu energie solara, panouri fotovoltaici din siliciu monocristalin cu eficienta sporita, baterie LiFeP04 integrate in corpul stâlpului.		
4.2.	Poate fi utilizat in regiuni fără infrastructura electrica sau in care nu ar fi fezabila soluția de infrastructura electrica. Va fi 100% autonom.		
4.3.	Va genera suficienta energie prin componenta luminii difuze in regiunile cu vreme slaba (zăpadă, ceata, etc), datorita		

	construcției cubice din aluminiu cu 4 module fotovoltaice de înaltă performanță.		
4.4.	Modulele solare vor fi dispuse vertical (2 module solare care vizează sudul, 1 modul care vizează vestul, 1 modul care vizează estul) si vor împiedica acumularea zăpezii pe suprafață in timpul iernii.		
4.5.	Va garanta funcționalitate sigura pe parcursul mai multor nopți, chiar si pe vreme fără radiații solare, printr-un sistem sofisticat de management al energiei.		
4.6.	Bateria va fi integrata in corpul stâlpului, la partea inferioara, fiind îngropată in pământul de fundare si va fi încărcată prin intermediul a minim 2 module fotovoltaice de înaltă performanta, alimentând eficient a sursa LED pe timp de noapte.		
4.7.	Va putea fi instalat atât pe străzi rezidențiale, străzi laterale, trasee pentru biciclete si alei, precum si parcări, sensuri giratorii si treceri de pietoni.		
4.8.	Cerințe minime impuse:		
	Module solare:		
	- Celule de siliciu monocristaline cu eficienta excepțională; - Eficienta minima 20%; - Performanta maxima a coloanei energetice Pmpp 150 Wp;		
	Bateria:		
	- Tip: LifeP04/474 Wh (12.8 V 37Ah);		
	- Temperatura de funcționare -20°C ... +60°C;		
	- Durata de viată a bateriei pana la 10 ani;		
	- Clasa de protecție: min. IPx8;		
	- autonomia bateriei, la un ciclu de încărcare/descărcare fără intensitate solară, va fi de minim 5 zile;		
	Aparatul LED:		
	- Eficienta luminoasa: min. 200lm/W;		
	- Putere: max. 100W;		

	- Temperatura de culoare: 4000K		
	- Durata de viață a LED-urilor: > 75000h (L80);		
	- Clasa de protecție: min. IP67;		
	Stâlp:		
	- Înălțime totala de la nivelul solului: max. 4m;		
	- Înălțimea luminii de la nivelul solului: max. 4m;		
	- Total lungime de stâlp: maxim: 5m		
	- Material: Otel galvanizat;		
	Controler solar - MMPT cu driver LED incorporat:		
	- Grad de protecție: min. IP67, carcasa din aluminiu;		
	- Funcție de dimming compatibil cu sistemul de telegestiune;		
	- Tehnologie inovatoare cu eficienta de urmărire >99%;		
	- Eficienta digitala de încărcare completa de pana la 96%, si descărcare pana la 95,5%;		
	- Curent constant reglabil, niveluri de setare: 50mA, curent minim: 0,3W;		
	- Programare individuala de timp ce poate fi reprogramata prin sistemul de telegestiune;		
	- Functie de alimentare inteligenta: Când tensiunea bateriei scade sub o valoare liber definibila (V), lumina este estompata continuu, crescând astfel timpul de autonomie;		
	- Setare functie dimming (V) si nivelul de reglare (%);		
	- Tensiune sistem: 12/24V;		
	- Funcții speciale pentru bateriile LiFePo4;		
	- Senzor de temperatura externa, functie automata antiîngheț pentru baterii;		

	- Setare prag de oprire zi/noapte;		
	- Activarea automata a sistemului de management a bateriei (BMS) din modul de protecție;		
4.9.	Condiții privind conformitatea cu standardele europene: In conformitate cu ISO 9227, privind rezistența la coroziune în atmosfere artificiale - teste de pulverizare cu sare.		
4.10	Condiții de garanție: minim 5 ani;		
5.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Modul/Control/Nod cu senzor de mișcare integrat**		
5.1.	Va fi prevăzut cu modul GNSS (GPS /GLONASS /BeiDou /Galileo/QZSS) poziționarea automata pe harta, conexiune celulara cu eSIM integrat (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS - posibilitatea de selecție automata a oricărei rețele celulara existenta), senzor crepuscular, senzor de inclinare, senzor de temperatura, senzor de mișcare, antena radio cu alegerea frecventei in mod manual sau automat, înglobate in corpul controlerului, cu montaj in exteriorul lămpii, pe partea inferioara a carcasei.		
5.2.	Va fi utilizat cu orice corp de iluminat echipat cu modulul de conectare ZHAGA sau similar de tip "plug & play.		
5.3.	Va organiza automat o rețea wireless de tip "MESH", folosind comunicare AES wireless criptată.		
5.4.	Va reprezenta o componenta înlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstalarea acestuia de pe aparat făcându-se fără utilizarea de unelte si fără deschiderea aparatului de iluminat.		
5.5.	Va comunica cu alte controlere in mod direct, fără medii intermediare, printr-o rețea de comunicație locala pe orizontala de tip „MESH". *Se va prezenta fisa tehnica de produs si se*		

	va preciza protocolul de comunicație al rețelei radio folosite.		
5.6.	Va comunica in frecvente radio[2.40÷2.50]GHz codificate tip AES 128 biți;		
5.7.	Va fi securizat printr-un cod PIN, dispozitivul și/sau grupurile care conțin dispozitive.		
5.8.	Va fi integrat automat prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Răspuns Rapid);		
5.9.	Va identifica și afișa dispozitivele vecine;		
5.10	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	•Energia totala consumata de dispozitiv, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare;		
	•Nivelul de tensiune la momentul interogării (V);		
	•Valoarea curentului la momentul interogării (mA);		
	•Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W);		
	•Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz);		
	•Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx);		
	•Temperatura exterioara la momentul interogării (°C);		
	•Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la momentul interogării (long/lat);		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa pornească aparatul de iluminat (lx)		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa oprească aparatul de iluminat (lx)		
	•Data și ora locală;		
	•Regimul de comutare programat;		
	•Energia electrică salvată in kWh si %;		
	•Transmitere de mesaje de eroare sau		

	rapoarte de defecțiuni pentru toate elementele componente ale sistemului de telegestiune (fără acces, eroare hardware, alarme Senzoristica, Eroare GPS, Eroare Senzor de Mișcare/Radar, temperatura ridicata modul LED sau temperatura exterioară / defecte senzori, etc.);		
	•Starea si calitatea comunicației existente atât intre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat cat și a modulelor cu rol de colectare si transmisie date, raportarea si filtrarea in funcție de nume, calitate conectivitatea, durata de viață LED, ultima conectivitate. Exportul acestor informați se va face in format Excel sau similar.		
	•Monitorizare temperatura si protecție pentru temperatura modulului LED;		
	•Afișarea fluxului luminos LED si compensarea duratei de viață;		
	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Număr identificare dispozitiv, total ore de funcționare, data punerii in funcțiune, etc).		
	Se vor prezenta capturile de ecran in limba Romana la o rezoluție lizibila.		
5.11	Va comunica cu driverul aparatului de iluminat prin unul din protocoalele de comunicare DALI, DALI 2 sau D4i.		
5.12	Va fi compatibil cu diferiți senzori (poluare, meteo, CO2, temperatura, umiditate, senzori ploaie, senzor vânt) de la diferiți producători si alte dispozitive de control, comanda si măsură. Va avea integrat pe placa comuna de baza (PCB), următoarele: • Senzor de inclinare integrat; • Senzor de crepuscul integrat; • Senzor de mișcare integrat; • Antena de comunicație in banda radio [2.40÷2.50]GHz; • Modul GPS pentru poziționare automata pe harta.		

	Senzorul PIR integrat de ultima generație cu sensibilități diferite pentru înălțimea de montaj (Low sensitivity: 2-6 m si High sensitivity: 6- 12 m) cu reglaj 360 °, pentru o acoperire a zonelor de activare de 100%, (trotuar, parcaje, treceri de pietoni, benzi de rulare), integrat in controler cu următoarele caracteristici: - pentru zone unde înălțime de montaj nu depășește 6 m, detecție orizontala/verticala 90° / 80° si minim 60 zone de detecție; - pentru zone unde înălțime de montaj nu depășește 12 m, detecție orizontala/verticala 100° / 90° si minim 90 zone de detecție; *Se va prezenta fisa tehnica de produs/foaie de catalog a dispozitivului.*		
5.13	Carcasa din policarbonat stabilizate UV;		
5.14	Grade de protecție: minim IP66, IK09;		
5.15	Tensiune de alimentare: 0- 34 V DC		
5.16	Consum redus de energie maxim: 0.5W;		
5.17	Interval de temperatura minima de operare a modulului: - 40 ... + 80°C		
5.18	Curent DALI BUS: maxim 250 mA		
5.19	*Se va prezenta fisa tehnica de produs din care reiese îndeplinirea cerințelor;*		
5.20	**Conformitatea cu standardele relevante**		
5.21	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE) in conformitate cu următoarele standard: • EN 300 328 V2.1.1 (2016-11) • EN 301 489-1 V2.2.0:2017-03 • EN 301 489-17 V3.2.0:2017-03 • EN 61000-6-2:2005 • EN 62368-1:2014+AC:2015		
5.22	Se va prezenta declarație/certificat RoHS si REACH -1907/2006/EC: privind restricțiile de		

	utilizare a anumitor substanțe periculoase;		
5.23	**Condiții de garanție si postgarantie**		
5.24	Condiții de garanție: dispozitiv de control inteligent - minim 5 ani;		
5.25	Componente sistem- se înlocuiesc contra cost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni identice celor livrate inițial - perioada de minim 10 ani		
5.26	Transmisia si traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor - gratuit pe perioada de minim 5 ani.		
6.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Modul/nod/controler cu senzor de detectare zgomot**		
6.1.	Va fi prevăzut cu modul GNSS (GPS /GLONASS /BeiDou /Galileo/QZSS) poziționarea automata pe harta, conexiune celulara cu eSIM integrat (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS - posibilitatea de selecție automata a oricărei rețele celulara existenta), senzor crepuscular, senzor de inclinare, senzor de temperatura, senzor zgomot, antena radio cu alegerea frecventei in mod manual sau automat, înglobate in corpul controlerului, cu montaj in exteriorul lămpii, pe partea inferioara a carcasei.		
6.2.	Va fi utilizat cu orice corp de iluminat echipat cu modulul de conectare ZHAGA sau similar de tip "plug & play.		
6.3.	Va organiza automat o rețea wireless de tip "MESH", folosind comunicare AES wireless criptată.		
6.4.	Va reprezenta o componenta înlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstalarea acestuia de pe aparat făcându-se fără utilizarea de unelte si fără deschiderea aparatului de iluminat.		
6.5.	Va comunica cu alte controlere in mod direct, fără medii intermediare, printr-o rețea de comunicație locala pe orizontala de tip „MESH". Se va prezenta fisa tehnica de produs si se va preciza protocolul de comunicație al rețelei		

	radio folosite.		
6.6.	Va comunica in frecvente radio [2.40÷5.00]GHz codificate tip AES 128 biți;		
6.7.	Va fi securizat printr-un cod PIN, dispozitivul și/sau grupurile care conțin dispozitive.		
6.8.	Va fi integrat automat prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Răspuns Rapid);		
6.9.	Va identifica și afișa dispozitivele vecine;		
6.10	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	•Nivelul de dimming dispozitiv la momentul interogării;		
	•Nivelul de dimming programat la momentul interogării (minim/maxim);		
	•Energia totala consumata de dispozitiv, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare;		
	•Nivelul de tensiune la momentul interogării (V);		
	•Valoarea curentului la momentul interogării (mA);		
	•Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W);		
	•Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz);		
	•Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx);		
	•Temperatura exterioara la momentul interogării (°C);		
	•Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la momentul interogării (long/lat);		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa pornească aparatul de iluminat (lx)		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa oprească aparatul de iluminat		

	(lx)		
	•Data și ora locală;		
	•Regimul de comutare programat;		
	•Energia electrică salvată in kWh si %;		
	•Transmitere de mesaje de eroare sau rapoarte de defecțiuni pentru toate elementele componente ale sistemului de telegestiune (fără acces, eroare hardware, alarme Senzoristica, Eroare GPS, Eroare Senzor de Mișcare/Radar, temperatura ridicata modul LED sau temperatura exterioară / defecte senzori, etc.);		
	•Starea si calitatea comunicației existente atât intre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat cat și a modulelor cu rol de colectare si transmisie date, raportarea si filtrarea in funcție de nume, calitate conectivitatea, durata de viață LED, ultima conectivitate. Exportul acestor informați se va face in format Excel sau similar.		
	•Monitorizare temperatura si protecție pentru temperatura modulului LED;		
	•Afișarea fluxului luminos LED si compensarea duratei de viață;		
	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Număr identificare dispozitiv, total ore de funcționare, data punerii in funcțiune, etc).		
	Se vor prezenta capturile de ecran in limba romana la o rezoluție lizibila.		
6.11	Va fi compatibil cu diferiți senzori (poluare, meteo, CO2, temperatura, umiditate, senzori ploaie, senzor vânt) de la diferiți producători si alte dispozitive de control, comanda si măsură. Va avea integrat pe PCB, următoarele: • Senzor de inclinare integrat; • Senzor de crepuscul integrat; • Senzor de detectare a nivelului de zgomot; • Antena de comunicație in banda radio		

	[2.40÷5.00]GHz; • Modul GPS pentru poziționare automata pe harta. Va detecta sunete specifice (claxoane, strigăte, spargeri) și trimite alerte. Va avea posibilitatea de a ajusta nivelurile de iluminare în funcție de zgomotul ambiental, dacă se îndeplinesc condițiile de declasare a semnalului. Va detecta zgomotul acoperind un interval larg de intensitate, de la minim 36 dB (nivel ambiental scăzut, cum ar fi o zona liniștită) până la 120 dB ±2% (nivel extrem de crescut, pentru trafic intens sau evenimente extreme). *Se va prezenta fisa tehnica de produs/foaie de catalog a dispozitivului.*		
6.12	Carcasa din policarbonat stabilizate UV;		
6.13	Grade de protecție: minim IP66, IK09;		
6.14	Tensiune de alimentare: 0- 34 V DC		
6.15	Consum redus de energie maxim: 0.5W;		
6.16	Interval de temperatura minima de operare a modulului: - 40 ... + 70°C		
6.17	Curent DALI BUS: maxim 250 mA		
6.18	Se va prezenta fisa tehnica de produs din care reiese îndeplinirea cerințelor;		
6.19	**Conformitatea cu standardele relevante**		
6.20	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE) in conformitate cu următoarele standard: • EN 300 328 V2.1.1 (2016-11) • EN 301 489-1 V2.2.0:2017-03 • EN 301 489-17 V3.2.0:2017-03 • EN 61000-6-2:2005 • EN 62368-1:2014+AC:2015		
6.21	Se va prezenta declarație/certificat RoHS si REACH -1907/2006/EC: privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase;		

6.22	**Condiții de garanție si postgarantie**		
6.23	Condiții de garanție: dispozitiv de control inteligent - minim 5 ani;		
6.24	Componente sistem de telegestiune - se înlocuiesc contra cost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni identice celor livrate inițial - perioada de minim 10 ani		
6.25	Transmisia si traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor - gratuit pe perioada de minim 5 ani.		

STALPI

Echipamentul tehnologic / Subansamblul: Stâlpi metalici octogonali (H = 5m), console de montaj și infrastructură fundații pentru sistemul CCTV

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Caracteristici Structurale Stâlp**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip și material stâlp	**Stâlp metalic din oțel, galvanizat la cald** (protecție anticorozivă extinsă pentru mediu salin/câmp deschis)	
	• Formă geometrică secțiune	**Octogonală** (rigiditate mecanică sporită la torsiune și vibrații cauzate de vânt)	
	• Înălțime utilă deasupra solului	**5 metri**	
	• Fereastră de vizitare integrată	Poziționată la **~50 - 60 cm** de la bază; prevăzută cu **capac cu închidere anti-vandalism** pentru regletă și siguranțe	
	• Configurație vârf stâlp	Diametru standard (**60 mm sau 76 mm**) optimizat pentru montarea consolei	
2.	**Accesorii Mecanice și Electrice pe Stâlp**		

• Consolă montaj echipamente	**Consolă dublă în formă de „T" (T-bar),** realizată din oțel galvanizat, pentru montarea independentă a 2 camere și 2 proiectoare
• Protecție la supratensiuni și electrocutare	Conector integrat pentru legarea la **priza de pământ locală** / centura parcului cu platbandă zincată 40x4mm
3. Specificații Fundație și Fixare (Infrastructură)	
• Dimensiuni geometrice bloc beton	Minim **600 mm × 600 mm × 1000 mm** (adâncime de îngheț conform normativelor din județul Constanța)
• Clasă de beton utilizată	Minim **B250 (C16/20)**
• Sistem fixare mecanică stâlp	Bază cu **flanșă metalică** și **bolțuri de ancorare (ankere)** turnate în beton; permite alinierea micrometrică pe verticală prin piulițe de reglaj
• Tuburi pentru trecere cabluri	**2 bucăți tub PVC sau PEHD** cu diametru minim **Ø50 mm**, integrate în corpul fundației pentru managementul cablului de distribuție

CONSOLE

Echipamentul tehnologic / Subansamblul: Consolă mecanică dublă (Tip T-bar) anti-vibrație pentru montaj corpuri de iluminat și camere CCTV pe stâlpi de 5m

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Caracteristici Geometrice și Dimensionale**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip subansamblu consolă	**Consolă dublă orizontală în formă de „T" (T-bar),** cu două brațe simetrice pentru orientare bidirecțională	
	• Lungime braț orizontal (Proiecție)	**600 mm - 800 mm** pentru fiecare braț independent (măsurat de la axul stâlpului)	

• Lungime totală ansamblu (Stânga-Dreapta)	Cuprinsă între **1,2 m și 1,6 m** maxim, pentru asigurarea echilibrului maselor
• Diametru exterior țeavă consolă	Standard structural **Ø48 mm** sau **Ø60 mm** (ales în funcție de sistemul de prindere al lămpilor)
• Înclinație constructivă (Tilt lămpi)	**Înclinație fixă de 15° față de orizontală**, realizată direct din sudură industrială (pentru lămpi fixe)
2. Configurație Anti-Orbire și Management CCTV	
• Poziționare corpuri de iluminat (Lămpi)	Montate exclusiv la **capetele extreme ale brațelor** (la o distanță de 60 - 80 cm față de axul stâlpului)
• Poziționare camere video 4K	Montate **mai aproape de stâlp** (la o distanță de 20 - 30 cm față de ax) sau direct pe corpul stâlpului
• Management optic integrat	Amplasarea camerelor se va face **deasupra nivelului lămpilor**, asigurând eliminarea fenomenului de „orbire" a senzorului video
3. Criterii Mecanice și Structurale (Specific Constanța)	
• Protecție climatică la vânt (Anti-Vibrație)	Configurație rigidă cu **limitarea lungimii brațului la maximum 800 mm** (eliminarea efectului de pârghie și a torsiunii)
• Stabilitate imagine video	Rigiditate structurală proiectată pentru **anularea oscilațiilor mecanice (*vibration blur*)**, garantând claritatea rezoluției 4K
• Material și protecție anticorozivă	**Oțel structural galvanizat la cald** pe întreaga suprafață (rezistență extinsă 20-25 ani în mediu salin de câmp deschis)
• Sistem fixare pe stâlp	Bază prevăzută cu sistem de cuplare rigid (manșon/flanșă) compatibil cu vârful stâlpului octogonal de 5m

Monitor TV

Nr. crt.	Speciații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1	Tip produs: - QLED		
2	Ecran - Marimea ecranului: 65'' - Refresh rate: 50Hz - Rezolutie: 4K (3,840 x 2,160)		
3	Video - Tehnologie imagine: Q4 AI Processor - HDR: Quantum HDR - HDR 10+ : support - AI Upscale: 4K Upscaling - Contrast: Mega Contrast - Micro Dimming: Supreme UHD dimming - Amplificator de contrast: Da - Tehnologie de miscare: Motion Xcelerator - Calibrare inteligenta: Basic - Mod Filmmaker (FMM): da - Optimizator de luminozitate HDR: Da - Color Booster: Color Booster Pro		
4	Audio - Object tracking Sound: OTS Lite - Q-Symphony: Da - Audio Pre-selection Descriptor: Da - Iesire (RMS): 20W - Tip difuzor: 2CH - Adaptive Sound: Da		
5	Servicii inteligente - Sistem de operare: Tizen™ Smart tv - Bixby: Da - Asistent vocal incorcorat: Alexa (GB, DE, FR, IT, ES, AT, IE) - Navigator web: Da - SmartThings Hub/ Matter Hub/ IoT-Sensor Functionality/ Quick Remote: Da		

	- Samsung Health: Da (GB, doar IE) - Ghid Universal: Da (GB, FR, DE, IT, ES)		
6	Functii inteligente - Experiență pe mai multe dispozitive: de pe mobil pe televizor, inițierea oglindirii de pe televizor, oglindirea sunetului, pornirea Wireless a televizorului - Multi -View: pana a 2 videoclipuri - Apple AirPlay: Da - Partajare spatiu stocare: Da - Click pentru cautare: Da (DE, GB, FR, ES, IT) - Fundal generativ: Da		
7	Tuner/Difuzare - Difuzare digitala: DVB-T2CS2 - Tuner analigic: Da - Interfata CI (Interfata comuna): CI=(1.4) / CI+(1.4 ECP)_IT only - Difuzare date: HbbTV 2.0.4 (IT,GB,DE,CZ,SK,ES,PL,AT,FR,FI,EE,GR,SI,HR,BE,NL,LU,HU,CH,PT,DK,ME) - Compatibil TV Key: Da		
8	Conectivitate - HDMI: 3 - USB: 1xUSB-A - HDMI (High Frame Rate): 4K 60HZ (pentru HDMI 1/2/3) - Ethernet (LAN): 1 - Intrare RF: 1/1(Common Use for Terrestrial)/1 - Slot CI: 1 - Wi-Fi: Da (Wi-Fi5) - Bluetooth: da(5.3) - Anynet + (HDMI-CEC): Da - HDMI Audio Return Channel: eARC		
9	Power&Eco Solution - Eco Sensor: Da - Alimentare electrică: AC220-240V~ 50/60Hz - Consum de energie (maxim): 180 W - Clasa de eficiență energetică: G - Consum de energie (stand-by): 0.50 W - Consum de energie (tipic): 106 W - Consum de energie anual (standard UE): 147 kWh - Oprire automată a alimentării: Da - Auto Power Saving: Da		
10	Dimensiune - Dimensiune pachet (L x l x l): 1590 x		

	932 x 148 mm - Dimensiune cu stand (L x I x l): 1452.9 x 879.5 x 267.4 mm - Dimensiune fără stand (L x I x l): 1452.9 x 834 x 60.6 mm - Stand (Basic) (WxD): 1025.5 x 267.4 mm - Stand (Minimum) (WxD): 303.9 x 267.4 mm - VESA Spec: 400 x 300 mm		
11	Greutate - Greutatea pachetului: 23.3 kg - Greutate cu stand: 17.1 kg - Greutate fără stand: 16.7 kg		
12	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare - Va avea marcajul CE - Va avea certificat de conformitate		
13	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - Aparatelor vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
14	Conditii de garantie si postgarantie - Asigurare garantie minim 2 ani		
15	Alte conditii cu caracter tehnic - Nu este cazul		

Unitate PC

Nr. crt.	Speciații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1	Tip sistem: - Desktop PC Mini PC		
2	Destinat pentru: - Gaming - Statie business - Home office		
3	Sistem de operare: - Windows 11 Pro		
4	Procesor - Producator processor: AMD - Model processor: AMD Ryzen 7 - Numar nuclee: 8 - Frecventa nominala: 3.4 GHz - Frecventa Turbo Boost: 4.4 GHz - Tehnologie processor: 14 nm - Procesor grafic integrat: AMD Radeon Graphics		
5	Placa de baza - Producator placa de baza: Intel - Chipset: AMD B550M - Sloturi onboard: 2 x SATA III - Porturi Back panel: o Display Port o HDMI o USB 3.0 o USB 3.2 Gen 2 Tip C o 3x USB 3.2 Gen2 Type-A o RJ45 LAN - Numar total sloturi memorie: 3 - Retea: 10/100/1000 - Versiune Bluetooth: 5.2 - Wireless: 802.11 a/b/g/n/ac/ax		
6	Memorie RAM - Tip memorie: DDR5 - Capacitate memorie: 32 GB - Frecventa memorie: 4400 MHz		

	- Memorie maxima: 64 GB		
7	Capacitate stocare - Tip stocare: SSD - Capacitate HDD/SSHD: 1000 GB - Interfata HDD/SSHD SATA: 3 - Viteza de rotatie HDD : 7400 rpm - Capacitate SSD: 1000 GB - Interfata SSD: SATA 3 - Numar Solid-State Drive: 1		
8	Placa video - Tip placa video: Integrata - Producator placa video: AMD - Chipset video: AMD Radeon - Model placa video: Chipset grafic integrat - Capacitate memorie video: 6 GB - Tip memorie placa video: GDDR5 - Tehnologii placa video: 256-bit - Numar placi video: 1 - Porturi placa video: 1		
9	Carcasa & Sursa - Compatibilitate format placa de baza: Extended ATX - Sistem de racire procesor: Aer		
10	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare - Va avea marcajul CE - Va avea certificat de conformitate		
11	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - Aparatelor vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
12	Conditii de garantie si postgarantie - Asigurare garantie minim 2 ani		
13	Alte conditii cu caracter tehnic - Nu este cazul		

Sef Proiect/ Proiectant

Ing Dumbrava Virgil

Proiectant

Ing. Petrache Ion

INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2
MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA
CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2
(TEREN CF 259235)

PROGRAMUL PRIVIND URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI

1. INTRODUCERE

1.1 Scopul și obiectivele urmăririi în timp a construcțiilor

Scopul principal:

Asigurarea menținerii cerințelor fundamentale de rezistență, stabilitate și siguranță în exploatare pentru întreaga infrastructură a centralei fotovoltaice **CEF Nr. 2** (containerul postului de transformare TM, containerul punctului de conexiune PC, cele 35 de mese cu structură metalică fixă, cele 1.820 de panouri fotovoltaice, echipamentele electrice de forță, rețelele de cabluri, sistemul de împrejmuire și cei 9 stâlpi multifuncționali de iluminat și CCTV) pe toată durata de viață a investiției, în conformitate cu legislația națională în construcții și normativele specifice.

Obiectivele specifice ale programului pentru acest proiect:

1. **Detectarea timpurie a anomaliilor structurale:** Identificarea oricăror tasări neuniforme ale fundațiilor containerelor de beton (**singurul Post de Transformare TM** și **singurul Punct de Conexiune PC**), având în vedere sensibilitatea extremă la umezire a solului loessoid din municipiul Constanța.
2. **Monitorizarea stabilității structurilor metalice:** Verificarea comportamentului sistemului hibrid de fixare (cei 18 stâlpi fixați în sol prin batere și cele 4 ancore de beton C16/20 turnate la cota de -1,60 m pe rândul din spate al fiecăreia dintre cele 35 de mese) sub acțiunea încărcărilor dinamice (vânt puternic, specific zonei litorale a Dobrogei) și a fenomenelor de îngheț-dezgheț.
3. **Prevenirea degradării elementelor de protecție:** Urmărirea integrității stratului anticoroziv al structurilor și a stării fizice a împrejmuirii de 564 m lungime dotată cu suporturi în Y și sârmă lamelară concertina tip NATO, pentru a garanta securitatea fizică a perimetrului.
4. **Evaluarea efectelor seismice și climatice:** Verificarea vizuală și structurală a construcțiilor imediat după evenimente deosebite (cutremure, furtuni violente, vijelii sau ninsori abundente specifice iernilor de la malul Mării Negre) pentru a confirma că parametrii de proiectare au fost respectați.
5. **Furnizarea datelor pentru mentenanță:** Acumularea de informații tehnice clare necesare pentru stabilirea lucrărilor de reparații capitale sau de întreținere

curentă, optimizând astfel costurile de exploatare ale proprietarului (Municipiul Constanța - domeniul privat).

6. **Confirmarea ipotezelor de proiectare:** Verificarea dacă factorul de siguranță calculat de **1,64 la smulgere** se menține în timp prin monitorizarea stabilității compactării pământului (grad de compactare de 95-97% Proctor) deasupra celor 4 ancore de beton ale meselor.
7. **Monitorizarea integrității conexiunilor la sistemul de legare la pământ:** Verificarea periodică a continuității electrice și a rezistenței de dispersie între structurile metalice (mesele de panouri), carcasele celor 4 invertoare, containere (TM și PC, unde rezistența de dispersie trebuie să fie **(Rp < 1Ω)** și centura stâlpilor multifuncționali **(Rp < 4Ω)**, pentru a preveni riscul de electrocutare și pentru a asigura funcționarea corectă a proteziilor.
8. **Urmărirea stabilității geometrice a sistemelor de injecție:** Detectarea oricăror înclinări sau micro-deplasări ale structurilor de susținere care ar putea tensiona mecanic cablurile solare de curent continuu (DC) sau conectorii dintre panouri, evitând astfel deteriorarea mantalei și formarea arcului electric.
9. **Evaluarea vibrațiilor și a stabilității postamentelor:** Monitorizarea bazei containerului postului de transformare TM sub acțiunea vibrațiilor specifice transformatorului ridicător de 1.250 kVA, pentru a preveni fisurarea pereților, a postamentului de beton sau a cuvei de retenție.
10. **Monitorizarea eficienței protecției împotriva trăsnetului (PDA):** Verificarea integrității fixării catargelor de 2 m pe ambele containere (TM și PC) prin intermediul clipsurilor din oțel inox (3 fixări pe metru) și a valorii rezistenței de dispersie, pentru a asigura protecția echipamentelor electronice sensibile.
11. **Urmărirea condițiilor de funcționare a sistemului CCTV și a iluminatului:** Verificarea stabilității și verticalității celor 9 stâlpi metalici hexagonali de 5 m înălțime (ancorați pe fundații izolate din beton C16/20 de 600x600x1300 mm), astfel încât vibrațiile induse de vânt să nu afecteze focusul celor 18 camere IP bullet sau integritatea structurală a celor 18 lămpi LED de 40W-60W.
12. **Monitorizarea integrității fizice a panourilor fotovoltaice:** Detectarea timpurie a degradărilor de tip „delaminare", micro-fisuri în celulele de siliciu sau puncte fierbinți (*hot-spots*) cauzate de stresul mecanic (vânt, depuneri de zăpadă) sau de coroziunea salină specifică zonei litorale.
13. **Urmărirea eficienței conversiei la nivel de invertor:** Monitorizarea comportamentului celor **4 invertoare de 300 kW** (cu accent pe funcționarea stabilă a etajului de putere și a plajei de tensiune MPPT în raport cu configurația asimetrică de 19-19-19-13 stringuri).
14. **Evaluarea stării izolației cablajelor (DC și AC):** Verificarea periodică a integrității mantalei cablurilor solare H1Z2Z2-K de 6 mm^2 pozate în tuburi corugate DN90/DN63, a cablurilor de forță CA JT XLPE/SWA/PVC AL 3x185 mm^2 și a cablului de medie tensiune NA2XS(FL)2Y 1x95 mm^2, pentru a preveni pierderile prin curenți de scurgere sau riscul de incendiu.

15. **Monitorizarea calității contactelor electrice:** Verificarea vizuală și termografică a conectorilor rapizi tip MC4 (IP68) și a bornelor din tablourile de joasă tensiune (800V în TM), pentru a identifica oxidarea contactelor (accelerată de atmosfera marină din municipiul Constanța) care poate genera căderi suplimentare de tensiune și puncte calde.
16. **Verificarea sistemului de comunicații și date:** Asigurarea bunei funcționări a unicului Manager de Date (**SmartLogger Master**) și a Routerului Central Industrial amplasate în containerul Postului de Transformare (TM), garantând că informațiile de producție și alarmele critice (ex: *„Grid Lost / Islanding Detected"*) sunt transmise corect și în timp real prin protocol Modbus TCP către portalul cloud NetEco.
17. **Monitorizarea ratei de degradare anuală (LID și LeTID):** Urmărirea degradării induse de lumină (*Light Induced Degradation*) și a celei termice pentru cele 1.820 de panouri fotovoltaice de 625 W, pentru a verifica dacă pierderea de putere se încadrează în limitele garantate de producător (de regulă, sub 0,5% - 0,7% pe an).
18. **Evaluarea integrității stratului antireflex și a sticlei:** Verificarea mătuirii sticlei securizate sau a apariției fenomenului de coroziune a stratului de protecție din cauza depunerilor saline și a abraziunii cauzate de praful/nisipul purtat de vânt, factori care reduc transmisia luminii către celule.
19. **Monitorizarea integrității structurii din profile tip C și U:** Verificarea stabilității geometrice a profilelor zincate și a absenței deformărilor sub sarcină. Se va acorda o atenție deosebită zonelor de debitare și găurire (conform planșelor), unde stratul de zinc aplicat prin galvanizare la cald poate fi mai vulnerabil, pentru a identifica din timp apariția oxidării și a preveni slăbirea secțiunii portante.
20. **Urmărirea stării organelor de asamblare și a clemelor dedicate:** Verificarea prin sondaj a cuplului de strângere a șuruburilor imbus ale clemelor intermediare (*mid-clamps*) și de capăt (*end-clamps*) și a absenței coroziunii galvanice la nivelul ramelor de aluminiu. Obiectivul este prevenirea desprinderii modulelor în condiții de vânt extrem și asigurarea unei presiuni de contact constante care să nu deterioreze rama panourilor de 625W, păstrând rostul de dilatare normat de 20 mm.

1.2 Justificarea necesității urmăririi în timp a construcțiilor

Urmărirea comportării în timp (U.C.T.) este strict obligatorie și necesară pentru proiectul CEF Nr. 2 Constanța din următoarele considerente:

- **Sensibilitatea terenului de fundare (Loess):** Terenul descris în documentația tehnică (situat în zona de Vest a municipiului Constanța, identificat cu nr. cadastral 259235) prezintă un sol specific loessoid (curți construcții). Acesta este recunoscut pentru sensibilitatea sa extremă la umezire. Orice infiltrație accidentală de apă pluvială sau scurgere lângă fundațiile containerelor (TM și

PC), ale stâlpilor sau ale celor 4 ancore de beton ale meselor poate provoca tasări bruște și inegale, punând în pericol integritatea echipamentelor de mare valoare (transformatorul de 1.250 kVA, celulele MT de 20 kV, tablourile electrice).

- **Expunerea la factori climatici severi (Zona Litorală):** Amplasamentul din municipiul Constanța este expus direct la vânturi dominante puternice, curentul marin și atmosferă puternic salină. U.C.T. este critică pentru a verifica dacă cele 35 de mese fotovoltaice își păstrează în timp stabilitatea mecanică la smulgere (păstrarea factorului de siguranță de 1,64) și dacă profilele zincate și elementele de fixare rezistă mediului puternic coroziv fără a-și diminua secțiunea portantă.
- **Prevenirea riscului de incendiu și electrocutare:** Degradarea în timp a izolațiilor cablurilor solare H1Z2Z2-K (6 mm^2), a cablurilor CA JT (185 mm^2) sau slăbirea contactelor electrice strânse inițial la 15-20 Nm în câmp și 30-45 Nm în tablou (din cauza micro-vibrațiilor induse de vânt sau a dilatațiilor termice de vară) poate duce la apariția arcului electric sau a curenților de scurgere. Monitorizarea constantă permite identificarea acestor riscuri înainte de a produce daune materiale sau umane.
- **Importanța strategică a investiției:** Fiind un proiect dezvoltat pe domeniul privat al Primăriei Municipiului Constanța, asigurarea funcționării optime a parcului pe o durată de peste 25 de ani este esențială pentru amortizarea fondurilor, producerea energiei curate de 1.110 kW AC și atingerea obiectivelor de independență energetică locală.
- **Corelarea structură-tehnologie:** Spre deosebire de o clădire clasică, în cadrul CEF Nr. 2 construcția (stâlpii pilonați, ancorele, profilele zincate) servește exclusiv tehnologiei fotovoltaice. O înclinare sau o deplasare structurală de doar câteva grade a meselor metalice din cauza tasării solului modifică unghiul de înclinare fixat la 20°, afectează unghiul de incidență al soarelui (scăzând eficiența) și poate tensiona mecanic cablajele și conectorii MC4 până la forfecare.
- **Obligativitatea legală:** Conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, a normativului I 7-2011 și a încadrării proiectului în Categoria de importanță „C" (normală) și Clasa de importanță „III", beneficiarul are obligația legală de a menține viabilitatea și siguranța construcției prin monitorizare vizuală și instrumentală sistematică, toate constatările fiind documentate obligatoriu în Jurnalul Evenimentelor (parte a Cărții Tehnice a construcției).

2. Cadrul legislativ și normativ

2.1 Prezentarea legislației și normativelor în vigoare

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicata, cu modificările și completările ulterioare;

- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 114/11.10.1996 privind locuințele, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 153/05.07.2011 privind măsuri de creștere a calității arhitectural-ambientale a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, investițiile în timp și postutilizarea construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 752 din 20 septembrie 2017;
- Regulament privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 492/2018;
- Regulament privind recepția construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare;
- Procedura privind activitățile de control efectuate pentru aplicarea prevederilor legale privind urmărirea curentă și specială a comportării în exploatare a construcțiilor - indicativ PCU 004, aprobată prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 847/2014;
- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 163/ 2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Regulamentul (UE) nr. 305/2011 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2011 de stabilire a unor condiții armonizate pentru comercializarea produselor pentru construcții și de abrogare a Directivei 89/106/CEE a Consiliului;
- Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2956/2019, publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 928/18.11.2019;
- Cod de proiectare seismică - Partea a III-a. Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019, aprobat prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2834/2019, publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 1003/13.12.2019;
- Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor, indicativ CR 0 - 2012, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 1.530/23.08.2012, completat de Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.411/01.08.2013

- Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe, indicativ NP 057-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.383/24.09.2002;
- Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare, indicativ NP 068 - 2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1576/15.10.2002;
- Normativ privind executarea lucrărilor de întreținere și reparații la clădiri și construcții speciale, indicativ GE 032-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 116/N/01.09.1997;
- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor, indicativ C 56-2002, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 900/25.11.2003;
- Ghid privind produse de finisare peliculogene utilizate în construcții, indicativ GE 056-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.768/22.04.2013;
- Normativ privind proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor la clădiri civile, indicativ GP 037-1998, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 50/N/17.06.1998;
- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri, indicativ NP 069-2014, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 992/24.06.2014;
- Reglementarea tehnică "Normativ privind reabilitarea hidroizolațiilor bituminoase ale acoperișurilor clădirilor", indicativ NP 121-2006, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.732/21.09.2006;
- Normativ pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurilor podurilor expuse factorilor climatici, noxelor și acțiunii fondanților chimici utilizați pe timp de iarnă, indicativ CD 139-2002, aprobat prin Decizia directorului Administrației Naționale a Drumurilor nr. 240/27.06.2002;
- Ghid privind urmărirea comportării în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcții din oțel. Măsuri de intervenție, indicativ GE 054-2006, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.735/21.09.2006;
- Normativ pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de Instalații, indicativ C 142-1985, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 19/04.04.1985;
- Instrucțiuni tehnice pentru controlul calității betonului în construcții îngropate prin metoda carotajului sonic, indicativ C 200-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 162/22.12.1981;
- Instrucțiuni tehnice privind încercarea in-situ prin încărcări statice, conform STAS 1336-1980 a construcțiilor civile și industriale, indicativ C 205-1981,

aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 97/11.07.1981;

- Normativ pentru evaluarea in-situ a rezistenței betonului din construcțiile existente, indicativ NP 137-2014, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.395/02.12.2014;
- Ghid pentru inspectare și diagnosticare privind durabilitatea construcțiilor din beton armat și precomprimat, indicativ C 244-1993, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 20/N/12.05.1993;
- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală. Indicativ I 13-2015, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 173/01.02.2023, cu modificările și completările ulterioare;
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a-II-a-Instalații de stingere, indicativ P 118/2-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.463/08.08.2013;
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a, indicativ P 118/3-2015, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 364/09.03.2015;
- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție. precum și orice alte dispoziții contrare, indicativ I 18/1-2001, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.617/02.11.2001;
- Instrucțiuni privind metodologia de testare aeraulică și termică a camerelor curate. Indicativ I 45-1993, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 14/N/9.04.1993;
- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, indicativ I 7-2011, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 959/18.05.2023 ;
- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor, indicativ I 9-2022, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 2960/15.11.2022;
- Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea sistemelor de recuperare a căldurii cu fluid intermediar în hale industriale, indicativ I 38-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 93/21.07.1981;
- Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice de clădiri, indicativ (revizuire C 107/82), indicativ C 107/0-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.572/15.10.2002;
- Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora, indicativ NP 048-2000, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 324/N/4.12.2000;

- Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit existente în vederea reabilitărilor termice, indicativ NP 060-2002, aprobat prin O.M.T.C.T. nr. 933/02.07.2002;
- Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, indicativ NP 061-2002, aprobare prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței, completat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 205/09.02.2023;
- Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară, indicativ NP 008-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 6/N/22.01.1997;
- Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea executarea, recepționarea lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică, indicativ C 251-1994, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 4/N/11.02.1994;
- Ghid pentru proiectarea și executarea instalațiilor de canalizare a apelor meteorice din clădiri civile, social-culturale și industriale, indicativ P 96-2015, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 832/08.10.2015;
- Normativ privind acustica în construcții și zone urbane, indicativ C 125-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 3.384/21.11.2013;
- Instrucțiuni tehnice privind proiectarea și executarea sălilor de audiție publică din punct de vedere acustic, indicativ P 123-1989, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 50/30.12.1989;
- Soluții cadru pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor de încălzire din clădiri de locuit, indicativ SC 006-2001, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.625/02.11.2001;
- Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetice a anvelopei clădirilor de locuit existente, indicativ SC 007-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.280/05.07.2013;
- Ghid pentru expertizarea și adoptarea soluțiilor de îmbunătățire a protecției termice și acustice la clădiri existente unifamiliale sau cu număr redus de apartamente, indicativ GP 015-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și și amenajării teritoriului nr. 113/N/06.08.1997;
- Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ 074-2022, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 27/10.01.2023;

- Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire, indicativ NP 125:2010, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 2.688/29.12.2010;
- Normativul privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari, indicativ NP 126: 2010, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 115/31.05.2012;
- SR EN 1990:2004/NA:2006 - Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexă națională;
- STAS 2745-90 Teren de fundare. Urmărirea taxărilor construcțiilor prin metode topografice;
- SR EN 12390-6:2002 Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor;
- SR EN 1435:2001 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea radiografică a îmbinărilor sudate;
- SR EN ISO 17640:2019 Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Examinare cu ultrasunete. Tehnici, niveluri de examinare și evaluare;
- SR EN ISO 17637:2017 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate prin topire;
- SR EN 13369:2018 Reguli comune pentru produse prefabricate din beton;
- STAS 10372-84 Lucrări de îmbunătățiri funciare. Supravegherea comportării în timp a lucrărilor de îndiguire. Prescripții generale;
- STAS 10493-76 Măsurători terestre. Marcarea și semnalizarea punctelor pentru supravegherea tasării și deplasării construcțiilor și terenurilor
- STAS 2920-83 Poduri de șosea. Supravegheri și revizii tehnice;
- STAS 10331-92 Puritatea aerului. Principii și reguli generale de supraveghere a calității aerului;
- SR 10903-2:2016 Măsuri de protecție contra incendiilor. Determinarea sarcinii termice în construcții;
- SR 12025-1:2020 Acustica în construcții. Efectele vibrațiilor asupra clădirilor sau părților de clădiri. Metode de măsurare;
- STAS 1342-91 Apa potabilă;
- STAS 1478-90 Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare;
- SR 1907-1:2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Metodă de calcul;
- SR EN ISO 6504-3:2020 Vopsele și lacuri. Determinarea puterii de acoperire. Partea 3: Determinarea puterii de acoperire a vopselelor pentru zidărie, beton și utilizare la interior;
- SR 6156:2020 Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social-culturale. Limite admisibile și parametri de izolare acustică;

- SR 6161-1:2022 Acustica în construcții. Partea 1: Determinarea nivelului de zgomot în construcții civile și în localități urbane. Metode de determinare;
- STAS 6691-84 Acustica în construcții. Durata de reverberație în încăperile din clădiri. Metoda de determinare;
- STAS 8313-92 Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Iluminatul în clădiri și în spațiile exterioare. Metoda de măsurare a iluminării și de determinare a iluminării medii;
- SR CEN/TS 1187:2012 Metode de încercare a acoperișurilor la expunerea la un foc exterior
- SR EN 54-2+AC:2000 Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu. Partea 2: Echipament de control și semnalizare;
- SR EN 671-1:2012 Sisteme fixe de luptă împotriva incendiilor. Sisteme echipate cu furtun. Partea 1: Hidranți interiori echipați cu furtunuri semirigide;
- SR EN 671-2:2012 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Hidranți interiori. Partea 2: Hidranți interiori cu furtunuri plate ;
- SR EN 671-3:2009 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Hidranți interiori. Partea 3: Întreținerea hidranților interiori echipați cu furtunuri semirigide și a sistemelor echipate cu furtunuri plate;
- SR EN ISO 1182:2020 Încercări de reacție la foc ale produselor. Încercarea de incombustibilitate;
- SR EN 13187:2001 Performanța termică a clădirilor. Detecția calitativă a neregularităților termice în anvelopele clădirilor. Metoda în infraroșu;
- SR EN 54-1:2021 Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 1: Introducere;
- SR EN 12259-13:2023 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Componente pentru sisteme cu sprinklere și apă pulverizată. Partea 13: Sprinklere ESFR.

2.2 Responsabilitățile și obligațiile părților implicate

A. Investitorul / Proprietarul (Primăria Municipiului Constanța)

Este principalul responsabil pentru implementarea, coordonarea și finanțarea programului U.C.T. pe toată durata de viață a parcului fotovoltaic:

- **Implementarea Programului:** Are obligația legală să aprobe și să pună în aplicare prezentul program de urmărire întocmit de proiectant.
- **Numirea Responsabilului:** Trebuie să desemneze prin dispoziție o persoană responsabilă cu urmărirea comportării în timp (un specialist cu pregătire tehnică atestat).
- **Jurnalul Evenimentelor:** Să înființeze, să securizeze și să păstreze la zi „Jurnalul Evenimentelor" și „Cartea Tehnică a Construcției" în format fizic și digital.

- **Finanțarea:** Să asigure fondurile bugetare necesare pentru inspecțiile curente, măsurători PRAM/VLF de laborator, expertize tehnice și eventualele lucrări de reparații, conservare sau consolidare rezultate în urma urmăririi.

B. Proiectantul (Elaboratorul Programului)

- **Stabilirea Parametrilor:** Definește în prezentul program ce anume se măsoară, unde și la ce intervale (ex: verificarea tasării containerelor TM și PC, stabilitatea ancorelor meselor din spate).
- **Asistență Tehnică:** Intervine prin evaluări și soluții tehnice de remediere în cazul în care, în timpul exploatării, apar anomalii sau degradări structurale/electrice care depășesc limitele admise prin proiect.

C. Executantul (Constructorul parcului fotovoltaic)

- **Montajul Martorilor:** Are obligația să monteze reperele, dispozitivele și elementele de urmărire/masă în timpul execuției (ex: martori de tasare, piese de separație).
- **Remedierea Defectelor:** Răspunde direct de remedierea pe cheltuială proprie a oricăror neconformități structurale, tasări de fundații sau defecte de izolație apărute în perioada de garanție contractată, care sunt identificate prin programul de urmărire.

D. Responsabilul cu Urmărirea în Timp (Desemnat de Primărie)

- **Efectuarea Observațiilor:** Realizează inspecțiile vizuale periodice (conform programului) și completează fișele de observație în Jurnalul Evenimentelor.
- **Semnalarea Alarmelor:** Înștiințează imediat în scris conducerea Primăriei în cazul apariției unor fisuri în postamentul containerelor, infiltrații în cuve, înclinări ale celor 9 stâlpi de 5 m sau slăbiri ale ancorelor structurii metalice.
- **Arhivarea:** Gestionează și arhivează cronologic toată documentația tehnică rezultată din măsurătorile de șantier.

E. Experții Tehnici Atestați

- **Expertize Periodice:** Intervin la solicitarea proprietarului sau la termenele legale pentru a evalua starea de siguranță a construcțiilor parcului, în special după evenimente excepționale (seisme resimțite, furtuni sau vijelii extreme pe litoral).

3. DESCRIEREA GENERALĂ A OBIECTULUI DE CONSTRUCȚIE

3.1 Caracteristicile tehnice și funcționale ale construcției

Obiectivul reprezintă o unitate de producție a energiei electrice din surse solare, cu o putere instalată de **1.137,5 kWp (DC)** și o putere nominală de **1.110,0 kW (AC)**, amplasată pe un teren de **14.032 mp** (14.000 mp din acte) situat în intravilanul Municipiului Constanța, zona de Vest.

A. Componentele structurale principale supuse urmăririi:

- **Structura de susținere a panourilor (Mesele): 35 de ansambluri metalice** zincate, configurate pentru montaj tip Portrait (Portret) pe două rânduri, având o înclinație fixă de 20°. Sistemul de fundare este hibrid: pentru fiecare masă,

18 stâlpi sunt fixați prin batere directă în sol, iar **4 stâlpi (pe rândul din spate) sunt ancorați în fundații-ancoră din beton armat** de 600x900x1.600 mm, asigurate suplimentar împotriva smulgerii prin contragreutăți din beton nearmat.

- **Containerele tehnologice (TM și PC): Două unități modulare** prefabricate din beton armat (C25/30), respectiv unicul Post de Transformare (**TM**) și unicul Punct de Conexiune (**PC**), dotate cu compartimente de circuite secundare și cuve de retenție. Ambele containere sunt așezate pe o infrastructură stratificată: strat de egalizare de 20 cm din pietriș (sort 0-38 mm) și radier din beton armat de 10 cm, la o cotă de fundare de -0,80 m.
- **Sistemul de împrejmuire, CCTV și iluminat:** Un perimetru de **564 m lungime** asigurat de stâlpi metalici din țeavă rectangulară 50x50 mm cu fixare ecologică „fundație uscată" prin batere (sistem ancore metalice convergente tip TreeSystem sau echivalent), suporturi Y cu sârmă lamelară Concertina NATO și **9 stâlpi metalici hexagonali de 5 m înălțime** (multifuncționali, susținând câte 2 camere și 2 lămpi LED), încastrați rigid în fundații izolate din beton de 600x600x1.300 mm.

B. Caracteristici funcționale și de amplasament:

- **Regim de funcționare:** Producție continuă pe timp de zi, cu evacuarea și injecția puterii la tensiunea de 20 kV în rețeaua de distribuție zonală a PPC Rețele Electrice Dobrogea.
- **Condiții de mediu critice:** Amplasament în zonă urbană de coastă cu agresivitate corozivă ridicată (aerosoli salini), expunere la vânturi cu intensitate mare și sol de tip praf argilos loessoid (categoria curți-construcții, nr. cadastral 259235), extrem de sensibil la umezire.

C. Indicatori tehnici cheie pentru monitorizare:

- **Puterea nominală a invertoarelor:** 1.110 kW AC asigurați prin **4 invertoare de 300 kW** (cu limitarea electronică prin software/SCADA a Invertorului nr. 4 de la 300 kW la 210 kW).
- **Cota de îngheț: 0,80 m** conform STAS 6054-77. Toate fundațiile de beton ale stâlpilor (-1,30 m) și ancorele structurilor (-1,60 m) sunt proiectate sub această cotă pentru a preveni umflările din îngheț-dezgheț.
- **Factorul de siguranță la smulgere: 1,64**, validat strict prin compactarea pământului loessoid în straturi de 20-30 cm deasupra celor 4 ancore de beton ale fiecărei structuri (grad de compactare de 95-97% Proctor).

D. Structura de rezistență și materialele utilizate

Sistemul structural este unul de tip mixt/hibrid, format din elemente prefabricate grele din beton, fundații izolate și structuri metalice ușoare (pilonate sau fixate uscat).

DA. Materiale utilizate și clase de rezistență:

1. **Beton Armat:**
    - **Clasa C25/30:** Utilizat pentru radierul și fundațiile prefabricate ale containerelor Postului de Transformare (TM) și Punctului de Conexiune (PC).

- **Clasa C16/20 (fost B250):** Utilizat pentru cele 4 fundații-ancoră ale fiecăreia dintre cele 35 de mese fotovoltaice și pentru cele 9 fundații izolate prismatice ale stâlpilor multifuncționali de 5 m.
- **Clase de expunere: XC2** (beton în fundații expuse la sol umed pe termen lung), adaptată pentru solul loessoid din municipiul Constanța.

2. **Oțel de Armare și Elemente Zincate:**
   - **BST 500S (Clasa de ductilitate C):** Utilizat pentru armarea radierelor, containerelor și blocurilor de fundare, oferind ductilitate maximă la solicitări seismice și dinamice.
   - **Plasă sudată \(\phi \)6 mm (ochiuri 100x100 mm):** Utilizată pentru armarea ancorelor structurilor de susținere a panourilor.
3. **Confecții Metalice și Profile:**
   - **Profile metalice zincate la cald (găurite și debitate):** Utilizate pentru grinzile și panele celor 35 de mese fotovoltaice (fixate în sol prin baterea celor 18 stâlpi la -1,60 m).
   - **Țeavă rectangulară (50x50x2 mm, 30x20x2 mm și 20x20x2 mm):** Utilizată pentru stâlpii gardului de 564 m și execuția suporturilor superioare „Y" pentru sârma Concertina, protejată prin 2 straturi de grund și 2 straturi de vopsea.
   - **Țeavă metalică hexagonală galvanizată la cald:** Utilizată pentru cei 9 stâlpi de 5 m, oferind o rezistență superioară la torsiune și coroziune în atmosferă salină.
4. **Elemente de Fixare și Conectare:**
   - **Ankere M16 (Lungime 1.000 mm):** Din oțel galvanizat, cu terminație în formă de „L" sau „J" pentru prindere mecanică rigidă în blocurile de fundare de 600x600x1300 mm ale celor 9 stâlpi.
   - **Șuruburi autoforante și cleme dedicate (*mid/end-clamps*):** Pentru fixarea mecanică la cuplu de 15-20 Nm a celor 1.820 de panouri de 625W.
   - **Platbandă din oțel galvanizat (OLZN 40x4 mm):** Desfășurată continuu subteran la adâncimi de 0,8 - 1,0 m pentru realizarea centurii generale și perimetrale de împământare. Conductor flexibil din cupru **MYF 95 mm²** pentru punerea carcasei invertoarelor la masă.

DB. Infrastructură și Sol:

- **Strat de pietriș 0-38 mm (20 cm):** Sub containerele TM și PC, pentru ruperea capilarității, drenaj și distribuția uniformă a presiunilor exercitate pe solul loessoid.
- **Pământ compactat (95-97% Proctor):** Aplicat în straturi de 20-30 cm deasupra ancorelor din pământ argilos/loess inferior (fără materie vegetală), acționând ca masă gravitațională pentru asigurarea factorului de siguranță la smulgere.

3.2 Amplasarea și condițiile de mediu

A. Localizare și Topografie:

- **Amplasament:** Intravilanul Municipiului Constanța, zona de VEST, teren identificat cu numărul cadastral **259235** (Extras de carte funciară din 18.10.2024, cererea nr. 288900).
- **Coordonate GPS precise: 44° 10' 22,58"N / 28° 35' 5.08"E.**
- **Topografie:** Teren liber, relativ plan, categoria de folosință „curți-construcții", situat în zona de reglementare urbanistică ZRA4 (unități mici și mijlocii productive).

B. Condiții Geotehnice și Hidrologice:

- **Natura solului:** Praf argilos loessoid, galben, plastic vârtos, conform studiilor din zonă.
- **Sensibilitate structurală:** Solul este clasificat drept **sensibil la umezire (SPC).** Orice infiltrație accidentală provenită din rețele sau stagnarea apelor pluviale lângă containerele TM, PC sau fundațiile meselor poate provoca prăbușiri structurale ale solului (tasări bruște), impunând monitorizarea riguroasă a pantelor de scurgere (+5 cm deasupra solului pentru fundațiile stâlpilor).
- **Adâncimea de îngheț: 0,80 metri (80 cm)** sub nivelul solului, conform **STAS 6054-77.** Monitorizarea tehnică trebuie să urmărească în primul an efectele ciclurilor de îngheț-dezgheț asupra stabilității stâlpilor pilonați direct în sol.
- **Apa subterană:** Forajele locale indică absența pânzei freatice în straturile superioare de suprafață, eliminând riscul de subspălare naturală, dar sporind importanța drenajului pluvial corect pe platforma de piatră spartă a incintei.

C. Parametri Climatici și Seismici (Conform Normativelor):

- **Zonare Seismică:** Conform normativului **P100-1/2013**, Municipiul Constanța este caracterizat printr-o accelerație de proiectare a terenului **(ag = 0,20g)** și o perioadă de control (colț) a spectrului de răspuns **(Tc = 0,7 s).** Valorile corespund unui Interval Mediu de Recurență IMR = 225 ani (probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani). Urmărirea în timp implică obligatoriu inspecții vizuale și PRAM speciale după orice seism resimțit în Dobrogea.
- **Acțiunea Vântului:** Amplasamentul este situat în zona eoliană cu intensitate ridicată (specifică litoralului Mării Negre), care exercită forțe dinamice majore de smulgere asupra celor 1.820 de panouri și momente de răsturnare/torsiune pe cei 9 stâlpi multifuncționali și pe gardul cu sârmă NATO.
- **Atmosfera și Coroziunea:** Mediu cu agresivitate corozivă crescută din cauza proximității față de mare (aerosoli salini). Această particularitate impune verificarea vizuală semestrială a integrității stratului de zinc al profilelor de pe cele 35 de mese și a celor 4 straturi (2 grund + 2 vopsea) aplicate pe stâlpii perimetrali.
- **Zonare Climatică:** Verile prezintă radiație solară intensă (stres termic pentru panouri, micro-fisuri, încălzirea cablurilor de 6 mm^2 și de 185 mm^2 în șanțul supraetajat), iar iernile sunt caracterizate prin viscole puternice, posibile încărcări asimetrice cu zăpadă și vânturi violente.

Aceste condiții extreme impun o vigilență sporită și inspecții de șantier dese în primul an de exploatare, pentru a valida așezarea corectă și tasarea structurală a parcului pe solul loessoid.

4. METODOLOGIA DE URMĂRIRE ÎN TIMP

4.1 Definirea obiectivelor și criteriilor de urmărire

Obiectivul principal al metodologiei este trecerea de la observații generale la date tehnice măsurabile, pentru a asigura stabilitatea structurală și randamentul electric al centralei CEF Nr. 2 din Constanța.

A. Criterii de performanță structurală (Construcții)

- **Verticalitatea și Aliniamentul:** Deviația maximă admisă pentru cei 9 stâlpi multifuncționali de 5 m (iluminat/CCTV) și pentru stâlpii structurii fotovoltaice este de maximum 0,5% din înălțime. Orice înclinare vizibilă față de verticală sau aliniamentul meselor constituie un criteriu de alertă.
- **Integritatea Fundațiilor:** Absența fisurilor structurale în cele 4 blocurile de beton (fundații-ancoră de 0,6x0,9x1,6 m) aferente rândului din spate al celor 35 de mese și în cuvele prefabricate ale celor două containere (**un singur Post de Transformare TM** și **un singur Punct de Conexiune PC**). Se va urmări în special apariția fenomenului de „înflorire" sau exfoliere a betonului C16/20 și C25/30 din cauza înghеț-dezghețului.
- **Stabilitatea Solului:** Absența tasărilor la baza containerelor grele (în special containerul TM ce adăpostește transformatorul de 1.250 kVA). Un criteriu critic de urmărire este menținerea pantei de scurgere a apelor pluviale departe de fundații și păstrarea cotei de +5 cm deasupra solului a fundațiilor stâlpilor, pentru a proteja loess-ul sensibil la umezire.
- **Integritatea Împrejmuirii:** Gradul de tensionare a plasei de sârmă profilată împletită de-a lungul perimetrului de **564 m**, stabilitatea ancorelor divergente uscate (sistem tip *TreeSystem*), precum și absența coroziunii perforante la nivelul stâlpilor rectangulari de 50x50 mm, a suporturilor în Y și a sârmei Concertina NATO.

B. Criterii de performanță tehnică (Echipamente și Panouri)

- **Integritatea Stratului de Zinc/Vopsea:** Criteriul este menținerea continuității stratului protector. Orice punct de rugină apărut (mai ales la sudurile de interconectare de 40x4 mm efectuate în câmp) trebuie curățat de zgură și tratat imediat cu vopsea bogată în zinc (zinc la rece) sau bitum pentru a opri coroziunea salină din Constanța.
- **Planeitatea Câmpului Fotovoltaic:** Cele 35 de mese de panouri trebuie să rămână perfect paralele; orice denivelare sau torsionare pe lungimea structurii de 2x26 module indică o slăbire sau o deplasare a celor 18 stâlpi fixați prin batere la cota de -1,60 m.
- **Performanța Termică:** Absența punctelor fierbinți (*hot-spots*) pe cele 1.820 de panouri de 625W, a conexiunilor slăbite în cele 4 invertoare sau a supraîncălzirii

cablurilor din șanțul CA JT supraetajat (XLPE/SWA/PVC AL 3x185 mm^2), verificată periodic prin termografie.

- **Randamentul Electric:** Puterea debitată la punctul de delimitare trebuie să se încadreze în curba de producție aprobată de **1.110 kW AC**, luând în calcul degradarea anuală liniară normală a panourilor (0,5% - 0,7% pe an pentru fenomenele LID și LeTID).

C. Criterii de Securitate și Mediu

- **Continuitatea Împământării:** Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ artificiale unificate trebuie să rămână constantă sub pragurile stabilite: **(Rp < 1Ω)** pentru zonele tehnologice (containere TM, PC, invertoare, mese panouri) și **(Rp < 4Ω)** pentru centura inelară a stâlpilor perimetrali.
- **Etanșeitatea containerelor:** Containerele TM și PC trebuie să rămână perfect etanșe la praf și apă. Se verifică periodic starea spumei poliuretanice la acoperiș, a adezivului *Ceresit CT 83* la îmbinarea cu fundația prefabricată și a presetupelor de trecere a cablurilor de 20 kV și 800V.

4.2 Selectarea metodelor și tehnologiilor de măsurare

A. Methods pentru urmărirea construcțiilor și a terenului

1. **Nivelment geometric de precizie:** Utilizarea informațiilor primite de la senzorii de înclinare montați în interiorul celor două containere prefabricate (TM și PC). Scopul este detectarea timpurie a tasărilor pe solul loessoid (SPC).
2. **Verificarea verticalității:** Utilizarea firului cu plumb, a teodolitului sau a nivelei electronice pentru auditarea pilonilor meselor metalice și a senzorilor de inclinare montati pe cei 9 stâlpi multifuncționali de 5 m.
3. **Inspecția vizuală sistematică:** Metodă de bază, executată semestrial, pentru identificarea fisurilor în betonul ancorelor, exfolierii vopselei stâlpilor sau a gradului de tensionare a sârmei zincate lise din suporturile în Y.
4. **Verificarea mecanică a cuplului de strângere:** Utilizarea cheii dinamometrice pentru verificarea prin sondaj a celor 4 ankere M16 de la baza stâlpilor și a clemelor intermediare/de capăt (*mid/end-clamps*) ale panourilor, expuse la vibrații induse de vânt, păstrându-se cuplul nominal de 15-20 Nm.

B. Tehnologii pentru monitorizarea echipamentelor electrice și a panourilor

1. **Termografie în infraroșu (Inspecție cu dronă sau manuală):** Utilizarea camerelor termice pentru identificarea punctelor calde pe celulele celor 1.820 de panouri, a conexiunilor slăbite la mufele MC4 (IP68) sau a bornelor bimetalice (Al-Cu) strânse la 30-45 Nm în tabloul de 800V din TM.
2. **Măsurarea parametrilor electrici (Curba I-V):** Utilizarea testerelor dedicate pentru a verifica degradarea tehnică a stringurilor și pentru a confirma că **Invertorul nr. 4** menține corect limitarea electronică software la **210 kW** (față de capacitatea sa nominală de 300 kW).

3. **Măsurarea rezistenței de dispersie:** Utilizarea telurmetrului cu 3 sau 4 poli pentru verificarea prizelor de pământ și a micro-ohmmetrului pentru testarea continuității sudurilor pe platbanda de 40x4 mm a meselor.
4. **Monitorizare digitală prin Data Manager (SmartLogger):** Colectarea digitală automată 24/7 a datelor prin protocol Modbus RTU (cablu LiYCY 8x0,5 mm^2) de la cele 4 invertoare și transmiterea lor prin Routerul Central Industrial (aflat în TM) către portalul cloud NetEco.

Raportarea Producției (Monitorizarea Performanței)

Lunar, persoana responsabilă cu urmărirea în timp va genera un Raport de Performanță Energetică, extras din unicul sistem **SmartLogger Master localizat în Postul de Transformare (TM)**. Acest raport va cuprinde:

1. **Producția pe fiecare Invertor (kWh/lună):** Se va monitoriza producția individuală pentru cele 4 unități, permițând identificarea discrepanțelor:
   - **Invertoarele INV 01, INV 02 și INV 03:** configurate simetric cu câte 19 stringuri (a câte 26 panouri) - se așteaptă valori de producție identice.
   - **Invertorul INV 04:** configurat asimetric cu exact 13 stringuri și **limitare software fixă la 210 kW** - monitorizare specială pentru a verifica dacă limitarea electronică nu cauzează supraîncălziri în etajul IGBT sau decuplări accidentale.
2. **Producția Totală (MWh/lună):** Suma producției celor 4 invertoare, care reprezintă randamentul brut al centralei înainte de transformarea în medie tensiune (20 kV) prin transformatorul de 1.250 kVA.
3. **Analiza Comparativă și Criterii de Alertă (U.C.T.):** Raportul va include o secțiune de interpretare a datelor în contextul urmăririi construcției:
   - *Analiza deviațiilor:* Dacă un invertor (din categoria celor simetrice INV 01-03) produce cu >5% mai puțin decât restul, se va declanșa de urgență o inspecție vizuală la mesele fotovoltaice aferente pentru a verifica:
     - Eventuale înclinări ale structurii metalice (modificarea unghiului optim de 20° din cauza tasării pilonilor).
     - Gradul de murdărie sau depuneri de cruste saline pe sticla antireflex.
     - Integritatea cablajelor solare și prezența alarmelor de izolație scăzuta (< 1Ω).
   - *Raportul Performanță/Radiație (PR):* Compararea producției totale cu datele senzorilor de mediu pentru a confirma că degradarea tehnică a panourilor se înscrie în limitele de catalog.

C. Metode pentru securitate și mediu

1. **Testarea funcțională CCTV:** Verificarea software a gradului de acoperire a celor 18 camere IP bullet, a funcționării iluminării IR la 60 m și a stabilității imaginii la vânt puternic (absența tremurului pe stâlpii hexagonali).
2. **Analiza chimică a uleiului dielectric:** Prelevarea de probe de ulei din transformatorul de 1.250 kVA (localizat în TM) pentru verificarea rigidității

dielectrice (minimum 50-60 kV/2,5 mm), în cazul detectării unor zgomote sau micro-vibrații anormale la nivelul postamentului de beton.

4.3 Planificarea punctelor de măsură și a montajului aparatelor

A. Repere de nivelment (Monitorizarea tasărilor containerelor)

- **Puncte de măsură:** Se vor instala câte **un senzor înclinare in fiecare container (4 pentru TM și 4 pentru PC,**

B. Puncte de control pentru verticalitate și aliniament

- **Stâlpii Multifuncționali (5 m):** Fiecare din cei **9 stâlpi metalici hexagonali** reprezintă un punct fix de măsură. Se va verifica verticalitatea axei stâlpului pe cu ajutorul senzorilor de inclinare.
- **Mesele Fotovoltaice:** Se selectează prin sondaj **10% din structurile metalice (4 mese din cele 35 totale),** cu prioritate cele amplasate la extremitățile rândurilor (cele mai expuse rafalelor de vânt din Dobrogea).
- **Montaj:** Nu necesită aparate fixe permanente; măsurătorile se fac cu firul cu plumb, teodolitul sau nivela laser de șantier în timpul inspecțiilor programate.

C. Puncte de testare pentru sistemul electric și împământare

- **Piese de separație paratrăsnet:** Ambele piese de separație ale celor **2 paratrăsnete active PDA** (unul montat pe containerul TM și unul pe containerul PC, la 2 m înălțime pe catarg) constituie puncte de măsură obligatorii.
- **Centura de împământare perimetrală:** Se prevăd puncte de acces (cămine de vizitare de sol) la colțurile perimetrului de 564 m pentru măsurarea rezistenței de dispersie a platbenzii OLZN 40x4 mm.
- **Puncte de măsură I-V / Izolație:** Canalele și bornele de intrare ale celor **4 invertoare de câmp**, unde se conectează megohmetrul (tensiune de test > 1.500 V CC) pentru verificarea rezistenței de izolație a stringurilor (valoare normală ≥ 1 MΩ).

D. Monitorizarea mediului (Senzori de câmp)

- **Senzor de radiație (Piranometru):** Un singur piranometru montat rigid pe structura fotovoltaică (masa centrală), dispus la același unghi de înclinație de **20°**, orientat spre Sud, conectat direct la SmartLogger prin RS485.
- **Senzor de temperatură module:** Un senzor de contact lipit ferm pe spatele unui panou martor de 625W amplasat în zona mediană a parcului.

E. Echipamente de centralizare (SmartLogger Master)

- **Locație: Unica unitate centrală de management date (SmartLogger Master)** este montată în compartimentul de circuite secundare al tabloului electric general de JT (800V) din interiorul **Postului de Transformare (TM),** interconectată direct cu Routerul Central Industrial. Acesta acționează ca un aparat de măsură și înregistrare continuă 24/7.

4.4 Periodicitatea și metodologia inspecțiilor vizuale

4.4.1 Tabelul de Periodicitate (Calendarul Inspecțiilor CEF Nr. 2)

Obiectivul Inspecției	Frecvență Recomandată	Moment Specific / Condiții Declanșatoare
Inspecție Generală (Vizuală)	Lunar	Prima săptămână a fiecărei luni calendaristice
Stabilitate Containere (TM și PC)	Trimestrial	După perioade de ploi de lungă durată sau topirea zăpezii
Verificare Structură și Ancore	Semestrial	Primăvara (după dezgheț) și Toamna (înainte de iarnă)
Verificare Împământare și PDA	Anual	Înaintea sezonului cu activitate electrică atmosferică maximă
Inspecție Termografică (IR)	Anual	În perioadele cu radiație solară maximă (stres termic de vară)
Inspecție Specială	Ocazional	După seisme (\(a_g > 0,1g\)), vânturi > 100 km/h sau furtuni violente

4.4.2 Metodologia Inspecției Vizuale (Pas cu Pas)

Inspecția se realizează de către Responsabilul U.C.T. parcurgând un traseu prestabilit (perimetral, de-a lungul împrejmuirii de 564 m, și printre rândurile celor 35 de mese fotovoltaice), utilizând o Fișă de Observație standardizată.

1. **Examinarea Terenului și a Fundațiilor:**
   - *Containere (TM și PC):* Se verifică zona de contact dintre cuva inferioară de beton și solul loessoid. Se caută micro-fisuri în trotuarele perimetrale de protecție sau zone de afânare/lăsare a pământului (semn critic de tasare indusă de umiditate).
   - *Ancorele structurii:* Se inspectează pământul argilos/loessoid compactat deasupra celor 4 ancore de beton (0,6x0,9x1,6 m) de pe rândul din spate al fiecărei mese, urmărind apariția crăpăturilor, a eroziunii cauzate de șuvoaie sau a semnelor de smulgere mecanică.
   - *Drenaj și Platformă:* Se verifică starea platformei de piatră spartă din incinta de 14.032 mp. Se asigură că apa pluvială este direcționată gravitațional departe de containere și de cele 35 de mese, conform pantelor de proiect.
2. **Examinarea Structurilor Metalice (Cele 35 de Mese):**
   - *Coroziune salină:* Se inspectează punctele de îmbinare, șuruburile și zonele de debitare/găurire ale profilelor zincate tip C și U (unde stratul de galvanizare a fost afectat). Se verifică baza celor 9 stâlpi hexagonali de 5 m pentru depistarea degradării straturilor de grund și vopsea sub acțiunea aerosolilor marini.
   - *Fixări și Cupluri:* Se urmărește vizual prezența clemelor intermediare (*mid-clamps*) sau de capăt (*end-clamps*) slăbite, ori a șuruburilor

desfăcute la nodurile structurii metalice din cauza vibrațiilor continue induse de vânt.
    - *Aliniament și Geometrie:* Se observă liniaritatea rândurilor (configurație 2x26 Portrait) pentru a detecta piloni bătuți la -1,60 m care s-au scufundat sau mese metalice care și-au modificat unghiul fix de înclinație de 20°.
3. **Examinarea Echipamentelor și Cablajelor:**
    - *Etanșeitate Containere:* Se auditează închiderea ușilor și starea sistemelor de zăvorâre. Se verifică integritatea spumei poliuretanice la acoperiș și a adezivului *Ceresit CT 83* de la baza anvelopelor.
    - *Trasee Cabluri (CC/CA):* Se caută cabluri solare H1Z2Z2-K desprinse din colierele anti-UV, mantale roase prin frecare de marginile profilelor metalice, sau conectori MC4 (IP68) care ating accidental solul sau structura. Se verifică „buclele de picurare" în formă de „U" la intrarea inferioară în cele 4 invertoare.
    - *Invertoare (INV 01 - INV 04):* Se inspectează ecranele și indicatoarele LED pentru coduri de eroare. Se curăță fantele sistemului de răcire forțată pentru a elimina praful, nisipul și insectele.
4. **Examinarea Perimetrului (Securitate):**
    - *Împrejmuire:* Se verifică verticalitatea stâlpilor de 50x50 mm, tensionarea plasei împletite și stabilitatea ancorelor divergente uscate (*TreeSystem*). Se inspectează cele 4 rânduri de sârmă zincată lisă și integritatea colacilor de sârmă lamelară Concertina NATO.
    - *CCTV și Iluminat:* Se auditează curățenia lentilelor celor 18 camere IP bullet, etanșeitatea celor 3 cutii de transmisiuni IP66 și integritatea dispersoarelor celor 18 lămpi LED de 40W-60W.

4.4.5 Înregistrarea rezultatelor în Jurnalul Evenimentelor

Jurnalul Evenimentelor este documentul principal de control, parte integrantă a Cărții Tehnice a Construcției. În acesta se consemnează cronologic toate datele privind exploatarea și comportarea structurală a centralei CEF Nr. 2 din Municipiul Constanța.

A. Procedura legală de înregistrare

1. **Imediat după inspecție:** Orice constatare, măsurătoare instrumentală sau anomalie detectată conform metodologiei pas cu pas trebuie consemnată în Jurnal în maximum 24 de ore de la finalizarea verificării în teren.
2. **Responsabilitatea directă:** Notările și semnăturile de conformitate se fac exclusiv de către Responsabilul U.C.T. desemnat oficial de Primăria Municipiului Constanța, acesta purtând răspunderea juridică pentru autenticitatea datelor.
3. **Format securizat:** Jurnalul fizic trebuie să aibă paginile numerotate, șnuruite și ștampilate de autoritatea emitentă pentru a împiedica eliminarea, înlocuirea sau adăugarea ulterioară de file.

B. Conținutul obligatoriu al unei înregistrări

Fiecare notare operată în Jurnalul Evenimentelor trebuie să includă în mod obligatoriu:

- **Data și ora exactă** a observației sau a producerii unui eveniment meteo/seismic deosebit.
- **Starea vremii** la momentul inspecției (temperatură ambientă, viteză vânt, nivel de radiație solară raportat de piranometru).
- **Constatări detaliate și localizate:** (Ex: *„Tasare de 1,5 mm indicată de senzorul de inclinare al containerului Postului de Transformare TM”* sau *„Slăbire a cuplului de strângere sub 15 Nm la clema de capăt a panoului 12, masa 14, string SURSĂ: INV 02 - STR11”*).
- **Acțiuni de remediere întreprinse:** (Ex: *„S-a aplicat strat de vopsea bogată în zinc pe sudura de interconectare a mesei nr. 5 cu platbanda OLZN 40x4 mm în urma curățării zgurii”*).
- **Producția și starea tehnică raportată:** Includerea valorilor lunare extrase de SmartLogger Master (MWh/lună total și defalcat pe cele 4 invertoare, cu evidențierea comportamentului INV 04 limitat la 210 kW).
- **Măsuri de siguranță propuse:** Solicitarea de expertize geotehnice speciale sau încercări de laborator PRAM suplimentare în cazul depășirii pragurilor admise.

C. Tipuri de evenimente consemnate în Jurnal

1. **Evenimente curente:** Datele și fișele rezultate din inspecțiile lunare, trimestriale, semestriale și anuale programate.
2. **Evenimente excepționale:** Seisme resimțite în județul Constanța, vânturi cu aspect de vijelie/vijelii de coastă (\(> 100\text{ km/h}\)), căderi masive de grindină, ninsori cu depunere de strat greu de zăpadă pe panouri, inundații locale sau tentative de intruziune detectate la gardul perimetral.
3. **Intervenții tehnice structurale:** Refacerea locală a compactării pământului deasupra ancorelor, înlocuirea de module fotovoltaice de 625W sparte/fisurate, recalibrarea unghiului de 10°-15° al lămpilor LED sau înlocuirea pieselor de separație paratrăsnet.
4. **Alerte de sistem:** Rapoarte generate de SmartLogger Master privind rezistența de izolație scăzută pe circuitele DC (< 1MΩ), alarme de tip *„Grid Lost / Islanding Detected”* transmise de releul RPI sau defecte semnalate la releul de monitorizare a tensiunii din TSA.

D. Păstrarea și Arhivarea documentației

- Jurnalul fizic se păstrează într-un regim securizat la sediul tehnic/administrativ al parcului din municipiul Constanța sau în arhiva departamentului de specialitate al Primăriei Constanța.
- **Redundanță Digitală:** În paralel cu documentul olograf, Responsabilul U.C.T. va menține un Registru Digital de Backup, stocat securizat în rețea. Acesta va conține baza de date a rapoartelor SmartLogger, fotografii de înaltă rezoluție ale defectelor structurale identificate (piese corodate, fisuri beton), rapoartele termografice ale panourilor și scanările buletinelor de verificare PRAM, VLF și ale uleiului dielectric pentru transformatorul de 1.250 kVA.

5. GESTIONAREA DATELOR ȘI INFORMAȚIILOR

5.1 Proceduri de colectare, verificare și arhivare a datelor

A. Colectarea datelor parcului fotovoltaic

1. **Date Automate (Digitale):** Unicul manager central de date (**SmartLogger Master**) localizat în compartimentul secundar al tabloului de JT din **Postul de Transformare (TM)** colectează în timp real, prin magistrala serială RS485 (cablu ecranat LiYCY 8x0,5 mm^2), parametrii de producție și istoricul de erori de la cele **4 invertoare** (INV 01 - INV 04). Aceste fluxuri agregate sunt trimise prin Routerul Central Industrial (aflat tot în TM) via Modbus TCP către platforma cloud *NetEco / FusionSolar Cloud* și salvate local pe carduri de memorie industriale (*back-up*).
2. **Date Manuale (Inspecții de Șantier):** Responsabilul U.C.T. desemnat de Primăria Municipiului Constanța colectează datele din teren (fisuri în beton, starea sudurilor de 40x4 mm, verticalitatea stâlpilor, tensiunea plasei perimetrale de 564 m) utilizând Fișe de Observație Tipizate. Măsurătorile de nivelment (tasări containere) și rezistența prizelor de pământ se colectează prin procese-verbale de măsurare emise de laboratoare atestate ANRE/ISC.
3. **Date de Securitate și Eveniment:** Înregistrările de securitate de la cele 18 camere IP bullet și log-urile de acces sunt colectate în serverul de stocare NVR cu 32 de canale localizat în containerul **Postului de Transformare (TM)**, cu o durată de retenție de minimum 20 de zile calendaristice, conform HG 301/2012.

B. Verificarea datelor (Validarea tehnică)

- **Corelarea Producției (Bilanț energetic):** Lunar, producția brută raportată cumulativ de cele 4 invertoare este comparată cu indexul contorului fiscal clasa 0.2S din celula de măsură a **Punctului de Conexiune (PC)**. O diferență mai mare de 2% (care depășește pierderile tehnologice normale pe cablurile CA JT de 185 mm^2 și transformatorul de 1.250 kVA) impune auditarea imediată a integrității dielectricului liniilor electrice.
- **Validarea Măsurătorilor pe Loess:** Datele privind tasarea celor două containere (TM și PC) pe solul loessoid sunt validate prin comparare directă cu „starea zero" (măsurătoarea topografică inițială de la recepția lucrărilor). Orice tasare care depășește o viteză de tracking de **2 mm/an** este considerată critică și declanșează alerte structurale.
- **Autenticitate:** Toate fișele de observație manuală și buletinele de încercări mecanice/electrice trebuie semnate olograf de Responsabilul U.C.T. și contrasemnate de reprezentantul tehnic autorizat al Primăriei Constanța.

C. Arhivarea datelor

1. **Cartea Tehnică a Construcției:** Toate rapoartele lunare de performanță (PR), procesele-verbale de măsurători PRAM/VLF și fișele de inspecție vizuală se arhivează în Capitolele B și C ale Cărții Tehnice a CEF Nr. 2.
2. **Jurnalul Evenimentelor:** Se ține un registru cronologic (fizic, cu pagini numerotate și ștampilate, dublat de un registru digital) în care se notează orice

intervenție structurală (refacerea compactării ancorelor), vijelii pe litoral, cutremure resimțite sau alerte ale releului de interfață (RPI).

3. **Arhiva Digitală de Siguranță (Back-up):** Rapoartele lunare privind producția pe cele 4 invertoare și totalul injectat vor fi stocate pe un server securizat al Primăriei Constanța, cu back-up extern, pentru a asigura trasabilitatea pe parcursul celor 25 de ani de viață a centralei.
4. **Termen de păstrare:** Toată documentația tehnică rezultată din programul U.C.T. se păstrează obligatoriu pe toată durata de existență fizică a construcției.

5.2 Prelucrarea datelor și compararea cu valorile de referință

A. Stabilitate Structurală și Tasări (Construcții civile)

- **Metodă:** Datele de nivelment geometric obținute de la cei doi senzori de miscare sunt comparate direct cu „Cota Zero" stabilită la punerea în funcțiune.
- **Valori de referință și praguri critice:**
  - *Tasarea totală admisă:* Conform normativelor pentru soluri loessoide sensibile la umezire (SPC), o tasare uniformă de maximum **10-15 mm** este acceptabilă în primii 2 ani de stabilizare a solului sub perna de balast și radierul de 10 cm.

B. Performanța Electrică și Degradarea Panourilor

- **Metodă:** Producția lunară raportată pe cele 4 invertoare este normalizată prin SCADA în funcție de datele primite de la piranometrul montat la 20° și de la senzorul de temperatură al modulelor (indicatorul *Performance Ratio* - PR).
- **Valori de referință și praguri critice:**
  - *Producția pe Invertor:* Valorile invertoarelor identice cu câte 19 stringuri (**INV 01, INV 02, INV 03**) trebuie să se încadreze într-o marjă strânsă de deviație de plus-minus **3%** O deviație mai mare indică o defectare locală (siguranțe arse, micro-fisuri în panouri) sau o înclinare structurală a meselor fotovoltaice. **Invertorul INV 04** (13 stringuri) va fi comparat cu propria sa curbă de referință limitată software la **210 kW.**
  - *Degradarea anuală (LID/LeTID):* Puterea totală instalată de 1.137,5 kWp trebuie comparată anual cu graficul de degradare din fișa tehnică a panourilor de 625W (maximum **0,5% - 0,7% pierdere/an**). Dacă degradarea reală depășește 1% pe an, se va solicita deschiderea unei proceduri de garanție cu furnizorul pentru delaminare sau degradare indusă de potențial (PID).

C. Rezistența la Factori Externi și Coroziune Salină

- **Metodă:** Se compară starea vizuală a straturilor de protecție (galvanizare profile mese și vopsea stâlpi) cu scara standardizată de degradare ISO 4628.
- **Valori de referință și praguri critice:**
  - *Coroziune perimetrală:* Apariția ruginii pe mai mult de **1-2%** din suprafața celor 9 stâlpi metalici hexagonali sau a împrejmuirii de 564 m impune curățarea imediată și refacerea protecției anticorozive (2 straturi grund +

2 straturi vopsea), având în vedere atmosfera marină extrem de corozivă din municipiul Constanța.

- *Verticalitate stâlpi multifuncționali*: Deviația maximă admisă la vârful stâlpilor de 5 m este de **H/100 (maximum 5 cm)**. Orice valoare superioară indică o slăbire a fundației izolate de 600x600x1300 mm sau o tensionare a celor 4 ankere M16, punând în pericol focusul camerelor CCTV.

D. Sistemul de Împământare și Protecție la Trăsnet

- **Metodă:** Compararea anuală a valorilor de rezistență de dispersie cu măsurătorile din procesele-verbale de la PIF utilizând telurmetrul calibrat.
- **Valori de referință și praguri critice:** Rezistența prizei de pământ pentru instalațiile tehnologice și cele **2 paratrăsnete active PDA** (montate pe catargele de 2 m ale containerelor TM și PC) trebuie să rămână strict sub **(Rp < 1Ω)**. Centura inelară a stâlpilor multifuncționali trebuie să rămână sub **(Rp < 4Ω)**. O creștere cu peste 20% a rezistenței de la o măsurătoare la alta indică oxidarea electrozilor verticali sau uscarea severă a solului loessoid, necesitând injectarea de geluri de îmbunătățire a conductivității sau adăugarea de țepușe de 2 m.

5.3 Asigurarea accesibilității și securității datelor

A. Accesibilitatea Datelor (Niveluri de Autorizare)

1. **Administrator (Primăria Municipiului Constanța / Manager de Proiect):** Dispune de acces total, nerestricționat, la datele istorice de producție, jurnalele de erori tehnologice și toate rapoartele de sinteză U.C.T.
2. **Operator O&M (Echipa de Mentenanță):** Acces operațional la datele tehnice în timp real (prin interfața RS485 Modbus RTU a SmartLogger-ului și aplicațiile mobile wireless locale) pentru executarea manevrelor și remedierea rapidă a defectelor de câmp.
3. **Consultant Extern / Expert Tehnic Atestat:** Acces de citire la rapoartele lunare, istoricul de decontare comercială din PC și evoluția cotelor de nivelment, în vederea întocmirii referatelor de evaluare periodică a siguranței.
4. **Disponibilitate:** Datele esențiale de monitorizare (producție pe cele 4 invertoare, alarme active, stare RPI) sunt accesibile 24/7 de la distanță printr-o platformă web securizată conectată la serverul cloud al producătorului.

B. Securitatea Datelor (Cibersecuritate și Protecție Fizică)

1. **Securitatea Cibernetică a Rețelei:** Având în vedere că SmartLogger Master și Routerul Central Industrial sunt localizate în containerul Postului de Transformare (TM) și conectate permanent la internet, rețeaua este protejată prin **firewall-uri industriale și tuneluri criptate de tip VPN**. Această barieră digitală este critică pentru a preveni atacurile cibernetice sau modificarea neautorizată a parametrilor de control, protejând în mod special configurarea software de limitare a **Invertorului INV 04 la 210 kW AC**.
2. **Integritatea Registrelor:** Toate înregistrările operate în Registrul Digital/Jurnalul Evenimentelor beneficiază de amprentă temporală criptografică

(*timestamp*), fiind securizate împotriva modificărilor sau ștergerilor retroactive, asigurând trasabilitatea totală a degradărilor structurale identificate în timp.

3. **Protecția Fizică a Echipamentelor:**
    - Echipamentele hardware de stocare (serverul NVR, SmartLogger Master, Routerul Central Industrial, modemul 4G) sunt adăpostite exclusiv în interiorul containerelor securizate din beton armat (**TM și PC**), prevăzute cu uși metalice grele și sisteme de închidere/zăvorâre anti-vandalism.
    - Copia fizică (olografă) a Jurnalului Evenimentelor și a Cărții Tehnice a construcției este păstrată într-un spațiu protejat împotriva incendiilor și umidității în cadrul sediului administrativ al Primăriei Constanța.

C. Redundanța și Recuperarea în caz de Dezastru (Backup Protocol)

1. **Backup Local la Întrerupere WAN:** În cazul pierderii conexiunii la internet 4G din cauza unor avarii în rețeaua publică de telecomunicații, cele 4 invertoare și SmartLogger Master vor stoca local, în memoria internă non-volatilă, toate datele de producție și parametrii U.C.T. pentru o perioadă de **minimum 30 de zi**, descărcându-le automat în cloud la restabilirea legăturii.
2. **Oglindire Cloud (Cloud Mirroring):** Salvarea automată redundantă a bazelor de date tehnice pe un server Cloud extern securizat, eliminând riscul de pierdere totală a informațiilor în cazul unui incident major la nivelul parcului (ex: descărcare electrică atmosferică de mare intensitate în PDA-ul containerelor).
3. **Arhivare Offline pe Termen Lung:** O dată pe an, toate rapoartele lunare, fișele de observație vizuală, buletinele de verificare VLF/Vibrații și istoricul de performanță energetică vor fi exportate obligatoriu pe un mediu fizic offline securizat (hard-disk extern securizat sau mediu optic) și depozitate în arhiva generală a Primăriei Municipiului Constanța, independent de locația parcului fotovoltaic.

6. INTERPRETAREA REZULTATELOR ȘI LUAREA DECIZIILOR

6.1 Analiza și evaluarea rezultatelor măsurătorilor

Analiza se face prin compararea directă a datelor culese cu „starea zero" (consemnată în procesul-verbal de recepție a lucrărilor) și cu pragurile de alertă definite în normativele **P130-1999** și **I 7-2011**.

A. Evaluarea stabilității structurale (Construcții civile)

- **Analiza Tasărilor (Containere TM și PC):** Datele de nivelment obținute de la senzorii de inclinare vor fi evaluate statistic pentru a distinge între o tasare normală de așezare (uniformă)
- **Analiza Verticalității (CCTV/Iluminat și Mese):** Se verifică dacă înclinările identificate la cei 9 stâlpi hexagonali de 5 m sau la pilonii meselor metalice sunt sistematice (pe direcția vântului dominant de coastă) sau izolate (posibile defecte de batere la -1,60 m sau probleme la turnarea blocurilor de beton).
    - *Evaluare:* O înclinare care tinde să depășească pragul critic de H/100 (5 cm la vârful stâlpului) indică necesitatea consolidării bazei prin

subturnare în fundația izolată de 600x600x1300 mm sau strângerea ankerelor M16 la flanșă.

B. Evaluarea performanței electrice și a degradării tehnice

- **Analiza Producției pe Invertor (INV 01 - INV 04):** Se compară producția lunară a fiecărui invertor cu media ponderată a sistemului.
  - *Evaluare:* O scădere de producție la **Invertorul INV 04** sub pragul proporțional cu configurația sa asimetrică de 13 stringuri poate indica o degradare accelerată sau o eroare în logica software de limitare la **210 kW** (gestionată de SmartLogger Master în TM), determinând supraîncălziri în etajul IGBT.
- **Evaluarea Termografică (IR):** Imaginile în infraroșu vor fi evaluate pe toată suprafața celor 1.820 de panouri de 625W.
  - *Evaluare:* Orice celulă de panou care prezintă o temperatură cu peste 20°C mai mare decât restul modulului (*hot-spot*) este evaluată ca defect tehnic major (risc de ardere) și propusă pentru înlocuire în baza garanției producătorului.

C. Analiza rezistenței materialelor (Coroziune în atmosferă salină)

- **Evaluarea straturilor de protecție:** Se analizează viteza de degradare a vopselei stâlpilor și a stratului de zinc al profilelor tip C și U ale celor 35 de mese.
  - *Evaluare:* Dacă coroziunea avansează rapid la zonele de debitare/găurire, se va evalua calitatea execuției din șantier și se va decide aplicarea unui strat suplimentar de vopsea bogată în zinc (zinc la rece) pentru a stopa acțiunea aerosolilor marini din municipiul Constanța.

D. Sinteza și încadrarea în clase de stare structurală

În urma analizei, fiecare element monitorizat al centralei CEF Nr. 2 va fi încadrat într-o clasă de stare:

1. **Stare Bună (Satisfăcătoare):** Parametrii structurali și electrici sunt în limitele normale de proiectare. Se continuă urmărirea curentă conform graficului.
2. **Stare cu Anomalii (Atenție):** S-au atins pragurile de alertă (ex: tasări de 5-10 mm ale containerelor, oxidări locale la sudurile platbenzii OLZN 40x4 mm). Se intensifică frecvența măsurătorilor de la trimestrial la lunar.
3. **Stare Critică (Periculoasă):** Parametrii depășesc limitele de siguranță (ex: înclinări ale stâlpilor multifuncționali > 5 cm, rezistența prizei de pământ globală ≥1Ω sau ≥4Ω pentru stâlpi. Se trece imediat la Urmărirea Specială, se emite alarmă și se aplică măsuri urgente de remediere structurală.

6.2 Identificarea și gestionarea situațiilor de risc

A. Riscuri Geotehnice (Tasări și Instabilitate pe Sol Loessoid)

- **Detecție:** Monitorizarea corelată a celor doi senzori de inclinare a containerelor TM și PC cu istoricul de precipitații din Constanța. O perioadă de ploi torențiale urmată de o tasare bruscă de peste 2 mm reprezintă un semnal de alarmă geotehnică.

- **Minimizare:** Menținerea integrității platformelor din piatră spartă și a pantelor de scurgere din jurul containerelor. Dacă se detectează tasări inegale, se intervine prin etanșarea suplimentară cu adeziv impermeabil a îmbinărilor anvelopă-fundație și devierea controlată a apelor pluviale departe de baza loess-ului.

B. Riscuri Structurale (Vânt și Smulgere Mese/Stâlpi)

- **Detecție:** Inspecția vizuală a celor 4 ankere M16 per stâlp multifuncțional și a pământului de deasupra ancorelor de beton ale celor 35 de mese după fiecare vijelie cu viteze ale vântului (> 25m/s) specifice iernilor din Dobrogea. Se caută micro-fisuri sau deformații în sol.
- **Minimizare:** Verificarea și strângerea la cuplu (15-20 Nm) cu cheia dinamometrică a clemelor panourilor. Dacă pământul loessoid de deasupra ancorelor prezintă fisuri, se reface compactarea în straturi succesive de 20-30 cm până la atingerea gradului de 95-97% Proctor, menținând factorul de siguranță de **1,64 la smulgere.**

C. Riscuri Electrice și de Incendiu (Puncte Calde și Arc Electric)

- **Detecție:** Utilizarea termografiei manuale sau aeriene (dronă) pentru scanarea completă a celor 1.820 de panouri și a bornelor bimetalice (Al-Cu) din tabloul de 800V din TM. Temperaturile anormale indică riscul de arc electric sau defect de izolație.
- **Minimizare:** Izolarea și înlocuirea imediată a modulelor cu defecte de laminare sau stringurilor cu rezistență de izolație < 1 MΩ la testul cu megohmetrul. Spălarea periodică a panourilor pentru a elimina crustele de praf și depunerile saline care provoacă umbriri parțiale și puncte fierbinți.

D. Riscuri de Securitate (Efracție și Vandalism Perimetral)

- **Detecție:** Auditarea log-urilor de alarmă ale sistemului CCTV și inspecția fizică a plasei de sârmă împletită și a sârmei Concertina NATO de-a lungul celor 564 m de gard.
- **Minimizare:** Ajustarea mecanică a consolelor în „Y" (înclinare 10°-15°) pe cei 9 stâlpi pentru eliminarea zonelor moarte video și tensionarea periodică a celor 4 rânduri de sârmă zincată lisă.

E. Riscul de Nerespectare a Indicatorilor Aprobați (Limitarea INV 04)

- **Detecție:** Alerte automate generate de SmartLogger Master în portalul Cloud NetEco dacă puterea debitată în curent alternativ de **Invertorul INV 04 depășește pragul de 210 kW.**
- **Minimizare:** Recalibrarea de urgență a parametrilor de control al puterii (*Power Control*) din interfața SmartLogger-ului din TM și verificarea conexiunii Modbus RTU (cablu LiYCY 8x0,5 mm^2) pentru a elimina erorile de comunicație.

6.3 Responsabilitățile în luarea deciziilor

A. Responsabilul U.C.T. (Persoana desemnată de Primăria Constanța)

Este „prima linie" de analiză în șantier și are următoarele atribuții decizionale:

- **Decizia de Alertă:** Atunci când datele colectate depășesc pragurile (ex: o tasare de peste 5 mm la containerul TM sau o alarmă critică de izolație pe stringuri), are autoritatea oficială de a solicita oprirea unui circuit și declanșarea unei inspecții tehnice speciale.
- **Decizia de Mentenanță Curentă:** Aprobă și coordonează lucrările ordinare de întreținere care nu afectează rezistența structurală (ex: strângerea clemelor cu cheia dinamometrică, revopsirea stâlpilor porții, curățarea fantelor de ventilație ale celor 4 invertoare, retensionarea sârmei suport).

B. Specialistul / Expertul Tehnic Atestat

Intervine în situațiile de risc structural sau la atingerea stării cu anomalii:

- **Decizia de Expertizare:** În cazul unor deformări geometrice sau fisuri în cuvele de beton, expertul decide dacă se impune deschiderea unei expertize tehnice oficiale de amploare, cu carotaje și studii geotehnice de laborator.
- **Decizia de Remediere Structurală:** Definește soluția tehnică obligatorie de consolidare sau reparație (ex: injectarea de rășini pentru stabilizarea solului loessoid sub containere sau refacerea pilonării stâlpilor meselor).

C. Investitorul (Primăria Municipiului Constanța - prin Managementul de Proiect)

Deține autoritatea administrativă, juridică și financiară supremă:

- **Decizia de Oprire a Funcționării:** În caz de risc iminent (ex: defect major în transformatorul de 1.250 kVA, inundație în cuve sau instabilitate severă a meselor fotovoltaice la vânt extrem), dispune decuplarea de urgență a centralei prin deschiderea întreruptorului de 20 kV din PC.
- **Aprobarea Fondurilor de Reparații:** Validează devizele și soluțiile propuse de experți pentru aducerea parcului fotovoltaic la parametrii inițiali de siguranță.
- **Decizia de Sesizare a Autorităților:** În cazul în care degradările apărute în perioada de garanție indică vicii ascunse de execuție, decide sesizarea Inspectoratului de Stat în Construcții (ISC) și acționarea în instanță a constructorului.

D. Operatorul de Distribuție (PPC Rețele Electrice Dobrogea)

Are putere de decizie strict asupra Punctului de Conexiune (PC) și a interfeței cu Sistemul Energetic Național (SEN):

- **Decizia de Deconectare de la Distanță:** Operatorul PPC deține autoritatea tehnică de a deconecta centrala fotovoltaică CEF Nr. 2 prin sistemul SCADA/RTU, de la distanță, în cazul în care monitorizarea indică nerespectarea limitării totale de **1.110 kW AC** (sau depășirea puterii aprobate pe INV 04), nefuncționarea releului de interfață RPI (anti-islanding) sau apariția unor perturbații majore de frecvență/tensiune în nodul de rețea local.

7. PROGRAMUL DE URMĂRIRE ÎN TIMP

7.1 Corelarea programului de măsurători cu fazele de execuție sau exploatare

Programul de urmărire se desfășoară în trei faze distincte, fiecare având obiective specifice și fiind corelată cu viața structurală a parcului fotovoltaic:

A. Faza de Execuție (Monitorizarea pe parcursul lucrărilor în șantier)

În această etapă se stabilesc „valorile zero" (referințele de proiectare) și se validează experimental ipotezele de calcul:

1. **După baterea stâlpilor structurii metalice la -1,60 m:** Efectuarea a 2-3 teste mecanice de smulgere (*pull-out tests*) prin sondaj pe terenul din zona de Vest a municipiului Constanța, pentru a valida dacă forța de frecare din solul loessoid corespunde calculelor de rezistență.
2. **La turnarea ancorelor și blocurilor de fundare:** Verificarea poziției geometrice și a paralelismului celor 4 ankere M16 utilizând șablonul rigid înainte de turnarea betonului C16/20 pentru stâlpi și ancore. Prelevarea probelor de beton C16/20 și C25/30 pentru testarea la compresiune la 28 de zile.
3. **După montajul containerelor prefabricate (TM și PC):** Executarea măsurătorii topografice inițiale (de referință) ale containerului TM și ale containerului PC, imediat după așezarea pe radierul de 10 cm și pietrișul de egalizare. Aceasta constituie „Cota Zero" pentru urmărirea tasărilor.
4. **La finalizarea lucrărilor de umplutură:** Verificarea gradului de compactare în straturi succesive de 20-30 cm deasupra ancorelor din pământ coeziv, confirmându-se prin teste de laborator atingerea pragului de **95-97% Proctor**, înainte de montarea celor 1.820 de panouri fotovoltaice.

B. Faza de Recepție și Punere în Funcțiune (PIF)

1. **Măsurători electrice de referință (PRAM):** Înregistrarea rezistenței de dispersie inițiale a prizei de pământ unificate **Rp < 1Ω** pentru TM, PC, invertoare și mese;**Rp < 4 Ω** pentru centura inelară a celor 9 stâlp. Înregistrarea curbelor I-V inițiale și a tensiunii de mers în gol Voc ≤1500 V CC pentru cele 70 de stringuri.
2. **Testarea limitării Invertorului INV 04:** Verificarea funcțională completă a software-ului de control din SmartLogger Master (localizat în TM) pentru a valida **limitarea fixă a puterii debitate de Invertorul nr. 4 la pragul aprobat de 210 kW.**
3. **Audit Termografic Inițial (T0):** Scanarea în infraroșu a celor 1.820 de module de 625W și a conectorilor rapizi MC4 (IP68) pentru a depista eventuale defecte sau micro-fisuri apărute în timpul transportului sau manipulării paleților.

C. Faza de Exploatare (Urmărirea în timp propriu-zisă)

Programul operațional se calibrează în funcție de vechimea structurilor parcului fotovoltaic:

1. **Primii 2 ani (Etapa critică de așezare pe loess):**
   - *Semestrial:* Măsurători geodezice de nivelment la containerele TM și PC, deoarece solul loessoid (SPC) este predispus la tasări mai active în primii ani de la aplicarea sarcinii transformatorului de 1.250 kVA.
   - *Anual:* Verificarea verticalității celor 9 stâlpi multifuncționali de 5 m și auditarea prin sondaj a cuplului de strângere a clemelor (*mid/end-clamps*) la 15-20 Nm.
2. **Anii 3-25 (Exploatare și producție normală):**

- *Anual:* Măsurători de nivelment la containere, verificarea anuală PRAM a prizelor de pământ și a paratrăsnetelor active PDA (catarg de 2 m) și analiza rapoartelor lunare de performanță (PR) extrase din SmartLogger Master.
- *Bienal:* Inspecția tehnică minuțioasă a straturilor anticorozive (zincarea profilelor meselor și starea vopselei stâlpilor porții/împrejmuirii de 564 m) pentru a neutraliza degradările induse de aerosolii marini din Constanța.

3. **După Evenimente Deosebite (Urmărire Specială de Urgență):**
   - Se efectuează în mod obligatoriu în **maximum 48 de ore** după un cutremur resimțit, vijelii cu vânt violent specific coastelor maritime sau perioade de ploi torențiale prelungite.

7.2 Planificarea acțiunilor în cazul apariției unor evenimente legate de factori de risc

În cazul producerii unor evenimente excepționale (seisme, furtuni, inundații) sau la atingerea pragurilor de alertă definite la capitolul 6, se declanșează automat următoarea procedură de urgență:

A. Evenimente Climatice Extreme (Vânt > 100 km/h, Furtuni, Vijelii de Coastă)

1. **Inspecție Imediată (în max. 24h):** Verificarea integrității geometrice a celor 35 de mese fotovoltaice. Se urmăresc eventuale deformări ale profilelor zincate tip C și U sau modificări ale înclinației fixe de 20°.
2. **Verificare mecanică structurală:** Verificarea prin sondaj a cuplului de strângere la clemele de fixare ale panourilor de 625W și la flanșa de bază a celor 9 stâlpi multifuncționali (cele 4 ankere M16).
3. **Acțiune corectivă:** Dacă se constată slăbiri sau fisuri în solul din jurul ancorelor, se stopează operarea meselor afectate și se reface imediat compactarea pământului deasupra ancorelor de beton (0,6x0,9x1,6 m) în straturi succesive de 20-30 cm până la gradul de **95-97% Proctor**, pentru a restabili factorul de siguranță de 1,64 la smulgere.

B. Inundații sau Precipitații Abundente (Risc major de umezire pe Loess)

1. **Monitorizarea Extraordinară a Tasărilor:** Efectuarea unei citiri de nivelment geodezic extraordinare la containerul TM și la containerul PC pentru a detecta tasări imediate.
2. **Verificarea Drenajului de Incintă:** Curățarea rigolelor parcului și verificarea platformei de piatră spartă pentru a asigura eliminarea completă a băltirilor și stagnărilor de apă pluvială lângă fundațiile containerelor sau ale stâlpilor.
3. **Acțiune corectivă:** Dacă se detectează o tasare, se restricționează accesul oricăror utilaje grele de mentenanță în incinta de 14.032 mp, se izolează zona și se solicită intervenția de urgență a unui expert tehnic geotehnic pentru stabilizarea solului (injectare de rășini sau soluții de consolidare).

C. Evenimente Seismice (Conform P100-1/2013, ag > 0,1g)

1. **Inspecție Structurală Generală:** Verificarea apariției fisurilor sau crăpăturilor în pereții containerelor din beton armat (C25/30) pentru Postul de Transformare TM și Punctul de Conexiune PC, precum și în cele 9 blocurile de fundare de 600x600x1300 mm.
2. **Verificare Electrică în Celule:** Inspecția vizuală a conexiunilor de medie tensiune în celulele de 20 kV (intrare, măsură, ieșire) din PC și TM pentru a detecta deformații ale barelor sau deplasări mecanice ale containerelor pe radier.
3. **Acțiune corectivă:** În cazul identificării de fisuri în betonul containerelor, acestea se marchează local cu „martori de ghips" sau fisurometre digitale pentru a urmări evoluția lor dinamică, fiind convocat de urgență Expertul Tehnic Atestat.

D. Riscuri Tehnice (Depășirea limitelor de putere / Alerte de Sistem)

1. **Alertă de Putere pe Invertorul INV 04:** Dacă raportul SmartLogger sau alertele cloud NetEco indică faptul că **Invertorul nr. 4 a depășit puterea aprobată de 210 kW CA**, se verifică imediat log-urile rețelei de comunicații RS485 (cablu LiYCY 8x0,5 mm^2) și se reinstalează manual setările de limitare din interfața SmartLogger-ului Master aflat în TM.
2. **Monitorizare Termografică de Urgență:** Dacă un invertor raportează temperaturi peste limitele normale sau alarme de izolație scăzută <1Ω, se oprește manual unitatea din comutatoarele DC SWITCH 1 și 2 și se auditează fantele de ventilație și integritatea cablurilor solare H1Z2Z2-K protejate în tuburi corugate DN90/DN63.

E. Fluxul Informațional în caz de Situații de Risc

- **Pasul 1:** Responsabilul U.C.T. identifică anomalia în teren și întocmește în maximum 12 ore un **Raport de Eveniment/Avarie**.
- **Pasul 2:** Transmiterea oficială a raportului către conducerea Primăriei Municipiului Constanța și, în mod obligatoriu, către **Inspectoratul de Stat în Construcții (ISC) Constanța**, dacă evenimentul a afectat elemente de rezistență sau stabilitate ale containerelor ori meselor.
- **Pasul 3:** Notarea olografă imediată în Jurnalul Evenimentelor a cauzei declanșatoare, a stării vremii, a efectelor fizice constatate în sit și a măsurilor de remediere de urgență aplicate în teren.

8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

8.1 Evaluarea eficienței urmăririi în timp a construcției

Eficiența acestui program nu se măsoară doar în volumul brut de date tehnice colectate, ci în capacitatea sa reală de a asigura funcționarea structurală și electrică neîntreruptă a centralei CEF Nr. 2 pe parcursul celor 25 de ani de viață proiectați.

A. Indicatori de eficiență a monitorizării parcului:

- **Prevenirea tasărilor structurale catastrofale:** Prin măsurătorile de nivelment geodezic efectuate de senzorii de inclinare, programul detectează tasările milimetrice timpurii. Această monitorizare permite stoparea riscurilor înainte ca mișcările de teren să provoace fisuri în anvelopele de beton C25/30 sau deformații în celulele MT de 20 kV, neutralizând vulnerabilitatea solului loessoid (SPC).
- **Validarea stabilității mecanice la vânt:** Monitorizarea stării solului deasupra ancorelor de beton (0,6x0,9x1,6 m) și a cuplurilor de strângere a clemelor confirmă că sistemul hibrid al celor 35 de mese fotovoltaice își păstrează în timp **factorul de siguranță de 1,64 la smulgere**, rezistând regimului eolian agresiv din Municipiul Constanța.
- **Optimizarea și garantarea producției:** Raportul lunar extras din unicul SmartLogger Master (aflat în TM) și corelarea cu datele piranometrului de 20° permit identificarea instantanee a stringurilor subperformante, asigurând atingerea puterii aprobate de **1.110 kW AC** și verificând constant eficiența **Invertorului INV 04 limitat software la 210 kW.**
- **Controlul degradării tehnice active:** Urmărirea sistematică a celor 1.820 de panouri de 625W și a celor 4 invertoare permite gestionarea eficientă și documentată a garanțiilor de performanță ale producătorului, prevenind pierderile financiare cauzate de degradarea accelerată.

B. Impactul direct asupra costurilor de exploatare:

- Implementarea riguroasă a acestui program transformă mentenanța parcului dintr-una pur reactivă (reparații costisitoare post-defect) în una predictivă. Detectarea timpurie a oxidării cauzate de aerosolii salini la baza celor 9 stâlpi metalici sau identificarea punctelor calde în tabloul de 800V prin termografie în infraroșu reduce costurile operaționale de remediere cu până la 70% față de o intervenție de urgență executată după avarie.

C. Conformitatea Legală și Siguranța în Exploatare:

- Prezentul program garantează că proprietarul (Primăria Municipiului Constanța) își îndeplinește integral obligațiile stabilite prin **Legea nr. 10/1995** pentru clădirile din Categoria de importanță „C". Mai mult, prin monitorizarea periodică a paratrăsnetelor active PDA (catarg de 2 m) și a logicii releului de interfață RPI (anti-islanding < 200 ms), se asigură protecția deplină a personalului O&M și stabilitatea tehnică a rețelei publici a PPC Rețele Electrice Dobrogea.

Concluzie Finală:

Urmărirea în timp a construcției pentru **CEF NR. 2 - MUNICIPIUL CONSTANȚA** reprezintă singura metodă tehnică și legală prin care se poate garanta că centrala va produce energie verde la parametrii proiectați pe toată durata contractată, rămânând o structură sigură, rigidă și stabilă într-un mediu natural dificil, caracterizat de un sol sensibil la umezire și o atmosferă marină puternic corozivă.

8.2 Propuneri de îmbunătățire a procesului de urmărire în timp

Având în vedere exploatarea pe termen lung a centralei (25 de ani), se propun următoarele direcții tehnologice de optimizare a monitorizării:

A. Optimizarea Mentenanței Geotehnice pe Sol Loessoid

- **Senzori de umiditate în sol (TDR):** Instalarea unor senzori de umiditate permanenți la adâncimea de fundare a containerelor grele (TM și PC) și a ancorelor structurilor. Acestia ar avertiza automat administratorul în cazul unei infiltrații masive de apă pluvială în loess, permițând intervenția tehnică de impermeabilizare înainte ca tasarea să devină critică.
- **Scanare laser (LiDAR) periodică:** Realizarea unei scanări 3D de înaltă rezoluție a întregii incinte de 14.032 mp o dată la 5 ani, pentru a modela digital și a detecta micro-deplasări ale solului, deformații ale profilelor zincate sau tasări ale platformei de piatră spartă nesesizabile la inspecția vizuală.

B. Eficiența Supravegherii și a Diagnosticării Tehnice

- **Inspecții Termografice cu Drone Autonome:** Trecerea de la inspecția termografică manuală la misiuni de zbor programate periodic cu drone dotate cu senzori IR de înaltă definiție și radiometrie. Acestea vor mapa automat cele 1.820 de panouri, identificând instantaneu punctele fierbinți (*hot-spots*) și generând rapoarte georeferențiate (indexate GPS) pentru schimbarea rapidă a modulelor defecte.
- **Analiză Video Inteligentă la Perimetru:** Integrarea unor algoritmi de analiză video (*Edge/VCA Analytics*) pe serverul NVR din TM, capabili să detecteze automat nu doar intruziunile la gardul de 564 m, ci și riscurile operaționale specifice (ex: creșterea vegetației spontane peste înălțimea ramelor, depuneri masive de praf/cruste de sare pe sticla panourilor).

C. Managementul Sustenabilității și Economiei Circulare

- **Corelarea cu un Plan de Reciclare Tehnică:** Pe măsură ce programul U.C.T. identifică de-a lungul anilor panouri degradate iremediabil sau afectate de PID, datele vor fi integrate într-un flux logistic digital de înlocuire și reciclare a componentelor din aluminiu și siliciu. Acest management asigură menținerea amprentei ecologice reduse a proiectului implementat de Primăria Municipiului Constanța.

9. INTEGRAREA TEHNOLOGIILOR MODERNE ÎN URMĂRIREA CONSTRUCȚIILOR UTILIZATE

Implementarea inovațiilor digitale de ultimă generație asigură trecerea de la mentenanța periodică tradițională la o monitorizare proactivă, digitalizată și automatizată a întregii infrastructuri din municipiul Constanța.

9.1 Monitorizarea Structurală prin Tehnologie IoT (Internet of Things)

- **Senzori de umiditate și tasare pentru loess:** Integrarea unor senzori de umiditate a solului (TDR) la cota de fundare de -0,80 m a containerelor (**unicul Post de Transformare TM** și **unicul Punct de Conexiune PC**), conectați la

switch-ul de date. Orice infiltrație accidentală de apă pluvială detectată în vecinătatea anvelopelor declanșează o alertă preventivă în cloud-ul NetEco, evitând fenomenele de umezire și tasare bruscă a solului loessoid (SPC).

9.2 Inspecția Aeriană și Termografia prin Drone (UAV)

- **Scanare Termografică Automată (Edge Analytics):** Utilizarea dronelor comerciale programate autonom, dotate cu senzori termici radiometrici de rezoluție înaltă, pentru identificarea rapidă a punctelor fierbinți (*hot-spots*) pe cele **1.820 de panouri de 625W** și la nivelul conectorilor MC4 (IP68). Această tehnologie aeriană scanează întregul câmp în mai puțin de 20 de minute, generând o hartă termică precisă cu coordonate GPS pentru fiecare modul defect.
- **Analiza fotogrammetrică 3D (Digital Twin):** Realizarea unei scanări aeriene de înaltă definiție o dată pe an pentru a genera o replică digitală (*Digital Twin*) a parcului de 14.032 mp. Algoritmii software compară geometria tridimensională a meselor fotovoltaice cu „starea zero" de la recepție, detectând micro-deplasări sau torsionări ale structurii (modificări ale unghiului de 20°) pe care ochiul uman nu le poate sesiza la inspecția vizuală ordinară.

9.3 Platforme de Cloud Computing și AI (Inteligență Artificială)

- **Sistem Expert de Diagnoză și Analiză Predictivă:** Integrarea unui modul software bazat pe algoritmi AI care colectează și analizează 24/7 log-urile de eroare și parametrii de performanță (PR) de la **cele 4 invertoare de câmp**. Sistemul identifică automat anomaliile de producție și corelează datele cu piranometrul, sugerând echipei O&M cauzele probabile ale pierderilor (ex: acumularea de cruste de sare sau praf pe panouri, degradare termică, contacte slăbite în tabloul de 800V) și monitorizând comportamentul **Invertorului INV 04 limitat software la 210 kW**.

9.4 Securitatea Datelor prin Tehnologie Blockchain

- **Trasabilitatea Producției și a Incidentelor U.C.T.:** Înregistrarea automată a rapoartelor lunare de producție, a buletinelor de verificare PRAM (rezistență de dispersie (Rp < 1Ω) și a tuturor alertelor de insularizare transmise de releul RPI într-un registru digital descentralizat de tip Blockchain. Acest protocol asigură imutabilitatea datelor (nu pot fi modificate retroactiv), oferind transparență totală pentru Primăria Municipiului Constanța și constituind o dovadă tehnică incontestabilă în relația cu producătorii de echipamente (invertoare, transformator de 1.250 kVA, panouri) în cazul deschiderii unor dosare de solicitare a garanției.

10. DISPOZIȚII FINALE ȘI SEMNĂTURI

10.1 Aplicabilitate și Obligativitate

- **Intrarea în vigoare:** Prezentul program intră în vigoare la data semnării Procesului-Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor (RTL) și este valabil de

drept pe toată durata de existență fizică a structurilor și echipamentelor (estimată la minimum 25 de ani).

- **Obligativitate juridică:** Prevederile și instrucțiunile tehnice din acest program sunt strict obligatorii pentru **Primăria Municipiului Constanța** (în calitate de proprietar și investitor în domeniul privat), pentru Responsabilul U.C.T. numit oficial, pentru personalul operativ și pentru orice operator economic terț contractat pentru activitățile de mentenanță și management (O&M) ale parcului fotovoltaic CEF Nr. 2.
- **Răspundere legală:** Nerespectarea metodologiei de urmărire, omiterea înregistrărilor în Jurnalul Evenimentelor sau refuzul de a asigura fondurile necesare încercărilor de laborator (PRAM/VLF) constituie contravenție gravă în conformitate cu prevederile **Legii nr. 10/1995** privind calitatea în construcții.

10.2 Actualizarea Programului

- **Revizuiri structurale:** Programul va fi revizuit, completat și actualizat în mod obligatoriu în cazul unor modificări geometrice, optimizări de pante ale platformei de piatră spartă, modernizări tehnologice (înlocuirea modulelor de 625W cu alte clase de putere) sau după evenimente accidentale majore (seisme, tasări severe ale loess-ului) care impun schimbarea metodologiei sau densității de urmărire.
- **Modificări de Automatizare:** Orice modificare a pragurilor de alertă, a parametrilor releului de interfață RPI sau a **logicii software de limitare activă a puterii pe Invertorul INV 04 (la pragul de 210 kW)** trebuie analizată și aprobată în scris exclusiv de către proiectantul de specialitate.

10.3 Încheierea Urmăririi

- **Dezafectare și Ecologizare:** Urmărirea comportării în timp a construcțiilor încetează de drept doar în momentul dezafectării complete a centralei fotovoltaice CEF Nr. 2, demontării meselor metalice, extragerii stâlpilor bătuți, concasării ancorelor de beton, debranșării cablurilor de 20 kV și aducerii complete a terenului natural de 14.032 mp la starea inițială, conform planului de management de mediu aprobat de autorități.

10.4 Semnături și Aprobări

Prin aplicarea semnăturilor și ștampilelor pe prezentul document, părțile confirmă în mod expres luarea la cunoștință a responsabilităților legale și tehnice ce le revin în exploatarea și monitorizarea **Centralei Electrice Fotovoltaice CEF NR. 2 - CONSTANȚA (1.137,5 kWp / 1.110 kW AC):**

Întocmit (Proiectant de Specialitate / Elaborator Program):

Nume și Prenume: ..... SUMBRAVA VIRGIL MIHAIL .....

Funcția / Compania: ..... PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. .....

Semnătura și Ștampila:

.....

Data: _____

Aprobat (Investitor / Proprietar - Primăria Municipiului Constanța):

Reprezentant Legal (Nume, Prenume):

.....

Funcția:

.....

.....

Semnătura și Ștampila Autorității:

.....

Data: _____

Luat la cunoștință și Asumat (Responsabil U.C.T. desemnat):

Nume și Prenume (Specialist Tehnic):

.....

Funcția / Departament Primărie:

.....

Semnătura olografă: .....

Data: _____

MANAGEMENTUL CALITATII

PLANUL DE CONTROL AL CALITATII, VERIFICARI SI INCERCARI IN TIMPUL EXECUTIEI LUCRARILOR (PCCVI)-CONSTRUCȚII

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2

Nr. Crt	Etapa de execuție / Operația controlată	Metoda de control / Verificare	Frecvența controlului	Criterii de acceptare / Valori admise	Document întocmit
1.	Recepția profilelor metalice și a panourilor	Vizual + Certificate	Fiecare lot	Zincare min. 80 microni, lipsă deformări.	PV Recepție
2.	Trasarea axelor și a cotelor de nivel	Stație totală / GPS	La începerea fiecărui rând	Abatere max. ±10 mm față de proiect.	PV Trasare
3.	Verificarea cotei de fundare (Ancore/TM)	Măsurare directă	100% din gropi	**-1.60 m** (Ancore) / **-1.30 m** (TM/PC).	**PVAF**
4.	Armarea fundațiilor (Ancore/Platforme)	Vizual + Măsurare	Înainte de turnare	Respectare diametre BST 500S și pași plase.	PVLA
5.	Turnarea betonului și vibrarea	Vizual + Probe cuburi	La fiecare turnare	Clasă C16/20 sau C25/30. Lipsă segregări.	PV Turnare
6.	Compactarea pământului deasupra ancorelor	Test de laborator (Proctor)	1 test la 10 rânduri	**Grad compactare: 95-97%.**	Buletin Lab.

7.	**Baterea stâlpilor metalici**	Monitorizare utilaj	Toți stâlpii	Adâncime fixă: **1.60 m.** Verticalitate max 1%.	PVLA
8.	**Montaj structură (Grinzi/Pane)**	Cheie dinamometrică	Sondaj (min 20%)	Cuplu strângere conform manual (ex. 40-60 Nm).	PV Calitativ
9.	**Montaj Module Fotovoltaice (625W)**	Vizual + Dinamometru	100% din cleme	Cuplu: 15-18 Nm. Spațiu dilatare: 10-15 mm.	PV Recepție
10.	**Etanșare baze containere (TM/PC)**	Vizual	Toate cele 2 buc	Aplicare Ceresit CT83 continuu, fără goluri.	PVLA
11.	**Execuție drum și platforme (Balast/Piatră)**	Măsurare strat + Cilindrare	La finalizarea execuției	Grosime strat conform proiect. Lipsă făgașe.	PV Recepție
12.	**Montaj împrejmuire și sârmă NATO**	Vizual + Test manual	Toată lungimea (853m)	Tensionare corectă, sârmă NATO fixată rigid.	PV Calitativ

INSTRUCȚIUNI PRIVIND APLICAREA PCCVI-CONSTRUCȚII:

1. **Starea Vremei:** În Constanța, turnarea betonului se va opri dacă viteza vântului depășește 15 m/s (risc de uscare rapidă) sau dacă temperaturile depășesc 30°C (fără măsuri speciale de udare/protecție).
2. **Protecția Anticorozivă:** Orice zonă unde stratul de zinc a fost afectat în timpul montajului (zgârieturi de la scule) va fi tratată în maximum 2 ore cu spray de zinc rece (peste 90% zinc).
3. **Corecția Solului:** Dacă în timpul săpăturii pentru ancore se observă o zonă cu umiditate excesivă a loessului, se va opri lucrarea și se va cere soluția proiectantului (posibil înlocuire pământ cu perna de balast).

4. **Aliniamentul vizual:** Un câmp de panouri montat corect trebuie să prezinte linii perfect paralele atât pe orizontală, cât și pe panta de 20°. Orice "val" vizibil indică o problemă de fundare sau de asamblare.

INTOCMIT

MANAGEMENTUL CALITATII

PLANUL DE CONTROL AL CALITATII, VERIFICARI SI INCERCARI IN TIMPUL EXECUTIEI LUCRARILOR (PCCVI)-ELECTRIC

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2

Nr. Crt	Etapa de execuție / Operatia controlată	Metoda de control / Verificare	Frecvența controlului	Criterii de acceptare / Valori admise	Document întocmit
1.	**Recepția materialelor** (panouri, cabluri, invertoare)	Vizual + Documente	100% din loturi	Integritate, Certificat CE, Declarație Performanță	PV de recepție calitativă
2.	**Săpături șanțuri cabluri**	Măsurare cu rigla/nivela	La fiecare tronson	Adâncime: 0.8m (JT) / 1.1m (MT). Fund curat.	PVLA
3.	**Pat de nisip și tuburi PEHD**	Vizual + Măsurare	Continuu	Strat 10cm. Tuburi fără strangulări.	PVLA
4.	**Instalația de împământare** (platbandă și electrozi)	Vizual + Măsurare	Toate sudurile	Sudură continuă (min 5cm lungime), vopsită bitum.	PVLA
5.	**Măsurarea rezistenței de dispersie**	Cu aparat tip Tellurometru	După execuție	**Rp < 1 Ohm**	Buletin PRAM
6.	**Pozarea cablurilor DC și AC**	Vizual	Toate circuitele	Fără forțări, etichetare la capete, rezerve în containere.	PVLA

7.	**Sertizarea conectorilor MC4**	Vizual + Test tragere	100% din mufe	Sertizare fermă, "click" la cuplare, etanșeitate IP68.	PV Calitativ
8.	**Verificare String-uri** (Voc și Polaritate)	Multimetru (1000V DC)	70 stringuri	Voc conform fișă panou. Polaritate corectă.	Fisa măsurători
9.	**Montaj Invertoare și Conexiuni**	Vizual + Cheie dinamometrică	Toate cele 4 buc	Cuplu strângere conform manual. Limitare Inv. 4 (210kW).	PV Montaj
10.	**Manșonare cabluri 20 kV**	Vizual + Procedură	Toate capetele	Curățenie maximă, respectare kit producator.	**Fază Det. (PV)**
11.	**Probe Rigiditate Cabluri MT**	Test VLF (0.1 Hz)	Fiecare fază	Lipsă străpungeri la tensiune mărită.	Buletin Încercări
12.	**Verificare Relee Protecție**	Valiză injecție semnal	În PC și TM	Timpi declanșare < 200ms la pierdere rețea.	Buletin Verificare
13.	**Comunicație SCADA și CCTV**	Interogare software	Sistem integrat	Vizualizare parametrii timp real în NetEco.	PV Probe

INSTRUCȚIUNI PRIVIND APLICAREA PCCVI-ELECTRIC:

1. **Verificarea Rezistenței de Izolație (Megger):** Se efectuează obligatoriu pentru toate cablurile de forță (DC, JT, MT) înainte și după pozare. Rezultatul trebuie să fie de minim **100 MΩ** pentru cablurile noi.
2. **Cuplul de Strângere:** În tablourile de 800V și la bornele invertoarelor, strângerea se face doar cu **cheia dinamometrică**. Se vor marca șuruburile cu vopsea sigiliu pentru a preveni intervențiile neautorizate.
3. **Protecția la Coroziune:** Având în vedere locația **Constanța**, orice piesă metalică de fixare (cleme, suporti) care nu este din inox sau aluminiu eloxat va fi verificată pentru integritatea stratului de galvanizare.
4. **Nepotriviri:** Orice abatere de la valorile admise (ex: Rp > 1 Ohm) implică oprirea lucrărilor pe acel segment și aplicarea de soluții corective (ex: adăugarea de electrozi) aprobate de proiectant.

INTOCMIT

PLAN DE GESTIONARE DESEURI

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Etapa (faza): Execuție pe șantier -

1. Cadrul Legislativ Aplicabil

- **OUG 92/2021** privind regimul deșeurilor.
- **Legea nr. 249/2015** privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje.
- **HG nr. 856/2002** privind evidența gestiunii deșeurilor și lista cuprinzând deșeurile.
- **Ordinul 2436/2023** - Ghid privind codificarea deșeurilor, inclusiv panouri fotovoltaice.

Nr. Crt	TIP DESEU	DENUMIRE DESEU	COD DESEU	LOC DEPOZITARE	LOC/MOD DE PREDARE	OPERATIUNI DE VALORIFICARE/ELIMINARE DESEU	Responsabil	Cantitate predata	Act doveditor (PV, chitanta)
1.	Industrial reciclabil - recuperat	Aluminiu	17 04 02	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
2	Industrial reciclabil - recuperat	Cupru	17 04 01	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
3.	Industrial reciclabil - recuperat	Fier	17 04 05	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
4.	Industrial reciclabil - recuperat	Ameste-curi metalice	17 04 07	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
5.	Industrial reciclabil - recuperat	Materiale plastice	16 01 19	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		

Procedura de Gestionare pe Șantier

1. **Colectare Selectivă:** Se vor amplasa containere metalice etichetate (euro-pubele) în zona de organizare de șantier.

2. **Stocare Temporară:** Deșeurile vor fi stocate pe platforme betonate (cele din jurul containerelor TM pot fi folosite parțial) pentru a preveni contaminarea solului.
3. **Transport și Valorificare:** Predarea deșeurilor se va face exclusiv către operatori autorizați pe bază de **procese-verbale de predare-primire** și formulare de încărcare-descărcare.
4. **Tinta de Reciclare:** Conform noilor reglementări, se urmărește un grad de minim **70% valorificare** pentru deșeurile nepericuloase din construcții.

Responsabilități

- **Executantul (E):** Identifică, sortează și cântărește deșeurile generate zilnic. Completează evidența gestiunii deșeurilor.
- **Beneficiarul (Primăria):** Supraveghează prin Dirigintele de Șantier respectarea planului și asigură raportarea către APM Constanța.

5. Documente de Evidență (Obligatorii)

Registrul de evidență a deșeurilor: (Anexa 1 la OUG 92/2021) - actualizat lunar.

- **Contractele cu colectorii:** Pentru fier vechi, cabluri, carton și DEEE (panouri).
- **Avizele de însoțire a mărfii:** Cu mențiunea codului de deșeu.

Intocmit,

Verificat,

PLAN DE MANAGEMENT DE MEDIU

Lucrare: **„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2**

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Etapa (faza):

Execuţie pe şantier

Participanţii la recepţia lucrărilor vor fi anunţaţi cu 5. zile înainte de ajungerea în faza de execuţie programată prin grija executantului.

A. PLAN DE REDUCERE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

Lucrările de față influențează mediul într-o măsură foarte redusă în timpul construcției, însă luându-se măsuri de protejare al mediului, poluarea mediului înconjurător este redusă la minim. În timpul exploatării, instalația de față se încadrează în limitele admisibile, deoarece se vor folosi echipamente și tehnologii ce se vor încadra în normele impuse.

A.1. **Protecţia calităţii apei**

Procesul tehnologic, specific lucrărilor de canalizare electrică subterană, nu are impact asupra apei. Datorită adâncimii mici de săpare al șanțurilor și îngropare a tuburilor, apa din panza freatica nu poate fi atinsă, si nici într-un caz poluată cu agenți toxici.

A.2. Protecţia aerului

Tehnologia specifică execuției rețelelor electrice subterane nu conduce la poluarea aerului decât în măsura în care praful rezultat din spargeri şi săpături reduce întrucât va calitatea acestuia. Pe tot parcursul derulării lucrărilor se iau măsuri de reducere la maxim a prafului, atât prin udarea acestuia cât şi prin manevrarea cu grijă a utilajelor folosite.

A.3. **Protecţia împotriva zgomotului şi vibraţiilor**

Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor se realizează prin folosirea unor scule și utilaje cu grad sporit de silențiozitate. Zgomotul produs în timpul șantierului nu va afecta în mod direct zonele locuibile. Prin folosirea utilajelor cu grad de protecție sporit se va diminua poluarea fonică la minim. În timpul exploatării, poluarea sonoră va fi minimă, aproape de zero, zgomotul pe care îl produc echipamentele se află în limitele normelor în vigoare.

A.4. **Protecţia împotriva radiaţiilor**

Lucrările din prezenta documentaţie nu produc radiaţii.

A.5. **Protecţia solului şi subsolului**

Lucrările din prezenta documentaţie nu afectează solul şi subsolul, prin emanarea de substante toxice. Resturile de materiale, ce se vor produce pe intreaga durata a santierului, vor fi sortate, depozitate si transportate la centrele de colectare.

Faza	Problema (aspectul de mediu)	Masuri de reducere	Responsabilitati
0	*1*	*2*	*3*
Executie	Impact vizual	-Crearea unui amplasament nou;	Responsabil de proiect
	Calitatea aerului	-Prevederea de echipamente fara degajari de gaze -Prevenirea degajarilor de praf pe timpul lucrarilor	Executant
	Impact sonor	-Lucrarile se vor executa in timpul zilei cu evitarea depasirii limitelor normate pentru zgomot (50dB), conf. Ordin Min. sanatatii nr. 536/97 -Tehnologia aplicata la executarea lucrarilor si dotarea cu utilaje silentioase vor asigura incadrarea in limitele valorilor normate ale nivelului de zgomot	Executant
		-Deseurile vor fi sortate si depozitate temporar in incinta indicata de beneficiar, dupa care vor fi	

	Gospodarirea deseurilor rezultate	evacuate si valorificate prin firma atestate de autoritatea de mediu -Deseurile recuperabile se predau spre valorificare pe baza de contract firmelor certificate de autoritatea de mediu-predarea se va face de catre autoritatea contractanta -Deseurile inerte nerecuperabile se vor transporta prin firme certificate, la depozitele autorizate	Executant
	Substante toxice si periculoase	-Utilizarea de materiale , echipamente care nu contin azbest -Utilizarea de echipamente electrice si electronice care sa nu contina plumb, mercur, cadmiu, crom, hexavalent, bifenili polibromurati (BpB) sau eteri de difenil polibromurati (DEPB), conform HGR 992/2005	Executant

B. PLAN DE MONITORIZARE

Faza	Etapa	Aspect de mediu	Impact asupra mediului	Masuri de reducere a impactului asupra mediului	Legislatia aplicabila	Respon sabil	Obs
0	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Executie	Lucrari de constructii LES	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului si ecosistemului terestru (vegetatie, teren)	Se va recurge la refacerea si readucerea la starea initiala a terenului-daca este cazul	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
		Posibile scurgeri de produse petroliere (benzina, motorina) de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport - remediere avarie prin imprastiere material aborbant biodegradabil	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
Executie	Realizarea instalatiei de legare la pamant	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului si ecosistemului terestru (vegetatie,	Se va recurge la refacerea si readucerea la starea initiala a terenului-daca este cazul	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-

			teren)				
		Generarea deseurilor inerte rezultate din actiunea de montare a conductoarelor depozitarea corespunzatoare a acestora	Afectarea solului	Se vor colecta selectiv resturile de conductoare rezultate in urma racordarii statiilor la reteaua electrica	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
		Posibile scurgeri de produse petroliere (benzina, motorina) de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport - remediere avarie prin imprastiere material aborbant biodegradabil	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
Executie	Montaj suporți metalici pentru panouri	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului si ecosistemului terestru (vegatatie, teren)	Se va recurge la refacerea si readucerea la starea initiala a terenului-daca este cazul	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-

		Generarea deseurilor inerte rezultate din procesul de montaj al statiilor electrice	Afectarea solului	Se vor colecta selectiv resturile deseurilor inerte rezultate din procesul de montaj al statiilor electrice (izolatie pvc,izolatie cauciuc,conductor de cupru,etc.)	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
		Posibile scurgeri de produse petroliere (benzina, motorina) de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport - remediere avarie prin imprastiere material aborbant biodegradabil	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-

Intocmit,

Verificat,

PLAN OPERATIV DE SECURITATE SI SANATATE CONFORM HG 300/2006 actualizată

INFORMATII DE ORDIN ADMINISTRATIV

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Executant:
Numarul lucratorilor:

Coordonator lucrare:

Durata lucrarilor:

MASURI GENERALE DE ORGANIZARE A SANTIERULUI

1. DELIMITAREA AMPLASAMENTULUI SI VECINATATILE SANTIERULUI

Zona de desfasurare a lucrarii: LOC.CONSTANTA , Judetul CONSTANTA.
Lucrarile se vor desfasura pe etape si pentru fiecare etapa zona de lucru va fi delimitata cu banda avertizoare si panouri de afisaj care indica obligativitatea purtarii echipamentului de protectie in incinta santierului precum si regulile pe linie de securitate si sanatate in munca ce trebuie respectate in incinta santierului.

2. ACCESUL PE SANTIER

- in incinta zonei de lucru au acces numai persoanele special desemnate si instruite pentru executarea lucrarilor programate. In permanenta, la conducatorul lucrarii, se va afla lista cu toti salariatii prezenti pe santier.
- este interzis accesul vizitatorilor fara aprobarea conducerii santierului sau a coordonatorului pe linie de securitate si sanatate in munca la nivelul santierului;
- vizitatorii acceptati vor purta obligatoriu echipament de protectie

- la intrarea in santier vizitatorii vor fi identificati
- fiecare vizitator trebuie sa cunoasca, obligatoriu, riscurile la care se expun, telefoanele de urgenta, procedurile in caz de accident, locul unde se amplasat punctul de prim ajutor

3. DEPLASAREA IN INCINTA ZONEI DE LUCRU (SANTIERULUI)

- Inainte de inceperea lucrarilor se va elabora planul de circulatie pietonal pentru zona de lucru; acest plan se va corecta si imbunatatii pe parcursul derularii lucrarilor prin colaborarea intre proiectant,beneficiar si executant
- caile de acces vor fi semnalizate vizibil pentru toti cei implicati in activitatea santierului
- zilnic se vor efectua verificari ale cailor de acces urmarindu-se:
- - daca au aparut acumulari de materiale, steril sau alte materiale periculoase
- daca au aparut denivelari sau surpari ale cailor de acces
- starea semnalizarilor de securitate (rasturnate,deteriorate, sustrase in timpul noptii,etc.)
- orice neregula semnalata va fi imediat remediata de persoanele responsabile de zonele d circulatie si acces
- circulatia autovehiculelor si a a utilajelor se va efectua numai pe traseele special aprobate
- toate manevrele care comporta un grad ridicat de risc (intoarceri, mers cu spatele, bascularea materialelor,etc.) se vor efectua numai cu pilotaj, persoanele care executa pilotarea vor fi autorizate si vor sta intr-o zona vizibila de catre conducatorii auto sau mecanicii deserventi ai utilajelor. In situatia in care este sesizat un pericol se dispune oprirea imediata a manevrelor. Reluarea manevrelor se va relua numai dupa indepartarea pericolului si dupa primirea aprobarii de la persoana care efectueaza pilotarea.
- stationarea autovehicolelor/utilajelor se va face in locuri special amenajate si semnalizate
- stationarea se va face obligatoriu cu motorul oprit, cu frana de mana trasa sau cu cale de blocare (mai ales pentru utilaje)
- este interzisa manevrarea autovehiculelor/utilajelor de persoane necalificate pentru aceste operatiuni
- nu se vor lasa autovehicule sau utilaje nesupravegheate, cu motorul pornit sau cu cheile in contact
- obligatoriu, la plecarea din santier, vehicolele/utilajele vor fi curatate, in spatii special amenajate

4. IDENTIFICAREA PERSONALULUI

- identificarea personalului care lucreaza pe santier se face in baza ecusonului de identificare. Purtarea ecusonului este obligatorie de toti cei care au acces pe santier
- pentru toti salariatii se va asigura echipament de protectie personalizat (salopete inscriptionate, casti de protectie pe culori,etc.)

Nerespectarea prevederilor de mai sus **va putea antrena o excludere provizorie sau definitiva** a persoanei vinovate sau chiar a societatii in culpa. Decizia excluderilor prevazute la prezentul paragraf poate fi luata de catre Reprezentantii Beneficiarului si/sau Coordonatorul pe Linie de Securitate si Sanatate in Munca .

5. INSTALATII DE URGENTA IN CAZ DE INCENDIU

- se va organiza cel putin un punct de interventie impotriva incendiilor dotat conform normelor in vigoare (stingatoare cu spuma si cu pulbere, galeti, lopeti, tarnacoape, nisip etc)
- se va desemna si instrui o echipa pentru interventia rapida impotriva incendiilor formata din minimum trei persoane

Pentru materialele care prezinta pericol de incendiu se vor lua masuri suplimentare de protectie in conformitate cu indicatiile producatorilor
(mod de stocare, temperaturi maxime admise, vecinatati etc.)

6. COOPERAREA INTRE CONSTRUCTOR SI BENEFICIAR, COLABORAREA CU LUCRATORII INDEPENDENTI

Dupa aprobarea planului general de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii de catre reprezentantii beneficiarului, fiecare executant este obligat sa elaboreze planul propriu de prevenire si protectie pentru lucrarile executate in sanier, sa-l prezinte coordonatorului in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul proiectului si sa numeasca o persoana responsabila cu securitatea si sanatatea in munca pe durata executarii lucrarilor in cadrul santierului.

Fiecare executant va aduce la cunostinta intregului personal executant planul propriu de prevenire si protectie si va asigura instruirea personalului propriu in materie de securitate si sanatate in munca in conformitate cu prevederile legale.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii are dreptul de a verifica daca un executant si-a instruit corespunzator personalul in materie de securitate si sanatate in munca.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii va semnala reprezentantilor beneficiarului orice nereguli constatate, acestia avand dreptul de a stabili sanctiuni conform prevederilor contractuale si legale in vigoare.

Lucratorii independenti sau persoanele temporare vor respecta masurile generale de securitate la nivelul proiectului si se vor supune regulilor de disciplina impuse de conducerea santierului prin intermediul reprezentantilor beneficiarului.In caz contrar li se va interzice accesul in santier.

Inaintea inceperii activitatii in santier, lucratorii independenti vor fi informati asupra:

- disciplinei din santier
- regulilor de igiena si curatenie
- spatiilor de cazare si servire a mesei
- echipamentului individual de protectie obligatoriu in santier
- cailor de acces pe care trebuie să le urmeze
- modul de comunicare a oricarui accident sau incident suferit
- locul unde se poate acorda primul ajutor
- locurile unde se afla pichetele PI

si vor primi un exemplar din Planul de General de Securitate si Sanatate in Munca la nivelul lucrarii.

Orice interferenta de lucrari se va semnala reprezentantilor beneficiarului. Acestia se vor consulta cu coordonatorul pe linie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii si cu responsabilii cu securitatea si sanatatea in munca desemnati de executanti si vor lua decizii prin care sa se asigure:

- curatenia zonelor de acces
- iluminarea provizorie a zonelor comune de circulatie

Se vor analiza:

- modul de suprapunere a lucrarilor (orar)
- cine face protectiile colective;
- daca o activitate desfasurata de o societate impune demontarea protectiilor colective-cine si cand va asigura remontarea acestora;
- modul de utilizare a echipamentelor si dispozitivelor puse la dispozitie in comun pentru rezolvarea operativa a anumitor operatiuni (de exemplu: ridicari de materiale, executarea de sapaturi, acoperiri de goluri)

7. MASURI GENERALE DE ASIGURARE A ORDINEI SI CURATENIEI PE SANTIER

- pe intreaga durata a desfasurarii lucrarilo constructorul are obligatia sa asigure curatarea zonei sale de lucru si sa mentina caile de acces curate, in caz contrar va fi sanctionat.
- beneficiarul va pune la dispozitie un numar suficient de containare selective (pentru moloz, metale, plastic, gunoi menajer) si va asigura evacuarea deseurilor pe toata durata lucrarilor.
- constructorul are obligatia de a sorta si transporta cu mijloace adaptate toate deseurile pana la containere
- este interzisa evacuarea molozului si a deseurilor prin gaurile tehnologice.
- constructorul va trebui sa demonteze si sa compacteze ambalajele si cartoanele voluminoase.

8. ORGANIZAREA PRIMULUI AJUTOR

- Se va organiza cel putin un punct de prim ajutor dotat cu toate materiale necesare: medicamente, dezinfectante, targa pentru transportul ranitilor etc.
- Se vor instrui toti angajatii cu privire la conduita pe care trebuie sa o adopte in caz de accident si cui sa se adreseze.
- Caile de acces pana la punctul de prim ajutor din cadrul santierului trebuie sa fie in permanenta libere pentru a se asigura patrunderea ambulantelor.

Numarul UNIC DE URGENTA este 112

- nici o persoana ranita nu va fi transportata cu masini particulare, numai serviciul abilitat poate face acest lucru.
- fiecare intreprindere ce actioneaza in santier trebuie sa aiba o persoana instruita sa acorde primul ajutor. Numele acestor persoane vor fi comunicate serviciului de securitate si sanatate din santier.

Orice accident va fi anuntat imediat catre :

- serviciul de sanatete de urgenta 112
- seful direct

Indicatiile de transmis serviciului de urgenta:

1. Numele dumneavoastra si numarul de telefon

2. Societatea si locul accidentului,
3. Numarul de raniti,
4. Natura accidentului,
5. Numarul punctului de intalnire spre care trebuie sa se indrepte ambulanta,

Se va trimite o persoana la punctul de primire pentru a ghida asistenta de sprijin ; Asteptati confirmarea mesajului de catre corespondentul dumneavoastra.

- Prezentul plan este in conformitate cu legislatia in vigoare, in principal Legea Securitatii si Sanatatii in Munca Nr.319/2006 si HG Nr.300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile.
- Planul general de securitate si sanatate in munca(PGSSM) este un document care defineste ansamblul masurilor de prevenire a riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala ce decurg din desfasurarea si interferarea activitatilor in santier.
- Prin intermediul acestui plan se urmareste conducerea si coordonarea tuturor activitatilor desfasurate in santier din punctul de vedere al sigurantei si sanatatii in munca, urmand a fi complectat si imbunatatit de catre executant la inceperea si pe parcursul desfasurarii lucrarilor.

Intocmit,

Aprobat,

PLAN DE PREVENIRE SI PROTECTIE CONFORM LEGII 319/2006, actualizata

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Etapa (faza): Execuție pe șantier -
Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 5 zile înainte de ajungerea în faza de execuție programată prin grija executantului.

Nr. crt	Masuri tehnice, organizatorice, igienico-sanitare sau de alta natura	Riscuri evaluate	Actiuni in scopul realizarii masurilor	Nume si prenume	Termen de realizare	Obs
1.	Imprejmuirea santierului, acces si semnalizari	- Contuzii, zgarieturi, in cazul nesemnalizarii existentei santierului - Alunecarea in groapa aferenta santierului - Cadere de la mica inaltime - Accidente de circulatie - Cadere de obiecte, materiale din mijloace de transport care se pot deplasa in vecinatatea zonei de lucru	- Imprejmuirea locului unde se executa lucrarea si montarea de indicatoare de avertizare - Folosirea de indicatoare rutiere de atentionare - Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in conformitate cu riscurile identificate, cf Legii 319/2006 si a IPSSM specifice activitatii desfasurate	Seful de echipa		
2.	Executarea săpăturilor	- Alunecarea in săpăturile aferente santierului - Cadere de la mica inaltime	- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in			

		- Accidente de circulatie - Cadere de obiecte, materiale din mijloace de transport care se pot deplasa in vecinatatea zonei de lucru	conformitate cu riscurile identificate, cf Legii 319/2006 si a IPSSM specifice activitatii desfasurate			
3.	Conectarea echipamentelor electrice	-Electrocutarea	- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in conformitate cu riscurile identificate, cf Legii 319/2006 si a IPSSM specifice activitatii desfasurate - Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in buna stare de functionare cu protectii corespunzatoare			
4.	Masuri de siguranta legate de instalarea echipamentelor electrice	- Contuzii, zgarieturi, taieturi la manipulare aparataj - Strivirea corpului sau a membrelor la manipulare - Cadere de la inaltime	- Operatia de racordare a conductoarelor se va face numai dupa ce exista certitudinea ca echipamentul este pozitionat corect cu prinderea corespunzatoare pe amplasament - Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in buna stare de functionare cu protectii corespunzatoare - Se va evita pe cat posibil manipularea manuala a sarcinilor. In cazul in care acest lucru nu poate fi evitat,	Seful de echipa		

			sarcina va fi de max. 30kg pentru o persoana - Dotarea cu mijloace de prima interventie corespunzator cu lucrarea ce urmeaza a fi desfasurata - Se vor folosi numai sisteme de prindere si transport omologate, in buna stare, in termenul de scadenta ISCIR			
5.	Servicii igienico sanitare		- Dotarea punctului de lucru cu trusa medicala de prim ajutor - Instruirea muncitorilor in vederea acordarii primului ajutor - Prezenta unei surse de apa potabila in imediata apropiere a santierului	Seful de echipa		
6.	Caile principale de acces in santier	- Contuzii, zgarieturi, taieturi in cazul nesemnalizarii corespunzatoare a santierului	-Imprejmuirea locului unde se executa lucrarea si montarea de indicatoare de avertizare	Seful de echipa		
7.	Lucrul cu scule si unelte actionate electric	- Proiectare de articole sau particule la lucrul cu scule electrice	- Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in buna stare de functionare cu protectii corespunzatoare	Seful de echipa		
8.	Lucrari auxiliare	- Lucrul cu flacara deschisa sau aparitia flamelor cauzate de retelele invecinate, aflate sub tensiune, care pot avea ca urmare arsura termica	- Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in bună stare de functionare cu protectii corespunzatoare	Seful de echipa		

Intocmit,

Verificat,

PLAN PROPRIU DE SECURITATE SI SANATATE IN MUNCA

PENTRU

SANTIERUL

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

		SEMNATURI
SE APROBA	- DIRECTOR	
	- MANAGER PROIECT Ing COMAN COSMIN	
	- INSPECTOR SSM	
	- DR.	

Planul propriu de Securitate este intocmit in conformitate cu prevederile art. 31 din HG nr. 300 din 02/03/2016.

a) Numele si adresa executantului:
b) Numarul lucratorilor pe santier :
c) Numele persoanei dsemnate sa conduca executarea lucrarilor:
   Manager Proiect:
   Durata lucrarilor: .....- __/__/____
   Data inceperii lucrarilor: .....
d) Analiza proceselor tehnologice de executie care pot afecta sanatatea si securitatea lucratorilor si a celorlalti participant la procesul de munca pe santier:
   - Instalatii electrice (curenti tari);
e) Evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, de materialele utilizate, de echipamentele de munca folosite, de utilizarea substantelor sau preparatelor periculoase, de deplasarea personalului, de organizarea santierului si
f) Masuri pentru asigurarea sanatatii si securitatii lucratorilor, specifice lucrarilor pe care antreprenorul/ subantreprenorul le executa pe santier, inclusive masuri de protectie individuala:

Nr. crt	Factori de risc de accidentare	Masuri de prevenire si protectie
1	Riscuri generate de lucrul in zone cu circulatie auto sau pietonala	- se va delimita, prin ingradire, suprafata santierului astfel incat sa fie exclusa surprinderea lucratorilor de catre autovehicule si/ sau accidentarea unor persoane care circula prin zona santierului.
2	Riscuri generate prin dispunerea gresita a sarcinii de munca, de catre conducatorul locului de munca (seful de santier)	- se vor respecta proiectele intocmite. - la dispunerea sarcinilor de munca se vor avea in vedere modalitatile de minimizare/ inlaturare a riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala; In acest sens se vor adopta masuri de protectie colectiva si/sau individuala. - se va avea in vedere ca sarcina de munca sa fie adaptata pregatirii profesionale cat si instruirii in domeniul SSM. - nu se admite incredintarea sarcinii de munca lucratorilor care nu sunt calificati si instruiti corespunzator in domeniul SSM sau / si inapti din puct de vedere medical.
3	Riscuri generate de utilizarea unor mijloace de munca ce necesita autorizari special.	- echipamentele tehnice (utilaje, masini etc) care sunt sub incidenta ISCIR sau altele similar (ex: autovehicule), care necesita autorizari special, vor fi utilizate numai daca in prealabil sunt autorizate (detin toate verificarile necesare si autorizatii in termen).

		- personalul care utilizeaza aceste echipamente tehnice va fi autorizat si instruit corespunzator. - se interzice utilizarea echipamentelor tehnice (masini; utilaje; instalatii etc.) in alte scopuri decat cele pentru care sunt destinate. - se vor respecta intocmai instructiunile tehnice date de producatorul echipamentului ethnic. - pe perioada cat aceste echipamente tehnice nu sunt utilizate, se vor lua masuri impotriva pornirii de catre alte persoane.
4	Riscuri generate de lipsa sau alte neconformitati ale mijloacelor de protectie colectiva.	- se va acorda o atentie deosebita mijloacelor de protectie colectiva, inainte de inceperea efectiva a lucrarilor. Seful de santier va consulta coordonatorul in materie de securitate si sanatate al muncii, numit de beneficiar sau managerul de proiect, in vederea stabilirii mijloacelor de protectie colectiva, necesare.
5	Riscuri generate de mijloacele de munca utilizate necorespunzator.	- utilizarea mijloacelor de munca in conditii de securitate, respective respectarea manualului de utilizare/ carte tehnica; instructiuni de Securitate si sanatate de munca. - mijloacele de munca vor fi verificate inainte de utilizare. Se interzice lucrul cu mijloace de munca care sunt complete, cu dispozitive de protectie necorespunzatoare sau care nu functioneaza . - se interzice efectuarea de probe, dupa reparatii, cu mijloace de protectie (sau dispozitive de securitate) demontate.
6	Riscuri generate de utilizarea energiei electrice, la alimentarea mijloacelor de munca si riscuri generate de cabluri electrice care s-ar putea gasi pe suprafata santierului.	- utilizarea energiei electrice se face cu respectarea prevederilor de Securitate si sanatate in munca. - lucratorii care nu sunt calificati, instruiti din punct de vedere al securitatii si sanatatii in munca si care nu au fost desemnati de....., nu vor interveni la instalatiile de utilizare a energiei electrice. - pentru a preveni eventualitatea atingerii, deteriorarii unor instalatii electrice aflate in subteran sau inglobate in constructii (cabluri electrice sub tensiune) se va proceda la identificarea acestora inainte de efectuarea lucrarilor de sapaturi sau lucrari la elementele constructiei, se vor scoate de sub tensiune, se va verifica lipsa tensiunii, asfel incat sa fie prevenit riscul de electrocutare.
7	Riscuri generate de caile de circualtie	Caile de circulatie vor fi amenajate corespunzator. Inainte de inceperea lucrarilor se vor stabili caile de circulatie, astfel incat sa fie prevenite riscurile de accidentare si imbolnavire profesionala.

		Se va evita interferarea cailor de circulatie pentru lucratori cu cele pentru utilaje si autovehicule.
8	Operatii si/sau proceduri gresite.	- se vor respecta proiectele de executie. - se vor adopta doar procedee de lucru nepericuloase . - In cazul în care documentatia tehnica nu corespunde sau exista inadvertente, se va solicita completarea acesteia . - se interzice efectuarea unor lucrari necuprinse In documentatii sau In alte conditii necorespunzatoare, care ar putea afecta sanatatea si securitatea lucratorilor.
9	Sarcina de munca este necorespunzatoare In raport cu lucratorul.	- la stabilirea sarcinii de munca se ia In calcul calificarea lucratorilor, instruirea In domeniul securitatii muncii și aptitudinile. - nu se vor Incredinta sarcini de munca care necesita pregatire (calificare} si/sau autorizare, lucratorilor care nu Indeplinesc conditiile cerute. - lucratorii vor fi verificati la angajare și periodic din punct de vedere medical, de catre personal specializat și autorizat (medic de medicina a muncii}. - pentru lucrul la Inaltime sau Inaltime mica, este obligatoriu obtinerea avizului medicului de medicina a muncii "Apt lucru la Inaltime" . -lucratorii vor fi instruiti pentru lucrul la inaltime și pentru activitatile desfaurate In conditiile lucrului la Inaltime. -se vor aplica masuri de prevenire și mijloace de protectie colectiva. -acolo unde nu se pot aplica cu prioritate masurile si mijloacele de protectie colectiva se vor aplica obligatoriu masuri de protectie individuala (obligatoriu casca de protectie; centura de siguranta; frânghie de siguranta și mijloace de protectie individuala - EIP - specific activitatii ce urmeaza a fi desfaurata de lucrator).
10	Nerespectarea reglementarilor privitoare la semnalizare de securitate si sanatat in munca	pentru prevenirea riscurilor de accidentare și Imbolnavire profesionala, se va aplica semnalizarea riscurilor de accidentare si Imbolnavire profesionala . - semnalizarea de securitate și sanatate in munca se va efectua în conformitate cu prevederile Hotararii nr. 971 din 26/07/2006, publicata in Monitorul Oficial, Partea I nr. 683 din 09/08/2006, privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau sanatate la locul de munca.

11	Riscuri datorate neutilizarii echipamentelor de protectie din dotare si/sau utilizare necorespunzatoare a acestora.	- se interzice accesul la lucru a salariatilor unitatii daca acestia nu au fost dotati corespunzator cu E.I.P. (echipament individual de protectie), functie de riscurile existente. -E.I.P. trebuie sa fie corespunzator sarcinii de munca si In buna stare. -se vor verifica obligatoriu, Inainte de utilizare, echipamentele individuale de protectie. -daca In timpul lucrului, un echipament individual de protectie devine necorespunzator functiei de protectie In deplinita, acesta se Inlocuieste imediat. -este interzis lucrul cu echipamente individuale de protectie, In stare necorespunzatoare. -echipamentele individuale de protetie vor respecta obligatoriu cerintele cuprinse In Hotararea nr.1048 din 09.08 .2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca (Publicata In M O nr.722 din 23.08.2006).
12	Indepartarea dispozitivelor de protectie de la echipamentele tehnice.	- se interzice lucrul cu echipamentele tehnice care nu sunt complete sau nu functioneaza corespunzator . - Inainte de Inceperea activitatii, conducatorul locului de munca si lucratorii, au obligatia de a verifica ca echipamentul tehnic sa corespunda din punct de vedere al utilizarii si din punct de vedere al securitatii si sanatatii In munca.
13	Riscuri generate prin nesupravegherea lucratorilor.	- lucratorii var fi supravegheati pe toata perioada de desfasurare a lucrarilor.
14	Accesul personalului in locuri periculoase, cum sunt tablourile si instalatiile electrice; utilaje si instalatii de ridicat si sub presiune; mainii utilaje specifice.	- supraveghere continua a lucratorilor si interzicerea parasirii posturilor de lucru; amenajare cai de circulatie/evacuare . - personalul deservent va fi autorizat pentu activitatea respectiva iar mijloacele de munca vor avea obligatoriu autorizare corespunzatoare si in termenul scadent. - se interzice utilizarea unor mijloace de munca fara autorizare (I.S.C.I.R.) sau cu perioada de verificare depasita . - se interzice utilizarea mijloacelor de munca sub incidenta I.S.C.I.R. accesul in instalatii electrice; etc, a persoanelor neautorizate, neinstruite si care nu au fost desemnate de conducatorul locului de munca.
15	Riscuri datorate interferentei lucratorilor (apartinand unitatilor care lucreaza in acelasi spatiu).	- conducatorii formatiilor de lucru, din unitatile a caror activitate interfera, (daca se vor ivi asemenea situatii) vor stabili, de comun acord,

		ordinea desfasurarii lucrarilor, astfel incat la un post de lucru sa nu se desfasoare concomitent, lucrari care pun in pericol securitatea lucratorilor.
16	Patrunderea lucratorilor in alte locuri de munca, organizate de beneficiarul lucrarilor, unde nu au atributii specifice lucrarilor contractate	- conducatorul locului de munca temporar va supraveghea formatia proprie, astfel incat lucratorii din subordine sa nu paraseasca locul de munca/postul de lucru; acesta va interzice accesul lucratorilor proprii in zonele de lucru care nu fac obiectul contractului dintre cele doua parti.
17	Cadere de la inaltime prin alunecare, dezechilibrare, pasire In gol in timpul lucrarilor la inaltime.	- utilizarea schelelor de lucru pentru lucrari la lnaltime. - interzicerea accesului in apropierea golurilor neprotejate prin imprejmuire si montare panouri de avertizare. - utilizarea centurii de siguranta/ opritoarelor de cadere atunci dnd se executa lucrari la inaltime, sau in apropierea golurilor periculoase sau in cazul depasirii sau inlaturarii dispozitivelor colective de protetie; -verificarea periodica a echipamentelor de munca cu rol in siguranta sustinerii.
18	Contact direct cu suprafete sau contururi periculoase	- dotarea lucratorilor cu echipament individual de protectie adecvat: bocanci de protetie cu bombeu metalic, salopeta de protetie, manusi de protectie, ochelari de protectie si casca de protetie. - utilizarea echipamentului individual de protetie pe toata durata lucrului. - instruirea lucratorilor cu privire la consecintele neutilizarii echipamentului individual de protectie.
19	Cadere la acelasi nivel prin lmpiedicare, alunecare - suprafete denivelate, obstacole.	- dotarea lucratorilor cu bocanci de protectie; - mentinerea curateniei pe santier, depozitarea ordonata a materialelor si a deseurilor . - evacuarea sistematica a deseurilor din zona de lucru. - interzicea depozitarii, chiar si temporare, a materialelor sau echipamentelor pe traseele de deplasare. -amenajare cai de circulatie pentru lucratori.
20	Zgomot - spargerea betonului, functionarea echipamentelor	- dotarea lucratorilor cu antifoane;
21	Contact direct cu suprafete periculoase -lntepatoare, taioase	- dotarea lucratorilor cu echipament individual de protectie: manusi, salopete; - verificarea utilizarii EIP;
22	Cadere la acelasi nivel prin lmpiedicare, alunecare, dezechilibrare - suprafete	- stabilirea cailor de acces si circulatie; - materialele existente pe santier se vor depozita ordonat in locuri predestinate;

	denivelate, obstacole, suprafete alunecoase.	- mentinerea curateniei pe caile de acces si circulatie; - interzicerea depozitarii materialelor (chiar si temporar) pe caile de acces si circulatie de pe antier;
23	Efort fizic la manipularea materialelor	- utilizarea unor echipamente tehnice pentru manipularea materialelor; - repartizarea mai multor lucratori pentru manipularea manuala a sarcinilor; - efectuarea de pauze organizate;
24	Organe de masini in micare - utilizare polizoare, masini de gaurit, fierastreie circulare portabile, etc.	- montarea inainte de utilizare a dispozitivelor de protectie ale echipamentului; - utilizare bancuri de lucru pentru taierea materialelor; - verificarea existentei si starii fizice a dispozitivelor de protectie inainte de inceperea lucrului; - interzicerea indepartarii dispozitivelor de protectie;
25	Proiectare de corpuri sau particule la operatiile de polizare, gaurire	- montarea dispozitivelor de protectie ale echipamentelor de munca inainte de utilizare; - verificarea existentei si starii fizice a dispozitivelor de protectie ale echipamentelor de munca; - dotarea lucratorilor cu ochelari de protectie;
26	Electrocutare prin atingere direct a unor cai de tensiune neprotejate, izolatii deteriorate	- verificarea cablurilor, stecherelor, prizelor lnainte de utilizare; se vor scoate din uz cele deteriorate; - pozitionarea cablurilor electrice astfel incat sa nu intre in contact cu apa;
27	Rasturnarea materialelor pozitionate fara asigurarea stabilitatii	- asigurarea materialelor impotriva deplasarilor necontrolate prin bazare si stivuire corecta; - materialele vehiculate se vor depozita numai pe suprafete netede si fara denivelari; - instruirea lucratorilor cu privire la operatiile de transport si depozitare.
28	Cadere libera de corpuri, materiale de la cotele superioare in timpul montajului	- dotarea lucratorilor cu casti de protetie; - dispunerea lucratorilor NU se va face pe aceeasi verticala (unul sub altul) .
29	Temperatura ridicata a obiectelor sau suprafetelor - atingere accidentala suprafete recent sudate.	- dotarea lucratorilor cu echipament individual de protectie adecvat;
30	Nerespectarea reglementarilor privind focul deschis si fumatul.	- pentru lucrarile de sudura si alte lucrari care implica existenta unor materiale incandescente (brocuri de sudura) scantei provenite de la pinza de taiere, etc, se vor respecta obligatoriu prevederile privind focul deschis, respectiv emiterea permisului cu focul deschis si masurile complementare care se iau in asemenea cazuri.

		- se va acorda o atentie deosebita pentru inlaturarea din zona a materialelor inflamabile si a existentei gazelor combustibile pentru a nu expune salariatii la riscurile producerii unor incendii sau explozii. - postul de lucru va fi verificat in prealabil (inainte de inceperea lucrarilor) de conducatorul locului de munca. - se interzice efectuarea lucrarilor daca nu este asigurata securitatea lucratorilor.

Obs! Se va vedea si evaluarea riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala (fisele de evaluare pentru loc munca/posture de lucru ; fisele de masuri propuse; planul de prevenire si protectie)

1. Se va avea in vedere si Evaluarea riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala (fisele de evaluare; fisele de masuri propuse) precum si planul de prevenire si protectie intocmit ca urmare a evaluarii riscurilor.
2. Se va respecta obligatoriu indicatiile coordonatorului de Securitate si sanatate in munca stabilit de beneficiar sau de catre managerul de proiect.
3. Respectarea Planului de Securitate intocmit de catre coordonatorul in materie de Securitate si sanatate al muncii, numit de beneficiar sau managerul de proiect, este obligatoriu pe toata durata desfasurarii lucrarilor pe santier.
   Prevederile legale privind planul propriu de Securitate:
   Extras din Hotararea nr. 300 din 2/3/2006 privind cerintele minime de Securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile (Publicat in MO nr252 din 21/03/2006)
   Art.31. - Planul propriu de Securitate si sanatate trebuie sa contina cel putin urmatoarele:
   a) numele si adresa antreprenorului/subantreprenorului;
   b) numarul lucratorilor pe santier;
   c) numele persoanei desemnate sa conduca executarea lucrarilor, daca este cazul;
   d) durata lucrarilor, indicand data inceperii acestora;
   e) analiza proceselor tehnologice de executie care pot afecta sanatatea si securitatea lucratorilor si a celorlalti participant la procesul de munca pe santier;
   f) evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, de materialele utilizate, de echipamentele de munca folosite, de utilizarea substantelor sau preparatelor periculoase, de deplasarea personalului, de organizarea santierului;
   g) masuri pentru asigurarea sanatatii si securitatii lucratorilor, specific lucrarilor pe care antreprenorul / subantreprenorul le executa pe santier, inclusiv masuri de protectie colectiva si masuri de protectie individuala.

   Art.32. - Inainte de inceperea lucrarilor pe santier de catre antreprenor / subantreprenor planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie consultat si avizat de catre coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca pe durata realizarii lucrarii, medical de medicina muncii si membrii comitetului de securitate si sanatate sau de catre reprezentatii lucratorilor, cu raspunderi specific in domeniul securitatii si sanatatii lucratorilor.

Art.33. - Planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie actualizat ori de cate ori este cazul.

Art.34. - Un exemplar actualizat al planului prorpiu de securitate si sanatate trebuie sa fie permanenta pe santier pentru a putea fi consultat, la cerere, de catre inspectorii de munca, inspector sanitari , membrii comitetului de securitate si sanatate in munca sau de reprezentatii lucratorilor, cu raspunderi specific in domeniul securitatii si sanatatii lucratorilor.

Art.35. - Planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie pastrat de atreprenor timp de 5 ani de la data receptiei finale a lucrarii.

Reglementari legislative, definitii

Cerinte legale:

- Constitutia romaniei;
- Codul muncii;
- Legea securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006
- H.G. nr. 1425/11.10.2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006 privind securitatea si sanatatea in munca.
- H.G. nr. 1091 din 16 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca.
- H.G. nr 1146 din 30 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- H.G. nr 1048 din 9 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca.
- H.G. nr. 971 din 26 iulie 2006, privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca.
- H.G. nr. 300 din 2 martie 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile.
- Hotararea Guvernului nr. 1875/2005 privind protectia sanatatii si securitatii lucratorilor fata de riscurile datorate expunerii la azbest.
- H.G. nr. 493 din 12 aprilie 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot.
- H.G. nr. 1876 din 22 decembrie 2005, privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscuri generate de vibratii.
- H.G. nr. 1051 din 9 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor, care prezinta riscuri pentru lucratori, in special afectiuni dorsolombare.
- Legea 307/12.07.2006 - privind apararea impotriva incendiilor
- Legea nr. 265 din 29 iunie 2006 pentru aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr 195/2005 privind protectia mediului.
- Ordonanta de urgenta nr. 78 din 16 iunie 2000 privind regimul deseurilor;

Definitii:

a) Santier temporar sau mobil, denumit in continuare santier, - orice santier in care se desfasoara lucrari de constructii sau de inginerie civila, a caror lista neexhaustiva este prevazuta in anexa nr. 1 la HG 300/2006;
b) Beneficiar (investitor) - orice persoana fizica sau juridical pentru care se executa lucrarea si care asigura fondurile necesare realizarii acesteia;
c) Manager de proiect - orice persoana fizica sau juridical, autorizata in conditiile legii si desemnata de catre beneficiar, insarcinata cu organizarea, planificarea, programarea si controlul realizarii lucrarilor pe santier, fiind responsabil de realizarea proiectului in conditii de calitate, costuri si termene stabilite;
d) Proiectantul lucrarii - orice persoana fizica sau juridical care, la comanda beneficiarului, elaboreaza documentatia de proiectare;
e) Sef de santier - persoana fizica desemnata de catre antreprenor sa conduca realizarea lucrarii pe santier sis a urmareasca realizarea acestora conform proiectului;
f) Antreprenor (constructor, contractant, ofertant) - orice persoana fizica sau juridica competenta care executa lucrari de constructii-montaj, in baza unui proiect, la comanda beneficiarului;
g) Subantreprenorul (subcontractant) - orice persoana fizica sau juridical care isi asuma contractual fata de antreprenor sarcina de a executa lucrari de constructii-montaj de specialitate, prevazute in proiectul lucrarii;
h) Lucrator independent - orice persoana fizica autorizata care realizeaza o activitate profesionala in mod independent si isi asuma contractual fata de beneficiar, antreprenor sau subantreprenor sarcina de a realiza pe santier lucrari pentru care este autorizat;
i) Coordonator in materie de securitate si sanatate pe durata elaborarii proiectului lucrarii - orice persoana fizica sau juridical competenta, desemnata de catre beneficiar si/sau de catre managerul de proiect pe durata elaborarii proiectului, avand atributiile prevazute la art. 54 - HG 300/2006;
j) Coordonator in materie de securitate si sanatate pe durata realizarii lucrarii - orice persoana fizica sau juridical competenta, desemnata de catre beneficiar si/sau de catre managerul de proiect pe durata realizarii lucrarii, avand atributiile prevazute la art. 58 - HG 300/2006.

Organizare santier

SPATII ORGANIZARE

- Se vor amenaja incaperi astfel incat lucratorii sa se poata odihni si lua masa.
- Incaperile pentru odihna vor fi dotate cu mese si scaune in raport cu numarul lucratorilor.
- Se vor amenaja vestiare cu o capacitate suficenta astfel incat fiecare lucrator sa se poata schimba si sa isi poata pastra imbracamintea.
- Zona de lucru va fi delimitate prin imprejmuire si se va semnaliza corespunzator.

- Pe partea exterioara a santierului se vor amplasa panouri de avertizare cu semnificatia "SANTIER IN LUCRU".
- Se vor amenaja spatii pentru depozitarea temporara a materialelor ce urmeaza sa fie utilizate.
- Toti lucratorii care isi desfasoara activitatea pe santier vor utiliza obligatoriu, pe toata durata lucrului, echipament individual de protectie specific acivitatilor pe care le desfasoara. Responsabili de lucrari vor avea obligatia sa nu accepte abateri privind neutilizarea echipamentului individual de protectie.
- Lucratorii desemnati pentru realizarea lucrarilor trebuie sa fie calificati pentru meseria pe care o practica.
- Toti lucratorii care exercita meserii ce necesita autorizare vor fi autoizati in conformitate cu prevederile legale.
- Utilijele si masinile folosite pentru realizarea lucrarilor trebuie sa fie in stare tehnica corespunzatoare. Acestea trebuie sa aiba revizia tehnica efectuata iar personalul de deservire trenuie sa fie calificat si autorizat (dupa caz).
- Echipamentele de munca trebuie sa fie in stare buna de fnctionare/utilizare. Acestea trebuie utilizate numai pentru scopul pentru care au fost proiectate.

Accesul lucratorilor pe santier

Inainte de inceperea lucrarilor antreprenorii/ subantreprenorii vor inainta beneficiarului lista cu numele lucratorilor ce vor fi prezenti in santier. In cazul modificarilorde personal se vor reface listele.

Accesul vizitatorilor

Se interzice cu desavarsire intrarea persoanelor neautorizate in santier.

Vizitatorii autorizati pot intra in incinta santierului numai insotiti de o persoana din conducerea santierului, intrarea pe santier se va face dup ace vizitatorul va primi echipamnet individual de protectie compus din :

- Bocanci sau cizme cu talpa antiaderenta, antipenetranta;
- Casca de protectie;
- Pelerine sau halat;
- Ochelari de protectie;

Vizitaorii vor fi instruiti sumar in legaura cu riscurile de accidentare din santier si modul de prevenire a accidentarilor.

Identificare personal

Toti lucratorii antrenati in executarea lucrarilor vor utiliza imbracaminte de protectie personalizata cu denumirea societatii.

Inainte de inceperea lucrarilor antreprenorii/ subantreprenorii vor specifica modul de identificare a propriilor lucratori.

Comunicarea

Problemele si sugestiile referitoare la securitate si sanatate in munca se vor discuta la sedintele de coordonare.

Se vor respecta intocmai indicatiile coordonatorului in materie de securitate si sanatate In munca pe durata executarii lucrarilor.

Executantul trebuie:

- Sa integreze masurile planului de securitate si sanatate pe perioada pregatirii si realizarii lucrarilor.
- Sa foloseasca cu prioritate mijloacele de protectie colectiva, fata de mijloacele de protectie individuala;
- Sa comunice managerului de proiect modificarile din planificare;
- Sa prevada instruirea personalului in domeniul securitatii si sanatatii in munca;
- Sa se asigure ca toti lucratorii sunt calificati pentru utilizarea echipamentelor de pe santier;
- Sa transmita planul propriu de securitate si sanatate in munca inaintea demararii lucrarilor.

Instruire si informare

Inainte de intrarea pe santier, lucratorii vor primi informatii cu privire la riscurile de accidentare si imbolnavire profesionala existente pe santier si masurile ce se impugn in vederea asigurarii securitatii si sanatatii.

Instruirea va fi efectuata de catre seful fiecarei formatii de lucru si se va intocmi un process verbal in acest sens.

Instruirea va cuprinde urmatoarele:

- Plan de securitate si sanatate in munca;
- Instructiuni si procedure de lucru aplicabile in santier;
  La inceputul lucrului, conducatorii formatiilor de lucru vor efectua timp de 15 minute o instruire a lucratorilor in care va urmari:
  - Starea fizica si psihica a personalului muncitor;
  - Starea echipamnetelor individuale de protectie si a dispozitivelor de lucru;

  In cadrul instruirii conducatorii de formative vor informa lucratorii despre riscurile de accidentare specific activitatii desfasurate, caile de acces si circulatie de pe santier, masuri de prevenire si protectie specific activitatii desfasurate si alte prevederi pe care le considera necesare pentru buna desfasurare a activiatatii din ziua respective.

Protectia impotriva incendiilor

Se vor lua toate masurile necesare inaintea oricarei interventii (indepartare produse inflamabile aflate In apropriere, extinctoare in apropriere).

a) Este obligatorie:
   - Existenta extinctoarelor adaptate diferitelor riscuri. Aceste vor trebui sa fie in perfecta stare de functionare. Extinctoarele vor fi in sarcina beneficiarului.

- Posesia permisului de lucru cu foc deschis (unde este cazul).

b) Localizare STINGATOARELOR:
   - In locurile in care se utilizeaza focul deschis;
   - In birourile de santier;
   - In locurile amenajate pentru depozitare;
   - In aproprierea locurilor de munca special (taiere, sudura, etc.);
   - In faza de probe;

c) Incalzirea baracilor, vestiarelor

Incalzirea, daca va fi necesara, nu se poate face decat prin:

- Instalatia definitive,
- Aparate omologate, supravegheate.

RECOMANDARI PRIVIND SECURITATEA SI SANATATEA IN MUNCA

Utilizarea energiei electrice

- Panourile electrice care se vor instala pe santier se vor asigura prin incuiere si vor fi semnalizate prin semnalizare de securitate.
- Nu se vor utiliza cabluri electrice neizolate sau a caror izolatie este deteriorata.
- Zilnic inainte de inceperea activitatii pe santier se va verifica starea fizica a cablurilor electrice, a prizelor de racordare si a panourilor electrice.
- Interventiile la panourile electrice se vor face numai de catre electricieni instruiti si autorizati.
- Toate echipamentele de munca actionate electric trebuie ianinte de fiecare utilizare. Se va verifica: integritatea carcasei de protectie, starea cablurilor de alimentare, integritatea stecherelor.
- Nu se vor utiliza echipamente de munca care prezinta deteriorari ale carcaselor de protectie sau ale cablurilor de alimentare.
- Racordarea echipamentlor de munca la sursa de energie electrica se face numai prin prize si stecher standardizate.
- Este interzisa conectarea/ deconectarea echipamentelor de la reteaua de alimentare cu energie electrica cu mainile / echipamentul , ude/ ud.
- Inainte de conectarea la reteaua de energie electrica, intrerupatorul echipamentului de munca trebuie sa se afle pe pozitia "deconectat"("OFF").
- Cablurile electrice ale echipamentelor de munca se vor feri de caldura muchii ascutite, uleiuri.
- Inainte de orice interventie asupra unui echipament actionat electric (verificare, inlocuire componente, reglare), acesta se va deconecta de la sursa de alimentare cu energie electrica.
- Se interzice smulgerea cablurilor electrice pentru deconectarea de la sursa de energie electrica.
- Se interzice tinerea (sustinerea) echipamentelor de munca de cablul de alimentare cu energie electrica in timpul transportului sau utilizarii.
- Se interzice modificarea (adaugarea sau inlaturarea) componentelor echipamnetelor de munca fata de specificatiile producatorului.

- Prelungirea cablurilor electrice se face numai prin prindere cu papuc si izolare ulterioara cu banda electroizolanta si manson de cauciuc. Operatia de izolare se face numai dupa deconectarea de la sursa de energie electrica si numai de personalul autorizat.
- Se interzice utilizarea echipamentelor de munca actionate electric in medii umede, in aer liber pet imp de ploaie, cu mainile (echipamentului) ude (ud).

LUCRUL LA INALTIME

- Lucrarile la inaltime se vor executa numai de catre lucratorii apti din punct de vedere medical pentru aceasta activitate.
- In timpul lucrarilor la inaltime este obligatoriu purtarea echipamentului individual de protectie impotriva caderii de la inaltime (centura de siguranta).
- Accesul la/de la posturile de lucru aflate la inaltime trebuie sa se faca numai pe cai de acces sigure (pasarele, scari, schele, etc.)
- Centura de siguranta se utilizeaza obligatoriu pentru prevenirea caderilor de la inaltime sau pentru sustinerea in cazul unei caderi accidentale de la inaltime atunci cand pericolul de cadere de la inaltime nu a fost eliminat prin alte mijloace de protectie.
- Modul de utilizare a centurii de siguranta :
    - Se alege un punc fix si rigid de ancorare a centurii de siguranta;
    - Se verifica stabilitatea punctului ales pentru ancorarea centurii de siguranta ;
    - Se ancoreaza centura de siguranta la punct fix;
    - Centura de siguranta se ancoreaza la punct fix si rigid sau la un sistem de ancorare, care sa aiba rezistenta necesara sustinerii in cazul unei caderi accidentale.
    - Centura de siguranta se ancoreaza la punctul fix sau la sistemul de ancorare inainte de a pasii in zona cu pericol de cadere de la inaltime.
    - Alegerea punctului de ancorare trebuie facuta astfel incat centura de siguranta sa fie cat mai intinsa in timpul lucrului (daca este posibil).
    - Punctul de ancorare al centurii de siguranta nu trebuie sa fie situat mai jos decat talpile utilizatorului.
    - Atunci cand este posibil, centura de siguranta se va ancora astfel incat sa nu se permita patrunderea in zona cu pericol de cadere. Centura de siguranta se va utiliza cu prioritate pentru a limita deplasarea in zona cu pericol de cadere fata de sustinerea in cazul unei caderi de la inaltime.
    - Centura de siguranta se verifica inainte de fiecare utilizare. Verificarea se face de catre lucratorul care urmeaza sa foloseasca cantura in timpul lucrului.
    - Nu se vor utiliza centurile de siguranat care:
        - Prezinta rupturi, pete, destramari, catarame defecte, ruginirea pieselor metalice, lipsuri ale elementelor componente;
        - Au fost solicitate dinamic;
        - Au fost modificate.

SCHELE

- La operatiile de montare a schelelor de lucru, este obligatoriu utilizarea centurii de siguranta pentru asigurarea impotriva caderii de la inaltime din momentul inceperii nivelului de schela si pana la terminarea acestuia. La fel se va proceda si in cazul demontarii schelelor.
- Accesul la cotele superioare ale schelei de lucru se va face numai pe scari de acces si numai prin interiorul schelei de lucru.
- In cazul indepartarii temporare a dispozitivelor de protectie ale eschelei, asigurarea impotriva caderii de la inaltime se va face prin ancorarea centurii de siguranta la structura de rezistenta a schelei. Ancorarea centurii de siguranta se va face inainte de indepartarea dispozitivelor de protectie.
- Asigurarea cu centura de siguranta se va face chiar daca balustradele de protectie sunt montate dar este necesar aplecarea in afara a acestora.
- Asigurarea cu centuri de siguranta se face obligatoriu atunci cand exista pericolul caderii in gol.

SCARI

- Scarile se vor pozitiona pe suprafete plane si solide, capabile sa suporte greutatea utilizatorului.
- Se vor utiliza doar scari capabile sa sustina grutatea utilizatorului si care depasesc cel putin 1m nivelul suportului de sprijin la partea superioara.
- Scarile se vor asigura impotriva deplasarii accidentale prin ancorarea la unul din capete sau prin materiale antiderapante (la partea inferioara). Daca acest lucru nu este posibil se va apela la ajutorul colegilor pentru asigurare.
- Scarile se vor pozitiona astfel incat sa formeze un unghi aproximativ 75° cu suprafata de sprijin.
- Atat la urcare cat si la coborare mainile trebuie sa fie libere astfel incat, in permanenta, o mana si ambele picioare sau un picior si ambele maini sa fie in contact cu scara (priza se face de trepte nu de montanti). Deplasarea pe scara se face cu fata catre scara.
- Scarile se vor verifica inainte de fiecare utilizare. Scarile care prezinta defectiuni se scot din uz,
- Nu este permisa executarea lucrarilor stand pe scari mobile.

MASURILE DE COORDONARE STABILITE DE COORODNATORII IN MATERIE DE SECURITATE SI SANATATE OBLIGATORII CE DECURG DIN ACESTEA

Caile de circulatie orizontale si verticale

Se vor amenaja cai de circulatie pentru accesul la fiecare post de lucruexistent pe santier cat si spre spatiile sau magaziile pentru depozitarea materialelor. Acestea trebuie sa fie netede si fara obstacole. Toate intrarile, rampele si drumurile vor fi degajate de orice obstacole. Intretinerea cailor de acces si de circulatie se va face zilnic.

Depozitarea materialelor, chiar si pentru scurt timp, pe caile de acces este STRICT INTEZISA.

Pentru deplasarea pe verticala se vor utiliza scari/ schele cu lungimi corespunzatoare.

Conditii de manipulare a maselor

Manipularea manuala a maselor

- La efectuarea operatiilor de manipulare a maselor vor fi repartizati numai lucratorilor care corespund din punct de vedere fizic si medical.
- Inainte de inceperea operatiilor de manipularea a materialelor se vor evalua:

A. Caracteristicile masei:
   a. Greutatea si dimensiunile;
   b. Dificultatea de apucare;
   c. Instabilitatea sau riscul deplasarii continutului;
   d. Posibilitatea producerii unor leziuni datorita marginilor, muchiilor;
   e. Pozitia corpului in timpul manipularii: flexia corpului, a trunchiului;

B. Efortul fizic depus:
   a. Prea mare;
   b. Realizat dintr-o miscare a trunchiului; - antreneaza o miscare brusca a masei;
   c. Se realizeaza cand corpul se afla intr-o pozitie instabila;

C. Caracteristicile locului de munca:
   a. Inexistenta unui spatiu suficient pentru executarea operatiilor;
   b. Pardoseli alunecoase sau cu denivelari;
   c. Imposibilitatea ridicarii la inaltime, in siguranta;
   d. Manipularea maselor la mai multe niveluri;
   e. Instabilitatea pardoselii pe care sunt manipulate materialele;
   f. Conditii climatice necorespunzatoare;

D. Caracteristicile activitatii:
   a. Efortul fizic fregvent si prelungit;
   b. Insuficienta repaousului fizic;
   c. Distante mari pentru transportul sarcinilor;
   d. Ritm mare de lucru;
   e. Ianinte de inceperea operatiilor de manipulare a materialelor se va inspecta traseul de deplasare. Acesta nu trebuie s fie alunecos, instabil sau sa prezinte obstacole.
   f. In timpul manipularii materialelor lucratorii vor purta manusi de protectie sau palmare pentru evitarea producerii leziuni ale mainilor.
   g. Manipularea a dou sau mai multor obiecte este permisa nimai daca acestea sunt fixate intre ele.

TEHNICI CONCRETE DE MANIPULARE

RIDICAREA

- La ridicarea unei mase trebuie aplicata urmatoarea tehnica:
- Pozitionarea picioarelor in jurul masei, cu trunchiul aplecat deasupra acesteia(daca acest lucru este imposibil, se incearca aproprierea cat mai mult de masa);
- La ridicarea , sprijinirea greutatii in muschii picioarelor;

- Tragerea masei cat mai aproape de corpul dumneavoastra;
- Ridicarea si purtare masa cu brate intinse indreptate in jos.

IMPINGEREA SI TRAGEREA

- La impingerea/ tragerea unei mase trebuie aplicata urmatoarea tehnica:
- Utilizarea greutatii proprii a corpului in timpul impingerii si tragerii: aplecarea inainte pentru impingere, lasarea pe spate pentru tragere;
- Asigurarea aderentei de sol pentru aplecare:
- Evitarea inconvoierii si rasucirii spatelui;
- Utilizarea dispozitivelor de manipulare echipate cu manere/ elemente de prindere,
- Daca unele materiale lungi se transporta pe umeri de catre mai multi lucratori, toti lucratorii se vor aseza pe aceiasi parte a materialului transportat.
- Coborarea in vederea depozitarii, in acest caz, nu se va face prin aruncare ci prin preluare pe brat si apoi de punere pe sol.
- Se interzice transportul prin purtare a materialelor care:
- Sunt instabile intre ele;
- Nu au sisteme de prindere corespunzztoare;
- Nu sunt fixate corespunzator in cutii, lazi, etc;
- Impiedica vizibilitatea in timpul deplasarii;

Se vor lua masuri tehnice si organizatorice necesare in vederea evitarii la maximum a manipularii manuale ale maselor.

TRANSPORTUL CU MIJLOACE NEMECANIZATE

- Alegerea mijloacelor de transport nemecanizate pentru operatiile de incarcare, descarcare si transport se va face in functie de felul si greutatea materialelor care se manipuleaza. Acestea vor fi alese astfel incit sa reziste condiitiilor de exploatare.
- Mijloacele de transport nemecanizate se vor utiliza numai pentru executarea operatiilor pentru care au fost destinate (proiectate).
- Inainte de utilizarea unui mijloc de transport nemecanizat care prezinta defectiuni.
- Inainte de inceperea operatiilor de incarcare - descarcare, mijlocul de transport se va asigura impotriva deplasarii necontrolat. Asigurarea acestora se face prin franare (daca vehiculul prezinta sistem de franare) sau cu saboti de oprire.
- Nu este permisa deplasarea mijloacelor de transport in timpul operatiilor de incarcare - descarcare.

INCARCAREA - DESCARCAREA MATERIALELOR

- In timpul executarii operatiilor de incarcare - descarcare lucratorii vor purta obligatoriu echipament individual de protectie : manusi de protectie, bocanci cu bombeu metalic si salopete.
- Inainte de inceperea operatiilor de incarcare-descarcare lucratorii se vor asigura materialele se pot apuca bine cu unelte sau cu mana.

- Incarcarea - descarcarea materialelor in/din mijloacele de transport trebuie sa se faca numai dupa ce mijlocul de transport a fost asigurat impotriva deplasarii necontrolate. Daca materialele sunt incarcate in cupa escavatoarelor sau in alte utilaje de manipulare a marfurilor, lucratorii care executa operatiile de incarcare vor colabora cu mecanicii de pe utilaje iar mecanicii vor executa manevre cu utilajele doar la semnalul lucratorilor instruiti in acest sens.
- Curatarea benei autobasculantelor (dupa basculare) se face de la sol, cu ajutorul unor lopeti cu coada lunga;
- Se interzice :
    - Descarcarea materialelor prin cadere sau rostogolire libera;
    - Stationarea lucratorilor in dreptul materialelor care se descarca - stationarea se face lateral;
    - Accesul in locurile de incarcare - descarcare a lucratorilor care nu au atributii la eceste operatii;
    - Prezenta lucratorilor in bena utobasculantelor in timpul incarcarii-descarcarii;

DEPOZITAREA, STIVUIREA MATERIALELOR

- Depozitarea materialelor se face in locuri, spatii amenajate in acest scop.
- Inainte de a se depozita materialele manipulate, se va inspecta zona de depozitare. Acestea nu trebuie sa prezinte denivelari sau alte nereguli care ar putea produce deplasarea necontrolata a materialelor depozitate.
- Depozitarea materialelor se va face astfel incat sa se evite pericolul de accidentare, incendiu sau explozie.
- Materialele depozitate se vor asigura impotriva caderii, rostogolirii, rasturnarii acestora.
- Materialele de forma cilindrica (conducte, tuburi) se vor depozita in stiva, pe suporti speciali. In lipsa suportilor (pe santiere, etc.) materialele se vor depozita in forma de piramida iar la baza stivei se vor monta pene de lemn pentru a prevenii rostogolirea materialelor.
- La stivuirea materialelor nu se vor depasi sarcina maxima admisa pentru raftul, planseul ales pentru depozitarea materialelor. Nu se admite stivuirea materialelor sau ambalajelor cu forme geometrice diferite.
- Scoaterea materialelor din stiva se va face evitand prabusirea stivei (incepand cu partea superioara).
- Materialele in vrac se vor depozita in boxe, buncare, silozuri sau, daca nu este posibil, in gramezi avand forma unui trunchi de con.

TRANSPORTUL CU MIJLOACE DE RIDICAT

- Instalatiile de ridicat ce se vor utiliza pentru transportul sarcinilor trebuie sa corespunda cerintelor tehnice in vigoare: verificare tehnica la termen, ISCIR-izare (daca este cazul). Instalatiile trebuie sa aiba marcata masa maxima pe care o pot transporta.
- Pentru legarea si transportul sarcinilor se vor utiliza dispozitive de legare omologate. Acestea trebuie sa fie in buna stare de utilizare (acestea nu trebuie

sa prezinte rupturi, uzuri, indoituri). Dispozitivele de legare vor avea placute indicatoare cu privire la sarcinile maxime pe care le suporta.

- NU SE VOR TRANSPORTA SARCINI A CAROR MASA DEPASESTE MASA MAXIMA ADMISA PENTRU INSTALATIA DE RIDICAT SAU DISPOZITIVUL DE LEGARE UTILIZAT.
- Legarea sarcinii se va face astfel incat sa se evite rasucirea cablurilor iar sarcina sa nu se poata roti, aluneca, deplasa sau cadea.
- Dupa prinderea sarcinii in caligulistalatiei se va efectua o ridicare de proba aproximativ 100 mm de la sol.
- Manevrantul instalatiei de ridicat cat si lucratorul care executa legarea sarcinii trebuie sa fie instruiti si autorizati in acest sens. Manevrantul va executa manevre numai la semnalul legatorului de sarcini.
- Legatorul de sarcini va supraveghea transportul sarcinii pe tot traseu de deplasare. Acesta nu va permite trecerea sau stationarea lucratorilor in zona de actiune a instalatiei de ridicat.
- Zona in care sunt utilizate instalatii de ridicat se va semnaliza prin ingradire si panouri de avertizare.

MATERIALE PERICULOASE

Manipularea materialelor periculoase se va face numai in ambalaje prevazute de catre furnizori. Se vor respecta instructiunile din fisele de securitate a produselor.

Delimitarea si amenajarea zonelor de depozitare

MASURI GENERALE DE DEPOZITARE

- Toate materialele care intra pe santier se vor depozita in spatiile special amenajate. Se vor lua progresiv din aceste spatii, doar materialele pe care le va utiliza pe durta unui schimb.
- Materialele depozitate, atat in spatiile predestinate cat si la posturile de lucru se vor aseza ordonat si se vor asigura impotriva deplasarii necontrolate.
- Nu vor fi lasate la locurile de munca (posturile de lucru) materialele neintroduse in opera.
- Inainte de a se depozita materialele manipulate, se va inspecta zona de depozitare.
- Acestea nu trebuie sa prezinte denivelari sau alte neregularitati care ar putea produce deplasarea necontrolata a materialelor depozitate.
- Depozitarea materialelor se va face astfel incat sa se evite pericolul de accidentare , incendiu sau explozie.
- La stivuirea materialelor nu se va depasii sarcina maxima admisa pentru raftul, planseul ales pentru depozitarea materielelor. Nu se admite stivuirea materialelor sau ambalajelor cu forme geometrice diferite. Scoaterea materialelor din stiva se va face evitand prabusirea stivei (inceoand de la partea superioara).
- Materialele in vrac se vor depozita in boxe, buncare, silozuri sau, daca nu este posibil, in gramezi avand forma unui trunchi de con.

DEPOZITAREA MATERIALELOR PERICULOASE

In cadrul santierului se vor organiza spatii speciale pentru depozitarea materialelor periculoase dupa cum urmeaza:

a. Spatiu pentru depozitarea recipientelor butelie pentru oxigen
   Spatiul destinat depozitarii recipientelor butelie pentru oxigen va fi amplasat in loc ferit de circulatie intensa pietonala fara a se afla in imediata apropriere a surselor de caldura, substantelor grase sau corozive. Spatiul destinat depozitarii recipientelor butelie pentru oxigen va cuprinde un compartiment pentru recipiente goale si un compartiment pentru cele pline. Recipientele butelie pentru oxigen se vor depozita numai cu capacul de protectie insurubat. Acestea se vor depozita numai in pozitia verticala si se vor asigura impotriva rasturnarilor.
b. Spatiul pentru depozitarea materialelor imflamabile: carburanti, uleiuri, diluanti.
   Spatiul destinat depozitarii substantelor imflamabile va fi semnalizat cu placute de avertizare cu inscriptia „MATERIALE INFLAMABILE" si „FUMATUL SI FOCUL DESCHIS INTERZISE". Magazia de depozitare trebuie sa fie prevazuta cu sistem de ventilare (natural sau artificial).
   Materialele se vor depozita numai in ambalaje prevazute de catre furnizor.
   Lucratorii care manipuleaza aceste substante trebuie instruiti si trebuie sa cunoasca prevederile de securitate si prim ajutor , din fisa de securitate a substantei/ substantelor manipulate / utilizate.

Conditiile de depozitare, eliminare sau de evacuare a deseurilor si a materialelor rezultate din darâmari, demolari si demontari

In mod regualat se va face curatirea cailor de acces si circulatie.
Fiecare antreprenor sau subantreprenor raspunde de curatenia santierului si zilnic va trebui sa curete si sa evacueze, molozul si gunoiul rezultat in urma propriilor activitati.
Se va amenaja un depozit temporar pentru evacuarea molozului în exteriorul imobilului.
Pe toata durata santierului activitatea de curatenie va fi in responsabilitatea antreprenorului.

Utilizarea mijloacelor de protectie colectiva si a instalatiei electrice generale.

PROTECTIA COLECTIVA
Masuri de protectie colectiva:
Balustrade solide - aplicabile la marginile golurilor;
Banda " de avertizare pentru semnalizarea zonei periculoase - zone de executie lucrari specifice;
- Acoperirea golurilor cu panouri din materiale solide, asigurate impotriva deplasarilor accidentale;
- Asigurarea unui iluminat corespunzator;

PROTECTIA INDIVIDUALA

Utilizarea echipamentului individual de protectie este obligatorie pe toata durata efectuarii lucrarilor din incinta santierului.

Echipamentul individual de protectie trebuie utilizat de catre orice persoana, indiferent de scopul prezentei acesteia pe santierul de lucru:

- lucratori;
- vizitatori; inspectori;
- manageri, etc.;

In functie de natura riscurilor, se vor utiliza urmatoarele tipuri de echipamente individuale de protectie:

- Protectia capului - casca de protectie;
- Protectia picioarelor - bocanci cu talpa antiperforatie i bombeu metalic;
- Protectia minilor - manusi de protectie
- Protectia corpului - costum salopeta
- Protectia ochilor - ochelari de protectie; viziere;
- Protectia respiratorie - semimasca respiratorie;
- Protectia auditiva - antifoane de tip extern; antifoane intern

Prezentele prevederi nu sunt limitative, factorii de decizie, coordonare si supraveghere vor lua masurile necesare In vederea prevenirii accidentelor de munca si lmbolnavirilor profesionale; a situatiilor de urgente si pentru protectia mediului lnconjurator.

SEMNALIZAREA DE SECURITATE

Procedura privind stabilirea semnalizarii de securitate la locul de munca

Modalitati de semnalizare:

Semnalizare permanenta

- Semnalizarea referitoare la o interdictie, un avertisment sau o obligatie, semnalizarea privind localiza rea si identificarea mijloacelor de salvare ori prim ajutor precum si localizarea si identificarea materialelor si echipamentelor de prevenire si stingere a incendiilor trebuie sa se realizeze prin utilizarea panourilor permanente .
- Delimitarea zonei de lucru sau a zonelor periculoase trebuie facuta cu banda de avertizare.

Semnalizarea ocazionala

Cand lmprejurarile o impun, trebuie sa se foloseasca semnale luminoase, semnale acustice Si/sau comunicare verbala pentru semnalizarea pericolelor, mobilizarea persoanelor pentru o actiune specifica, precum Si pentru evacuarea de urgenta a persoanelor.

Orientarea persoanelor care efectueaza manevre ce presupun un risc sau un pericol trebuie sa se realizeze, in functie de lmprejurari, printr-un gest si/sau prin comunicare verbala.

ILUMINATUL

lluminatul la locul de munca se va realiza prin proiectoare portabile. Racordarea se face prin stechere direct la prizele panourilor electrice. Amenajarea proiectoarelor la locurile de munca cade in sarcina antreprenorului si/sau subantreprenorului.

Masurile care privesc interactiunile de pe santier

Pentru evitarea evenimentelor ce pot aparea In timpul desfaurarii lucrarilor datorita interferentelor se vor respecta urmatoarele masuri de securitate:

•Fiecare antreprenor/subantreprenor va Intocmi Si va prezenta beneficiarului propriul grafic de lucrari;
•Pe baza graficelor de lucrari ale antreprenorilor/subantreprenorilor se va Intocmi un grafic general al lucrarilor;
•Se var stabili perioadele de timp In care se efectueaza aprovizionarile pe Santier si se vor stabilii traseele de deplasare si locurile pentru depozitare a meterialelor;
•Fiecare antreprenor, subatreprenor li va delimita zona de lucru;
In cazul in care un antreprenor/subantreprenor trebuie sa transporte sarcini pe deasupra locurilor de munca in care se lucreaza, acesta va incepe operatia de transport numai dupa ce s-a asigurat ca lucratorii au parasit zona de lucru.
Identificare riscuri la lucrari ce se desfasoara simultan sau succesiv; masuri de prevenire
Lucratorii prezenti pe santier vor desfășura activitatea astfel incat sa nu puna In pericol de accidentare sau de imbolnavire profesional viata lui cit si pe a celorlalti participanti la procesul de munca prin:
- delimitarea, imprejmuirea si semnalizarea locurilor de munca periculoase (acolo unde au loc operatiuni de taiere, sudare, montare si demontare schele, turnare beton, etc) ;
- Intocmirea de grafice de lucru atunci cind nu pot lucra mai multi lucratori;
- evitarea lucrarilor suprapuse ;
pastrarea de catre toti lucratorii a ordinii si curateniei la locul de munca, a cailor de circulatie, punindu-se accentul pe depozitarea sortata a deeurilor si pe evacuarea corespunzatoare a cestora, fiind interzisa aruncarea materialelor sau a deseurilor din constructie (de la nivelul ferestrelor etc).

ACORDAREA PRIMULUI AJUTOR, EVACUAREA PERSOANELOR
Plan de evacuarI in caz de urgenta:
Obiectivul Planului de evacuare In caz de urgenta al santierului este garantarea cunoasterii prealabile - din partea lucratorilor, vizitatorilor, cit si a organismelor publice - In legatura cu urmatoarele aspecte:
caracteristicile si locatia constructiei;
- pericole potentiale existente;
- sistemele de prevenire existente;
- definirea posibilelor scenarii de urgenta;
- definirea scenariilor si interventiei in situatii de urgenta;
- definirea principiilor, standardelor si regulilor generala pentru scenariile identificate;
- stabilirea comunicarii cu entitatile externe.

Planul de evacuare In caz de urgenta al santierului este definit impreuna cu antreprenorul pentru a facilita o interventie rapida, in cazul unui accident, prin interventia unor echipaje de ambulanta, pompieri, etc.
Toti lucratorii cu functii specifice, In cadrul planului de evacuare In caz de urgenta var beneficia de instruire corespunzatoare care sa permita confruntarea si reactivitatea corespunzatoare a oricaror scenarii de urgenta care s-ar putea produce. Acesta instruire specifica va fi efectuata prin structura interna a antreprenorului.
Procedura in caz de incendiu
Lucratorii:

- verifica autenticitatea locului de izbucnire a incendiului;
- anunta imediat pompierii (112) si responsabilul de lucrare despre producerea incendiului precizind cu exactitate locul de izbucnire al acestuia;
- actioneaza cu mijloacele de prima interventie pentru stingerea incendiilor din dotarea locului de munca - stingatoare, hidranti, pichete de incendiu;

- pun in functiune instalatiile speciale pentru stingerea incendiilor - unde este cazul;

Responsabilul de lucrare:
- se deplaseaza urgent la locul incendiului;
- urmareste daca s-au pus in functiune instalatiile/ mijloacele de stingere a incendiilor;
- stabileste, pentru fiecare lucrator, actiuni in vederea limitarii propagarii incendiului pina la venirea personalului de specialitate;
- anunta pompierii (112), coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca si beneficiarul;
- verifica numarul lucratorilor si starea fizica si psihica a acestora;
- da relatii pompierilor asupra unor zone sau puncte critice;

Anuntarea incendiului:
Persoana care observa incendiul are abligatia de a anunta pampierii (112) apoi respansabilul de lucrare.
Se vor indica pampierilor:
- unde este incendiul (adresa exacta);
- ce arde;
- cine anunta incendiul (nume, prenume, societatea si functia);
- numarul de telefan de la care se anunta incendiul;

Dupa comunicarea celor menionate se inchide telefonul si se așteapta confirmarea din partea pompierilor;

Masuri de prim ajutor
Notiuni generale:
Primul ajutor in caz de accidentare trebuie acordat la locul unde s-a produs accidentul, de catre orice persoana care este pregatita pentru aceasta (salvator).
Salvator - este cansiderat orice lucrator care a fost instruit pentru a acarda primul ajutar in caz de accident .
Salvatorul trebuie sa cunoasca riscurile specifice locurilor de munca in care isi desfasoara activitatea.
Salvatorul are obligatia:
- sa evite inrautatirea starii accidentatului;
- sa evite aparitia altor camplicatii;
- sa evite producerea decesului;

Actiunea salvatorului se termina atunci cand victima este preluata de salvatorii profesionisti (medici) in unitati medicale specializate.

Organizarea primului a jutor
Pentru acordarea primului ajutor se vor infiinta PUNCTE DE PRIM AJUTOR la organizarea de santier a fiecarui antreprenar/subantreprenar.
Fiecare punct de prim ajutor va avea in dotare trusa medicala de prim ajutar. Consumabilele din trusa de prim ajutor se vor completa pe masura ce se consuma sau la depasirea termenului de valabilitate. Trusele medicale de prim ajutor trebuie sa contina obligatoriu brosura cu masurile de prim ajutor.
Punctele de prim ajutor se var semnaliza corespunzator.

MODALITATI DE COOPERARE INTRE PARTICIPANTI
In cazul in care pe acelasi amplasament isi desfasoara activitatea doi sau mai multi antreprenori/ subantreprenori, se vor intocmi CONVENTIl DE LUCRU care vor contine gradul de subordonare intre unitati privind realizarea obiectivelor comune, modul de primire - predare a

amplasamentului, obligatiile comune si separate de realizare a masurilor de securitate si sanatate in munca, modul de depozitare a materialelor, predarea lucrarii la retragerea unuia din canstructarii de pe amplasament.

PROCEDURI DISCIPLINARE

In cazul in care se constata ca actiunile unui antreprenor/ subantreprenor pun in pericol securitata si siguranta in munca a personalului aflat pe santier, managerul de proiect va actiona in trei etape, dupa cum urmeaza:

- prima abatere: Avertizare verbala, urmata delntiintare
- a 2-a abatere: Intreruperea lucrarilor subantreprenorului, Revenirea pe santier numai dupa reinstruire
- a 3-a abatere: Propunere pentru indepartare de pe șantier a intregii echipe si instiintarea in scris a subantreprenorului. Revenirea pe santier numai cu acordul beneficiarului si dupa reinstruire.

In cazul unei Incalcari grave a regulilor de securitate si sanatate in munca pe santier, Coordonatorul In materie de securitate si sanatate In munca, managerul de proiect sau beneficiarul pot sa solicite interzicerea accesului pe santier a lucratorului, lucratorilor, in cauza.

Consumul de alcool si/ sau alte substante interzise prin lege , este considerat o incalcare grava a regulamentului de securitate in munca pe santier si va fi urmat de indepartarea imediata si permanenta din santier a lucratorului in cauza.

PROGRAM PRIVIND CONTROLUL PE FAZE DETERMINANTE INSTALATII ELECTRICE

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 actualizata, a Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii (HG. Nr. 766/1998) actualizat si Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante pentru rezistenta si stabilitatea constructiilor, se stabileste prezentul program de control la lucrarea: **„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2**
Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Participantii la receptia lucrarilor vor fi anuntati cu 10 zile inainte de ajungerea in faza de executie determinanta sau care se receptioneaza, prin grija antreprenorului.

Legendă participanți (Cine semnează):

- **B:** Beneficiar (Primăria Constanța)
- **E:** Executant (Responsabil Tehnic cu Execuția - RTE)
- **P:** Proiectant (Inginer Proiectant Instalații)
- **I:** Inspector I.S.C. (unde este cazul)

Nr. Crt.	Faza de Control / Denumirea lucrării	Documentul ce se încheie	Participanți
1	Trasarea pe teren a șanțurilor și a locațiilor TM/PC	PV de trasare	B, E, P
2	Săpătură șanțuri și verificarea adâncimii de fundare (1.1m MT / 0.8m JT)	PVLA (Lucrări ascunse)	B, E
3	Realizarea prizei de pământ artificiale (centură platbandă și electrozi)	PVLA + Buletin PRAM	B, E, P
4	Montarea tuburilor de protecție și a patului de nisip	PVLA	B, E
5	Pozarea cablurilor de Medie Tensiune (20 kV) și Joasă Tensiune (800V)	PVLA	B, E, P
6	Montarea structurilor metalice și verificarea continuității la pământ	PV calitativ	B, E
7	Montarea modulelor fotovoltaice și a conectorilor MC4 (verificare stringuri)	PV receptie calitativă	B, E, P
8	Amplasarea containerelor TM și PC pe fundații și etanșarea bazei	PV de montaj	B, E, P
9	Realizarea capetelor terminale (manșoanelor) de Medie Tensiune (20 kV)	FAZĂ DETERMINANTĂ	B, E, P, I
10	Probele de izolație și rigiditate dielectrică (VLF)	FAZĂ	B, E, P, I

	pentru cabluri MT	DETERMINANTĂ	
11	Verificarea protecțiilor de interfață și a sistemului de insularizare	PV de probe	B, E, P
12	Punerea sub tensiune fără sarcină (proba de 72 ore)	PV de punere în funcțiune	B, E, P
13	Recepția la terminarea lucrărilor	P.V.R.T.L.	B, E, P, I

OBSERVAȚII ȘI CONDIȚII DE REALIZARE:

1. **Notificarea I.S.C.:** Executantul (E) are obligația de a notifica I.S.C. cu minim **48-72 de ore** înainte de atingerea unei **Faze Determinante** (punctele 9 și 10). Dacă reprezentantul I.S.C. nu se prezintă, faza se poate încheia doar cu participarea celorlalți factori, conform legii.
2. **Lucrări Ascunse:** Orice lucrare care devine invizibilă după acoperire (ex: cabluri în șanț, prize de pământ, ancore în beton) trebuie recepționată prin **PVLA** (Proces Verbal de Lucrări Ascunse). Este strict interzisă acoperirea șanțurilor fără semnarea acestui document.
3. **Măsurători PRAM:** Toate buletinele de verificare a prizelor de pământ (Rp < 1 Ohm) trebuie emise de un laborator atestat **ANRE** și anexate la Cartea Tehnică.
4. **Cablul NA2XS(FL)2Y 95 mm²:** Verificarea integrității mantalei exterioare se face imediat după tragere, prin test de rezistență a izolației, pentru a depista eventuale zgârieturi provocate de pietre în timpul pozării.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

JURNALUL EVENIMENTELOR

Conform HGR nr. 273/1994 actualizata, privind receptia lucrarilor de constructie

La obiectivul:

Nr. Crt.	Data evenimentului	Categoria evenimentului	Prezentarea evenimentului si a efectelor sale asupra constructiei cu trimiteri la actele din documentatia de baza	Numele si prenumele persoanei care inscrie evenimentul si semnatura sa	Semnatura responsabilului cu cartea tehnica a constructiei
1	2	3	4	5	6

Instructiuni de completare :

1.Evenimentele care se scriu in jurnal se codifica urmatoarele litere in coloana 2 categoria evenimentului :

UC - rezultatele verificarilor periodice din cadrul urmaririi curente

US - rezultatele verificarilor si masuratorilor din cadrul urmaririi speciale, in cazul in care implica luarea unor masuri

M - masuri de interventie in cazul constatarii unor deficiente (reparatii, consolidari, demolari, etc.)

E - evenimente exceptionale (cutremure, inundatii, incendii, ploi torentiale, caderi masive de zapada, prabusiri sau alunecari de teren, etc.)

D - procese verbale intocmite de organele de verificare, pe fazele de executie ale lucrarii.

C - rezultatele controlului privind modul de intocmire si de pastrare a cartii tehnice a constructiei.

2.Evenimentele consemnate in jurnal si care isi au corespondent in acte cuprinse in documentatia de baza se prevad cu trimiteri la dosarul respectiv, mentionandu-se natura actelor.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

PROGRAM PRIVIND CONTROLUL PE FAZE DETERMINANTE CONSTRUCȚII

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 actualizata, a Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii (HG. Nr. 766/1998) actualizat si Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante pentru rezistenta si stabilitatea constructiilor, se stabileste prezentul program de control la lucrarea: **„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 2"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 2**

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Participanți la control:

- **B:** Beneficiar (Primăria Constanța / Diriginte de Șantier)
- **E:** Executant (Responsabil Tehnic cu Execuția - RTE)
- **P:** Proiectant (Inginer Structurist)
- **I:** Inspector I.S.C. (unde este marcat cu „DA")

Nr. Crt.	Faza de Control / Lucrarea care se verifică	Tip Document	Fază Det. (I.S.C.)	Participanți
1	**Trasarea generală a obiectivului** (axele rândurilor și amplasamentul containerelor)	P.V. Trasare	NU	B, E
2	**Cota de fundare și natura terenului** (verificarea solului la -1.60m pentru ancore și -1.30m pentru containere)	**P.V.A.F.**	**DA**	**B, E, P, I**
3	**Armarea fundațiilor-ancoră și a radierelor containerelor** (verificarea BST 500S și a distanțierilor)	P.V.L.A.	NU	B, E, P
4	**Turnarea betonului în fundații** (verificarea clasei C16/20 și C25/30 și a vibrării)	P.V. Turnare	NU	B, E
5	**Compactarea pernei de balast și a pământului la ancore** (verificarea gradului de compactare 95-97% Proctor)	**FAZĂ DET.**	**DA**	**B, E, P, I**
6	**Montajul primului modul de structură metalică** (verificarea verticalității, înclinației 20° și a protecției anticorozive)	P.V. Calitativ	NU	B, E, P
7	**Finalizarea asamblării structurilor metalice** (verificarea cuplului de strângere a șuruburilor)	P.V. Recepție	NU	B, E
8	**Instalarea anvelopelor prefabricate pe fundații** (verificarea orizontalității și a etanșării cu Ceresit CT83)	P.V. Montaj	NU	B, E, P
9	**Realizarea drumului de acces și a platformelor**	P.V.	NU	B, E

	betonate (verificarea portanței și a pantelor de scurgere)	Recepție		
10	**Finalizarea împrejmuirii și a sistemului „tree" de fixare** (verificarea rezistenței la smulgere a stâlpilor gardului)	P.V. Calitativ	NU	B, E
11	**Recepția la terminarea lucrărilor**	**P.V.R.T.L.**	**DA**	**B, E, P, I**

PRECIZĂRI TEHNICE IMPORTANTE:

1. **Cota de fundare (P.V.A.F.):** Este cea mai critică fază. Deoarece Constanța are sol loessic (sensibil la umezire), Inspectorul I.S.C. și Geotehnicianul trebuie să confirme că s-a atins stratul portant și că nu există infiltrații de apă care să compromită stabilitatea ancorelor.
2. **Compactarea (95% Proctor):** Această fază determinantă validează calculul de stabilitate. Dacă pământul de deasupra ancorelor nu este compactat conform normativului, structura poate fi smulsă de vânt. Se vor prezenta buletine de laborator pentru probele luate din șantier.
3. **Lucrări Ascunse (P.V.L.A.):** Nu se permite începerea turnării betonului fără verificarea prealabilă a armăturii și a poziționării stâlpilor metalici în gropile de fundare.
4. **Protecția Anticorozivă:** Se va verifica vizual integritatea stratului de zinc (min. 80 microni) la fiecare rând de structuri, orice deteriorare urmând a fi remediată prin galvanizare la rece înainte de faza 7.

Participantii la receptia lucrarilor vor fi anuntati cu 10 zile inainte de ajungerea in faza de executie determinanta sau care se receptioneaza, prin grija antreprenorului.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

MANEA P. DORIN ROMANIA MLPAT NR.02062 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

MANEA P. DORIN ROMANIA MLPAT NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

JURNALUL EVENIMENTELOR

Conform HGR nr. 273/1994 actualizata, privind receptia lucrarilor de constructie

La obiectivul:

Nr. Crt.	Data evenimentului	Categoria evenimentului	Prezentarea evenimentului si a efectelor sale asupra constructiei cu trimiteri la actele din documentatia de baza	Numele si prenumele persoanei care inscrie evenimentul si semnatura sa	Semnatura responsabilului cu cartea tehnica a constructiei
1	2	3	4	5	6

Instructiuni de completare :

1.Evenimentele care se scriu in jurnal se codifica urmatoarele litere in coloana 2 categoria evenimentului :

UC - rezultatele verificarilor periodice din cadrul urmaririi curente

US - rezultatele verificarilor si masuratorilor din cadrul urmaririi speciale, in cazul in care implica luarea unor masuri

M - masuri de interventie in cazul constatarii unor deficiente (reparatii, consolidari, demolari, etc.)

E - evenimente exceptionale (cutremure, inundatii, incendii, ploi torentiale, caderi masive de zapada, prabusiri sau alunecari de teren, etc.)

D - procese verbale intocmite de organele de verificare, pe fazele de executie ale lucrarii.

C - rezultatele controlului privind modul de intocmire si de pastrare a cartii tehnice a constructiei.

2.Evenimentele consemnate in jurnal si care isi au corespondent in acte cuprinse in documentatia de baza se prevad cu trimiteri la dosarul respectiv, mentionandu-se natura actelor.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

MANEA P. DORIN * ROMANIA M.L.P.A.T. NR.02062 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE *

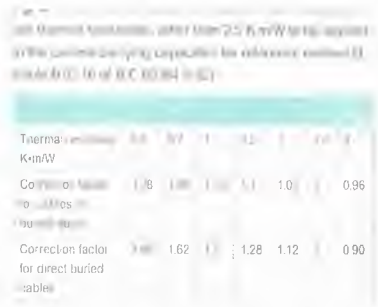
MANEA P. DORIN * ROMANIA M.L.P.A.T. NR. 1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE *

Număr de panouri		26
Panoul Vmp [V]		40,96
Panoul Imp [A]		15,26
String Vmp [V]		1064,96
String Imp [A]		15,26
Dimensiune [mmq]	4	6
Rezistență la 20°C (Ohm/m]	0,00509	0,00339
Ampacitate la 60°C [A]	44	70
	84,00	

												Factori de evaluare (IEC 60364)				Protecție				Calculul căderii de tensiune					
String	INVERTOR	Lungime (m)	Rezerva (m)	Calc Lungime NEG	Calc Lungime POS	Lungime calcul	Rută	Ib (A)	Tensiune (Vmp)	Cablu	Secțiunea	Iz'	Ca	Cn	ktot	Iz	Dispozitiv	In	Ib<In	In<Iz	R cablu Ohm/m (@20°C)	R cablu Ohm/m (@60°C)	Cădere de tensiune (V)	TOTAL Cadere de tensiune (%) la 60°C	C.d.T > 1%
STR-1-01	INV1	40,00	6	16,00	46,00	46,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	3,65167814	0,34%	0
STR-1-02	INV1	70,00	6	46,00	76,00	76,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	3,41222384	0,32%	0
STR-1-03	INV1	100,00	6	76,00	106,00	106,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	3,11290596	0,29%	0
STR-1-04	INV1	130,00	6	106,00	136,00	136,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,90881324	0,46%	0
STR-1-05	INV1	160,00	6	136,00	166,00	166,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,93331523	0,28%	0
STR-1-06	INV1	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,72922251	0,44%	0
STR-1-07	INV1	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,63399735	0,25%	0
STR-1-08	INV1	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,42990463	0,42%	0
STR-1-09	INV1	125,00	6	101,00	131,00	131,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	6,22581191	0,58%	0
STR-1-10	INV1	155,00	6	131,00	161,00	161,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,45440662	0,23%	0
STR-1-11	INV1	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,2503139	0,40%	0
STR-1-12	INV1	61,00	6	37,00	67,00	67,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	6,04622118	0,57%	0
STR-1-13	INV1	91,00	6	67,00	97,00	97,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,27481589	0,21%	0
STR-1-14	INV1	121,00	6	97,00	127,00	127,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,07072317	0,38%	0
STR-1-15	INV1	151,00	6	127,00	157,00	157,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	5,86663046	0,55%	0
STR-1-16	INV1	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	7,66253774	0,72%	0
STR-1-17	INV1	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,19045033	0,39%	0
STR-1-18	INV1	125,00	6	101,00	131,00	131,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	5,98635761	0,56%	0
STR-1-19	INV1	155,00	6	131,00	161,00	161,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	7,78226489	0,73%	0
STR-2-01	INV2	40,00	6	16,00	46,00	46,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,57413377	0,24%	0
STR-2-02	INV2	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,27481589	0,21%	0
STR-2-03	INV2	61,00	6	37,00	67,00	67,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,07072317	0,38%	0
STR-2-04	INV2	61,00	6	37,00	67,00	67,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	5,86663046	0,55%	0
STR-2-05	INV2	121,00	6	97,00	127,00	127,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	7,66253774	0,72%	0
STR-2-06	INV2	151,00	6	127,00	157,00	157,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	9,45844502	0,89%	0
STR-2-07	INV2	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,39454304	0,22%	0
STR-2-08	INV2	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,19045033	0,39%	0
STR-2-09	INV2	95,00	6	71,00	101,00	101,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	5,98635761	0,56%	0
STR-2-10	INV2	125,00	6	101,00	131,00	131,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	7,78226489	0,73%	0
STR-2-11	INV2	155,00	6	131,00	161,00	161,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	9,57817217	0,90%	0
STR-2-12	INV2	175,00	6	151,00	181,00	181,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,54963178	0,43%	0
STR-2-13	INV2	105,00	6	81,00	111,00	111,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	6,34553906	0,60%	0
STR-2-14	INV2	135,00	6	111,00	141,00	141,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	8,14144635	0,76%	0
STR-2-15	INV2	165,00	6	141,00	171,00	171,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	9,93735363	0,93%	0
STR-2-16	INV2	80,00	6	56,00	86,00	86,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,66935893	0,44%	0
STR-2-17	INV2	110,00	6	86,00	116,00	116,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	6,46526622	0,61%	0
STR-2-18	INV2	140,00	6	116,00	146,00	146,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	8,2611735	0,78%	0
STR-2-19	INV2	170,00	6	146,00	176,00	176,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	10,0570808	0,94%	0
STR-3-01	INV3	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,63399735	0,25%	0
STR-3-02	INV3	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,45440662	0,23%	0
STR-3-03	INV3	41,00	6	17,00	47,00	47,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,21495231	0,21%	0
STR-3-04	INV3	71,00	6	47,00	77,00	77,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,0108596	0,38%	0
STR-3-05	INV3	101,00	6	77,00	107,00	107,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	5,80676688	0,55%	0
STR-3-06	INV3	131,00	6	107,00	137,00	137,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	7,60267416	0,71%	0
STR-3-07	INV3	151,00	6	127,00	157,00	157,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	9,39858144	0,88%	0
STR-3-08	INV3	45,00	6	21,00	51,00	51,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,45440662	0,23%	0
STR-3-09	INV3	75,00	6	51,00	81,00	81,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,2503139	0,40%	0
STR-3-10	INV3	105,00	6	81,00	111,00	111,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	6,04622118	0,57%	0
STR-3-11	INV3	135,00	6	111,00	141,00	141,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	7,84212847	0,74%	0
STR-3-12	INV3	155,00	6	131,00	161,00	161,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	9,63803575	0,91%	0
STR-3-13	INV3	75,00	6	51,00	81,00	81,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,5142702	0,24%	0
STR-3-14	INV3	105,00	6	81,00	111,00	111,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	4,90881324	0,46%	0
STR-3-15	INV3	135,00	6	111,00	141,00	141,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	6,10608476	0,57%	0
STR-3-16	INV3	165,00	6	141,00	171,00	171,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	7,90199204	0,74%	0
STR-3-17	INV3	110,00	6	86,00	116,00	116,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	5,14826754	0,48%	0
STR-3-18	INV3	140,00	6	116,00	146,00	146,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	7,54281059	0,71%	0
STR-3-19	INV3	170,00	6	146,00	176,00	176,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	9,33871787	0,88%	0
STR-04-01	INV4	31,00	6	7,00	37,00	37,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	2,21495231	0,21%	0
STR-04-02	INV4	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	OK	OK	0,00339	0,00392	8,74008211	0,82%	0

STR-04-03	INV4	65,00	6	41,00	71,00	71,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	10,53598894	0,99%	0
STR-04-04	INV4	41,00	6	17,00	47,00	47,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	4,25033139	0,40%	0
STR-04-05	INV4	71,00	6	47,00	77,00	77,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	7,90199204	0,74%	0
STR-04-06	INV4	101,00	6	77,00	107,00	107,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	9,69789932	0,91%	0
STR-04-07	INV4	131,00	6	107,00	137,00	137,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	2,7537245	0,26%	0
STR-04-08	INV4	161,00	6	137,00	167,00	167,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	4,54963178	0,43%	0
STR-04-09	INV4	45,00	6	21,00	51,00	51,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	6,34553906	0,60%	0
STR-04-10	INV4	75,00	6	51,00	81,00	81,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	8,14144635	0,76%	0
STR-04-11	INV4	105,00	6	81,00	111,00	111,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	2,9931788	0,28%	0
STR-04-12	INV4	135,00	6	111,00	141,00	141,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	4,78908609	0,45%	0
STR-04-13	INV4	165,00	6	141,00	171,00	171,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	1	1	0,00339	0,00392	6,58499337	0,62%	0
Căderea medie de tensiune:																								0,529%	0
lungime totală a cablului negativ				5347,00																					
lungime totala cablu pozitiv					7447,00																				
Lungime totală a cablului de 6 mmq (m):						12794																			

DIMENSIUNE	Iz	Ohm/km	K3 (IEC 60364)
185	308	0,164	0,55



Voltage Drop SUB	0,31%	OK
Voltage Drop TOT	0,31%	OK

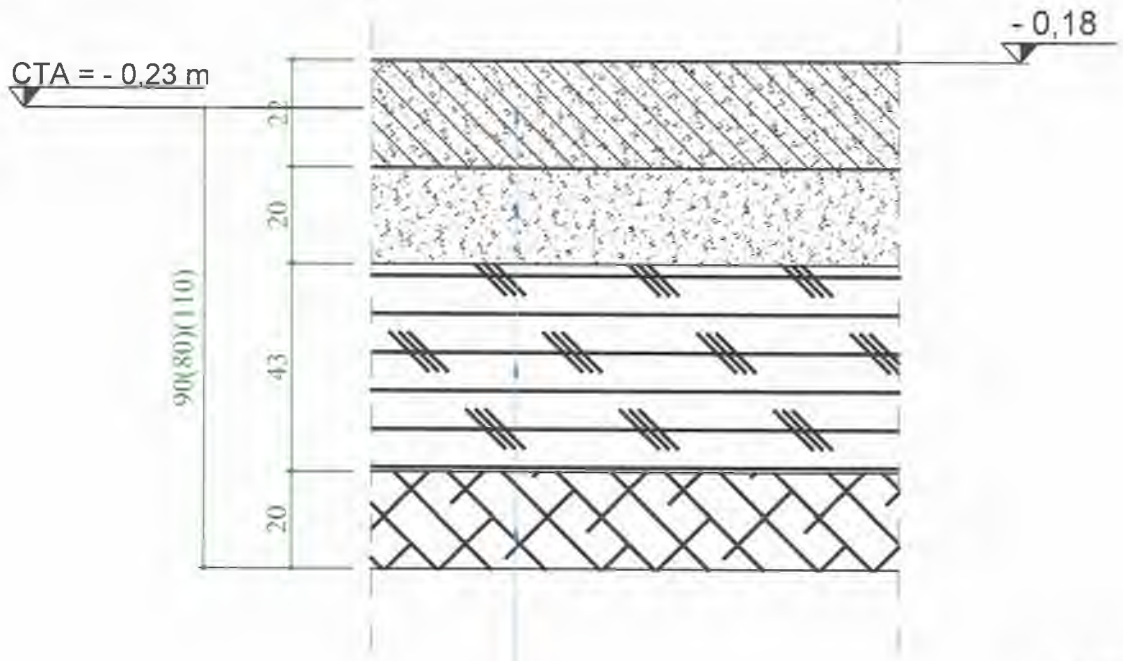
												tori de clasificare (BS76			Protecție								Calculul căderii de tensiune				
Invertor	La	Ib (A)	Tensiune (V)	Lungime (m)	Rezerva (m)	Total Lungime	Rută	Cablu	Secțiunea	Iz	K1 (Temperatură ambiantă)	K2 (Rezistivitate termică)	K3 (cabluri adiacente)	Ctot	Iz'	Dispozitiv	In	K_2	I_2=(K2x In)	Ib<In	In<Iz'	I2<1,45Iz'	R cablu Ohm/km (@20°C)	R cablu Ohm/km (@60°C)	Cădere de tensiune (V)	Cădere de tensiune (%)	C.d.T > 1%
1	TM-1	238,2	800	30	20	50	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	240	401	1	1,5	0,63	0,945	378,945	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,125	0,145	1,73	0,37%	0
2	TM-1	238,2	800	20	20	40	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	240	401	1	1,5	0,63	0,945	378,945	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,125	0,145	1,38	0,30%	0
3	TM-1	238,2	800	10	20	30	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	240	401	1	1,5	0,63	0,945	378,945	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,125	0,145	1,04	0,22%	0
4	TM-1	238,2	800	25	20	45	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	240	401	1	1,5	0,63	0,945	378,945	Fuse	250	1,6	400	OK	OK	OK	0,125	0,145	1,56	0,34%	0

cadere de trensiune																											0,31%
Total Length - multicore 3x185 mm						165																					

														actori de clasificare (BS767:							Calculul căderii de tensiune		
De la	La	Putere AC	Ib (A)	Tensiune (V)	Lungime (m)	Lungime (m)	Lungime totală	Rută	Cirucite pe aceeași săpătură	Cablu	Secțiunea	n. cabluri	Iz'	Ca	Cs	Cd	Cc	Ctot	Iz	R cablu Ohm/km	Cădere de tensiune (V)	Cădere de tensiune (%)
TM-1	PC	2000	57,8035	20000	15	10	25	Îngropat direct	1	Al cu un singur nucleu	95 mmp	3	263	1	1	0,97	1	1	##	0,408	0,58959538	0,00%
Media Cdt																						#REF!
LUNGIME TOTALĂ CABLU 95 mmq							25															#REF!

secţiunea curentă platforme b.s.

sc. 1:20



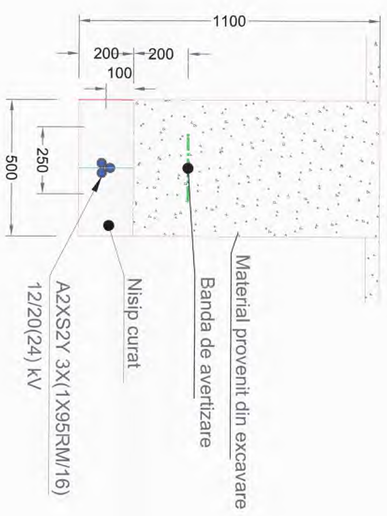
placa beton simplu clasa C25/30
strat balast îndesat
umpluturi loess compactate
strat loess scarificat şi compactat

MANEA P. DORIN
ROMÂNIA
NR.02062
A1
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2026
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
proiectat:	ing. Petrache Ion		scara	plansa: SECTIUNE PLATFORMA BETONATA	pl.nr. STR06
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

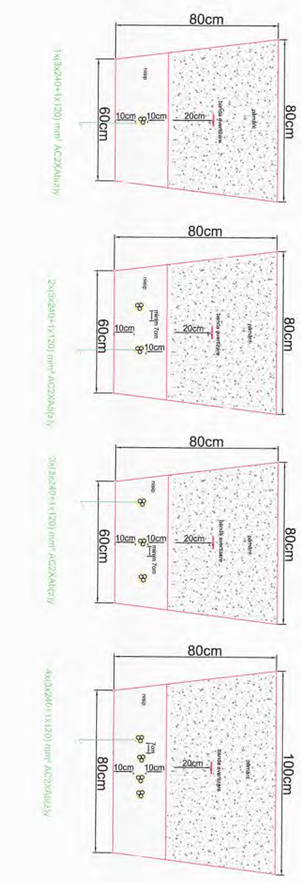
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996



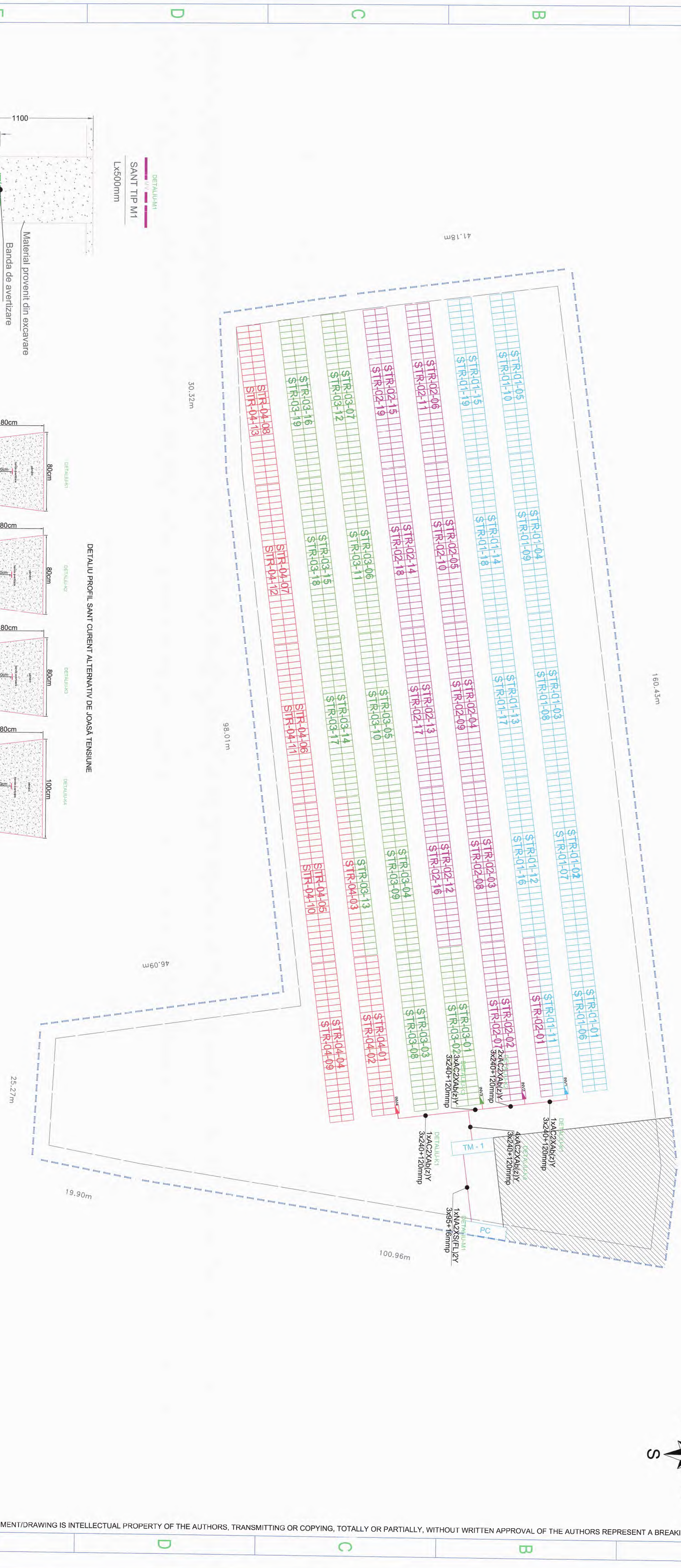
DETALIU-M1

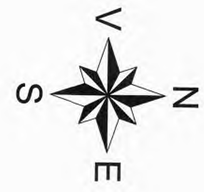
SANT TIP M1

Lx500mm



DETALIU PROFIL SANT CURENT ALTERNATIV DE JOASĂ TENSIUNE





verificator:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com

ATESTAT Be;C1A

cerința:

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA

adresa: MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA

faza proiect: PT

INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2

șef proiect:	ing.Dumbrava Virgil	scara	1:1000
proiectat:	ing.Petrache Ion	plansa	PLAN TRASEE CABLURI SUBTERANE CA-JT SI MT
desenat:	Obretin Mihaela		

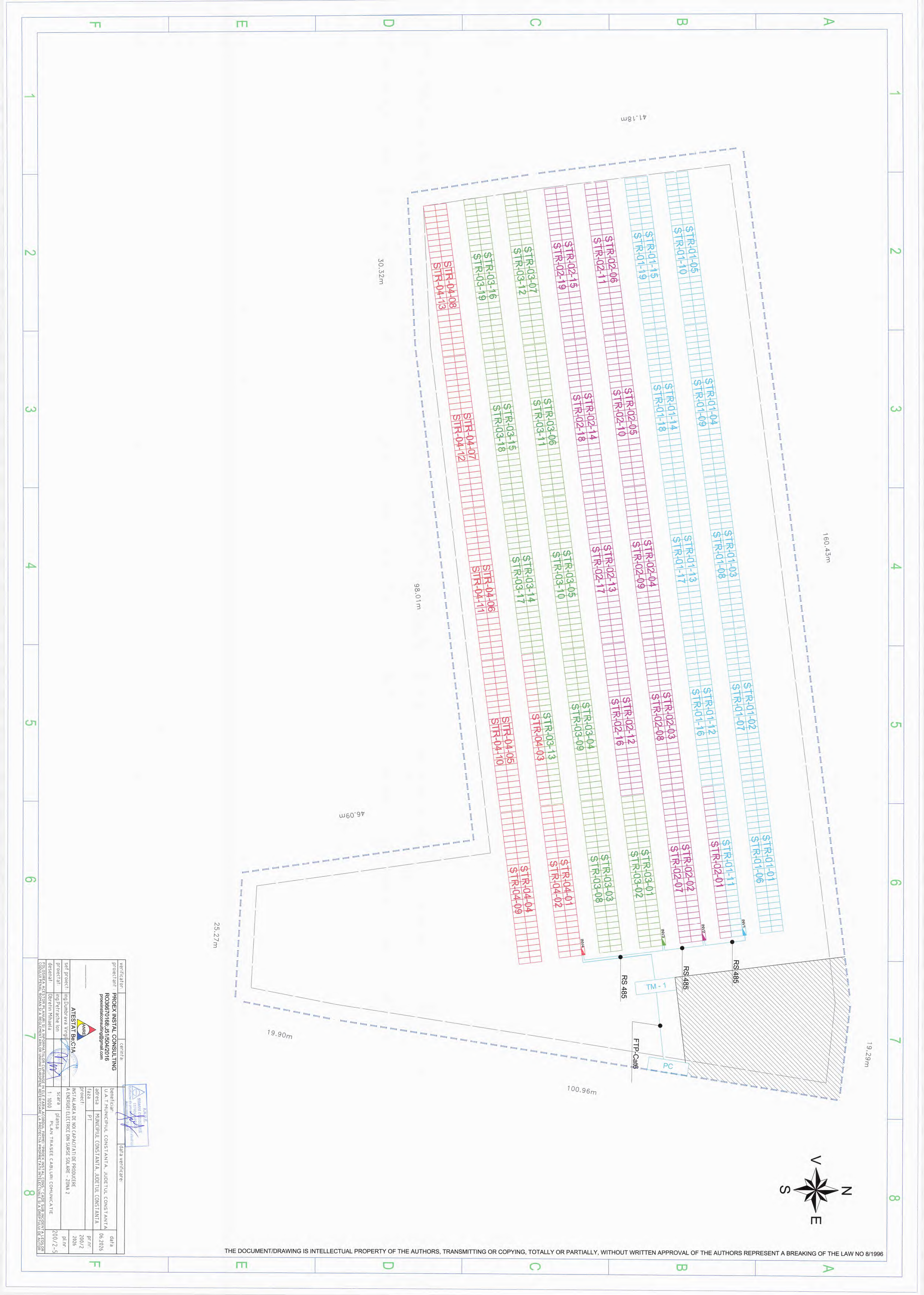
data verificare

data	06.2026
pr.nr.	200/2026
pl.nr.	200/2-4

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS" ESTE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

MANEA P. DORIN
FORMATIA NR. 1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996



verificator:

cerinta:

proiectant : **PROEX INSTAL CONSULTING**
RO36670168; J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com

ATESTAT Be;C1A

data verificare:

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

faza: PT

data: 06.2026

proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2

pr.nr: 200/2026

pl.nr:

sef proiect: ing.Dumbrava Virgil

proiectat: ing.Petrache Ion

desenat: Obretin Mihaela

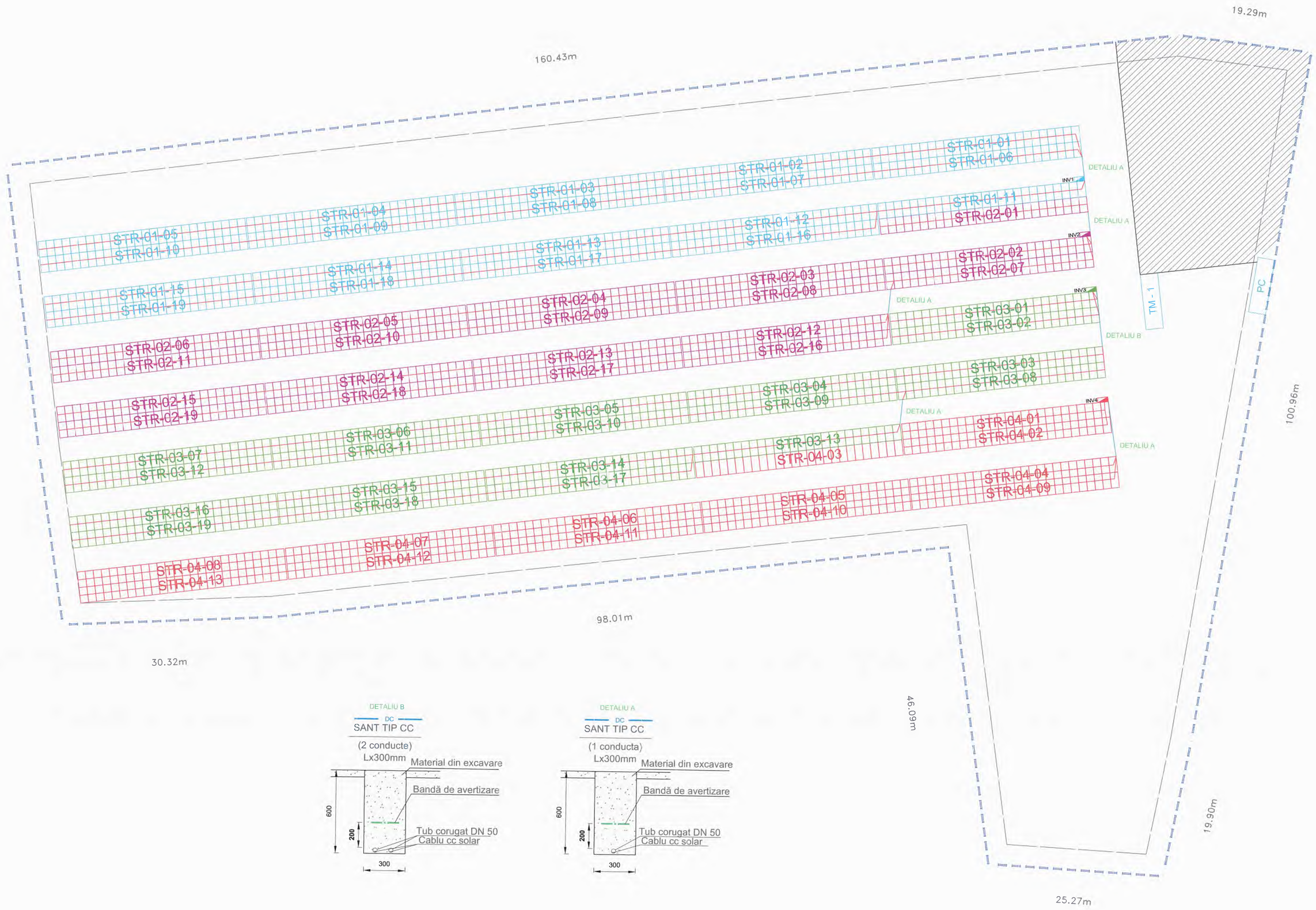
scara: 1 : 1000

plansa: PLAN TRASEE CABLURI COMUNICATIE

200/2-5

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996



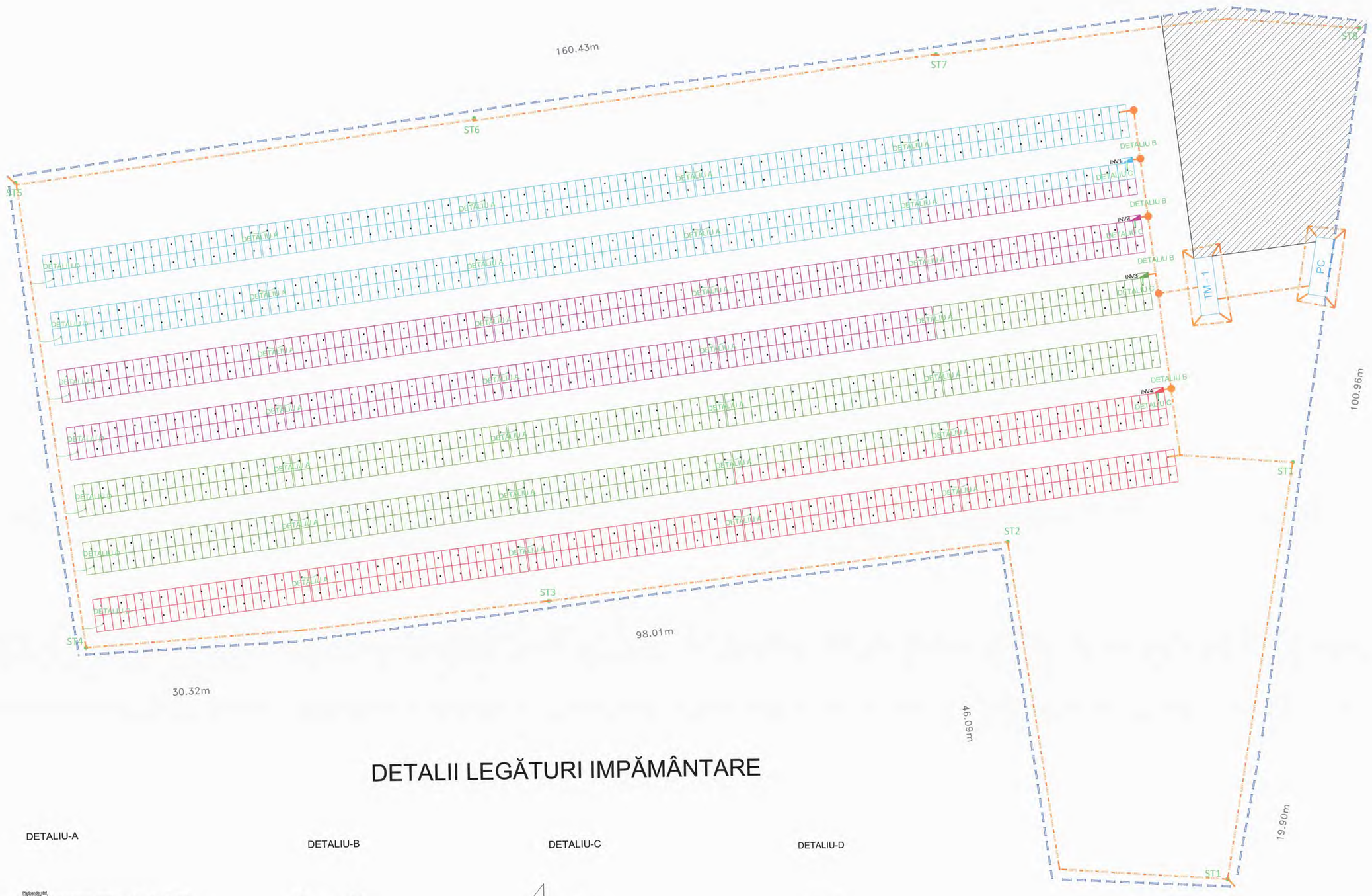
Secțiune (mm^2)	Diametru max(mm)	Greutate (kg/km)	Curent max(A)[1]	Rezistența electrică la 20°C (Ω/km)
6	7,4	80	70	3,39

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat:	Obretin Mihaela	scara: 1: 1000	plansa: PLAN TRASEE CABLURI CC

data: 06.2026
pr.nr.: 200/2 2026
pl.nr.: 200/2-6

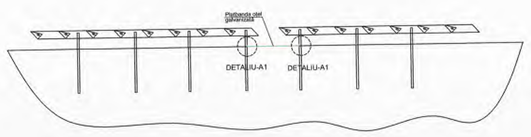
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

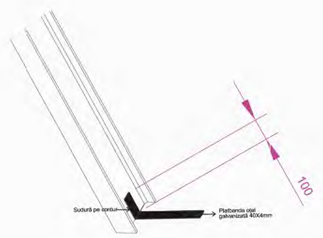


DETALII LEGĂTURI IMPĂMÂNTARE

DETALIU-A

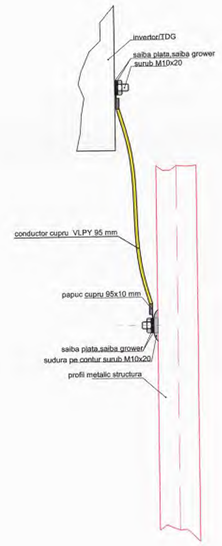


DETALIU-A1

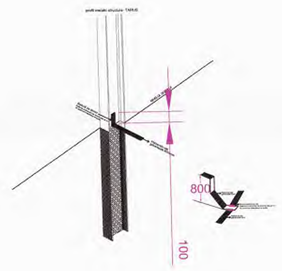


DETALIU-B

DETALIU-C



DETALIU-D



LEGENDA

PLATBANDA OTEL GALVANIZATĂ 40x4 mm

CONDUCTOR CUPRU VLPY 95 mmp

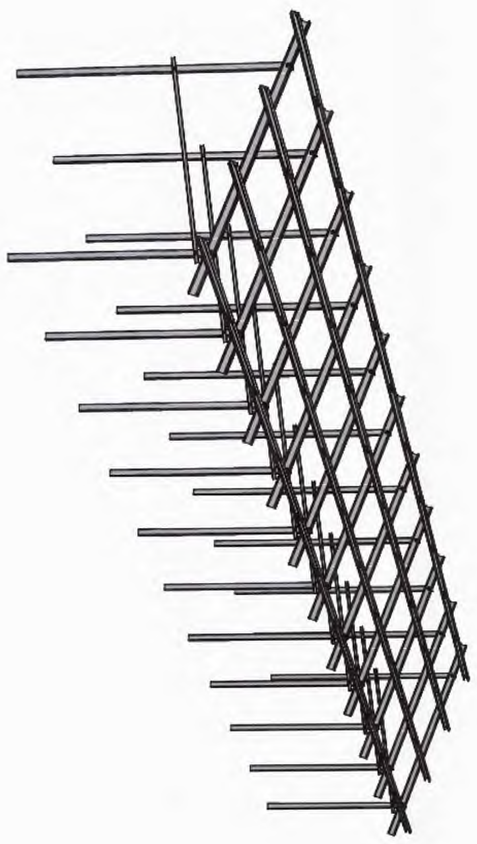
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

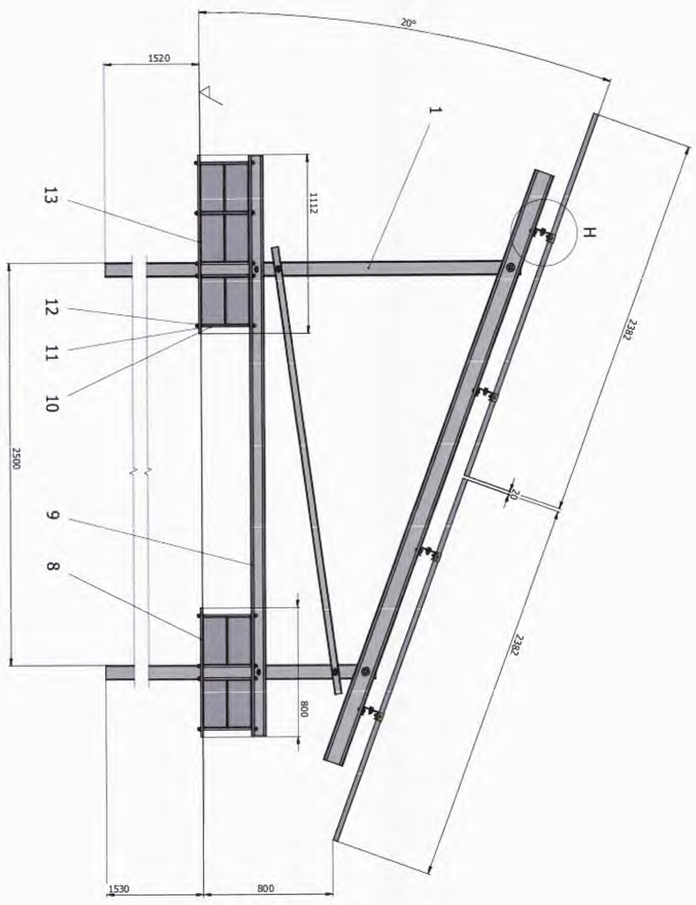
MANEA P. DORIN ROMÂNIA NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

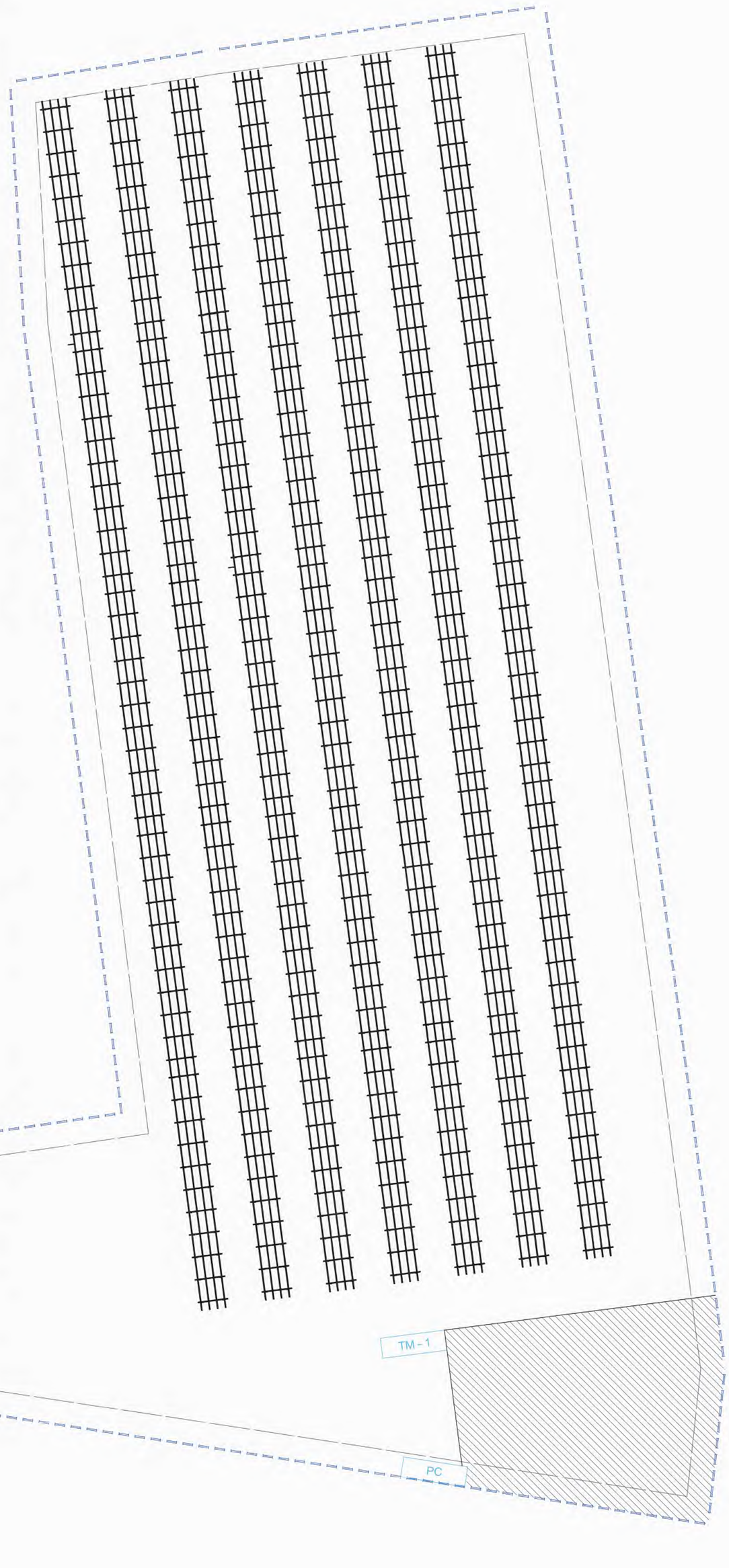
A.N.R.E. SIMION CONSTANTIN ELECTROTEHNICA Verificator de proiecte pentru instalații electrice A2 2012

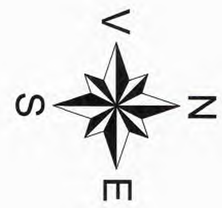
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PT	pr.nr. 200/2 2026
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr. 200/2-8
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara: 1 : 1000	plansa: PLAN TRASEE CABLURI IMPAMANTARE
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR









verificator:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168,J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil
proiectat:	ing.Petrache Ion
desenat:	Obretin Mihaela

ATESTAT Be;CtA

cerinta:	
beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa:	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza proiect:	PT
	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2
scara:	plansa:
1 : 1000	PLAN DE AMPLASARE STRUCTURA

data verificare:	
data:	06.2026
pr.nr.:	200/2026
pl.nr.:	200/2-11

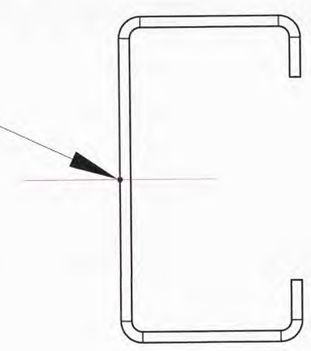
MANEA P. DORIN
ROMANIA
R.L.P.A.I.
NR.1151
A2
VERIFICATOR PROIECTE
INGINER

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

N
V E
S

Punct de cotare
tarusi structura metalica



C:\Users\proex\OneDrive\Imagini\parapet-fotovoltaice_edited.jpg

Parcela (1) Cc

Nr. Pct.	Coordonate pct.de contur		Lungimi laturi D(i,i+1)
	X [m]	Y [m]	
1	303419.175	786839.848	169.606
2	303397.929	786671.578	41.182
3	303357.064	786676.675	25.612
4	303331.734	786680.467	30.316
5	303333.169	786710.749	98.013
6	303344.678	786808.084	46.092
7	303299.048	786814.592	25.271
8	303297.730	786839.829	19.901
9	303317.271	786843.598	95.131
10	303411.281	786858.158	5.828
11	303417.045	786859.017	19.287
S(1)=14031.60mp P=576.239m			

MANEA P. DORIN ROMÂNIA NR.1151 A2 INGINER PROIECTANT VERIFICATOR

verificator: | cerința: | data verificare:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2

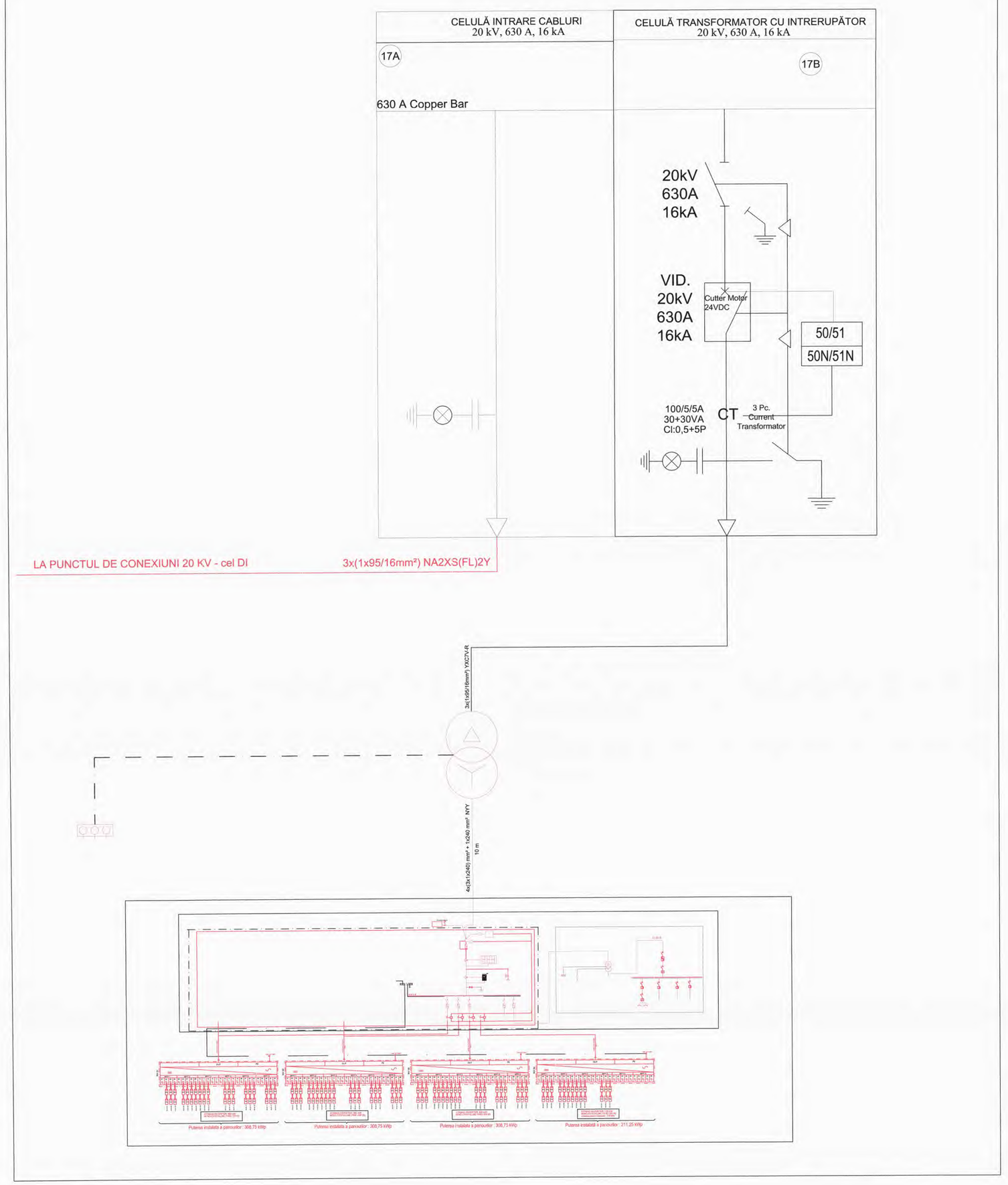
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat:	Obretin Mihaela		

scara: 1: 1000 | plansa: PLAN DE TARUSARE

data: 06.2026
pr.nr.: 200/2 2026
pl.nr.: 200/2-12

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

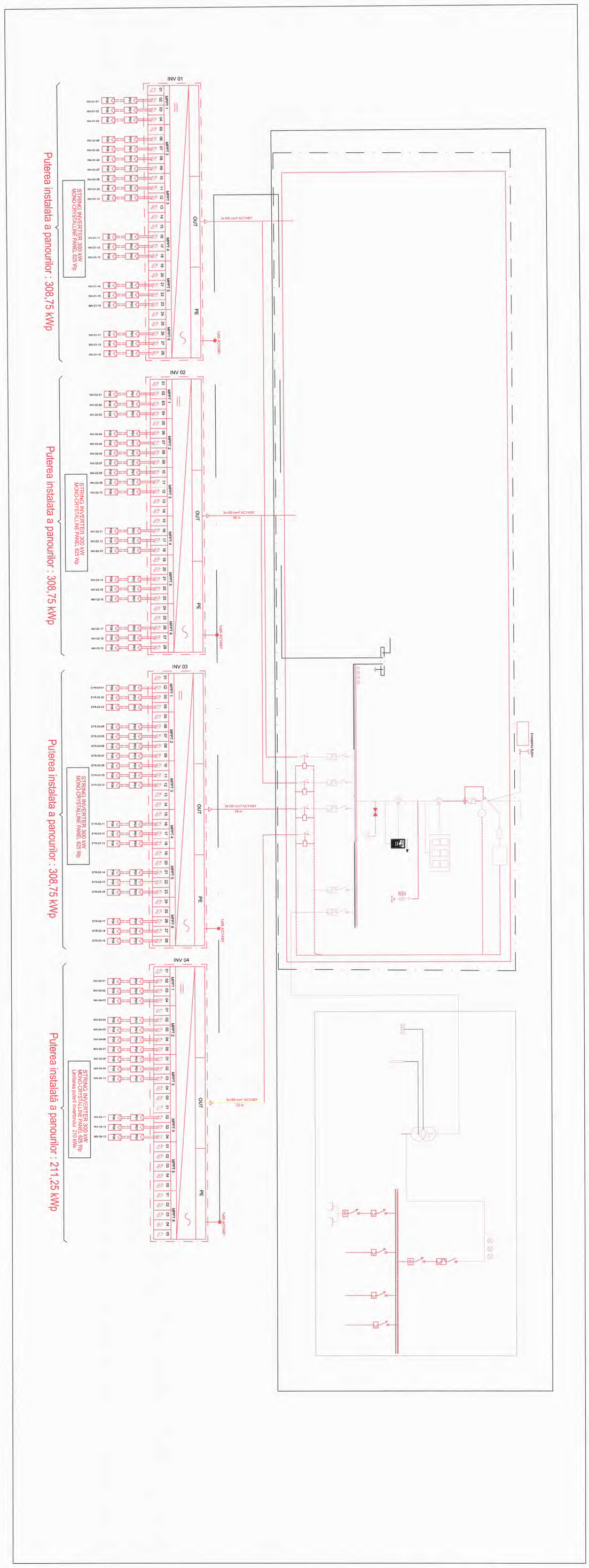


THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator		cerinta:	data verificarii
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PROIECT TEHNIC
		proiect:	CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 2 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 100
desenat:	Obretin Mihaela		SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA

data 06.2026 | pr.nr. 200/2 | pl.nr. 200/2-16

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEX ENGINEERING INSTAL." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



verificator

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com

ATESTAT Be.C1A

sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing.Petrache Ion
desenat: Obretin Mihaela

cerinta

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PROIECT TEHNIC
proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF2
MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA

scara: 1: 100
SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA PC

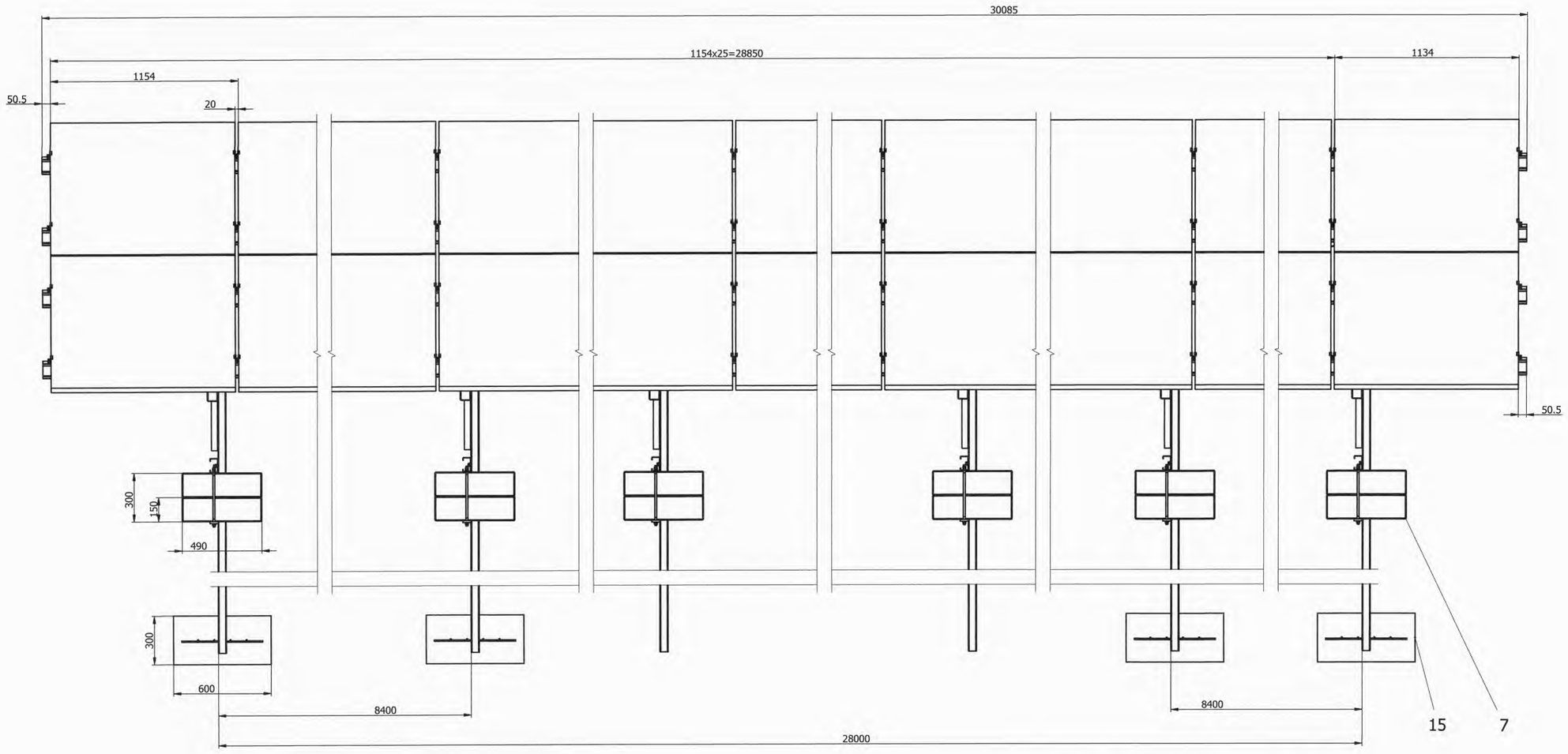
data verificare:

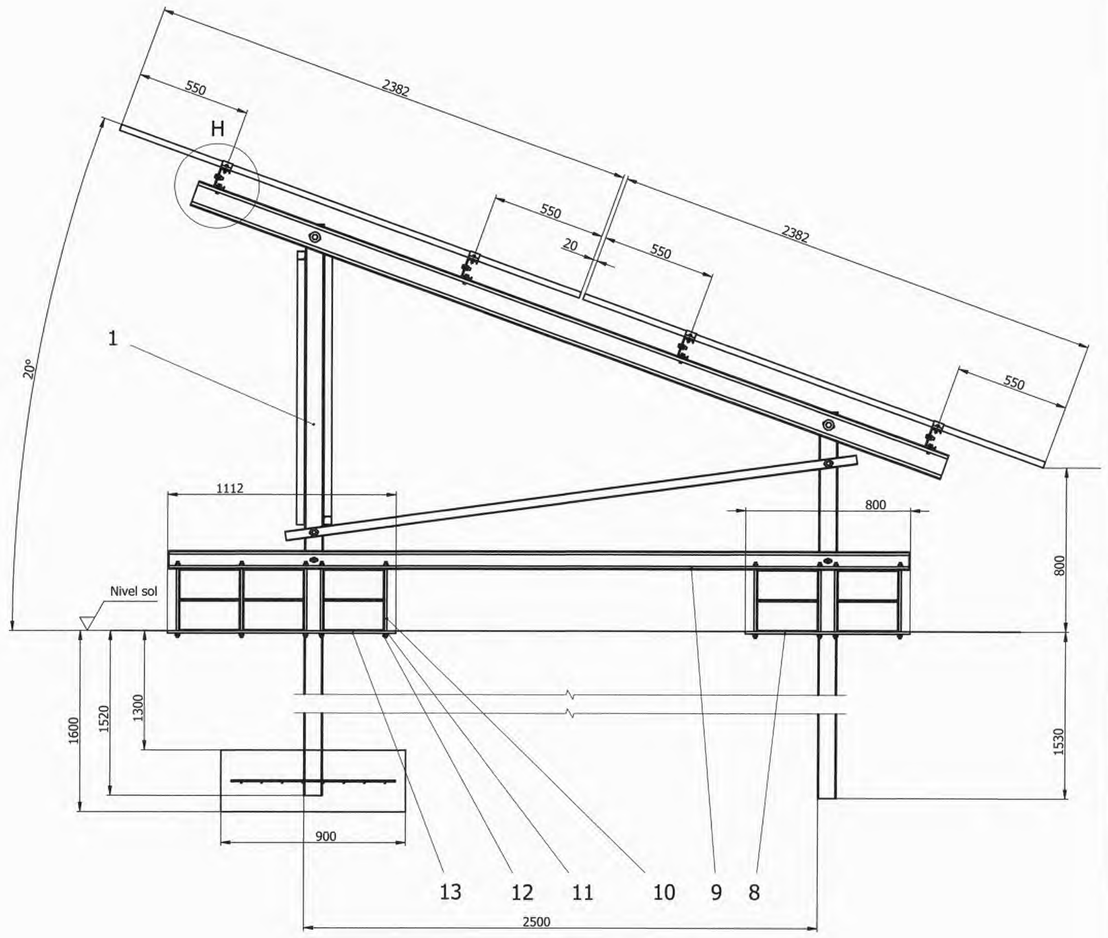
data: 06.2026
pr.nr.: 200/2
pl.nr.: 200/2-16.1

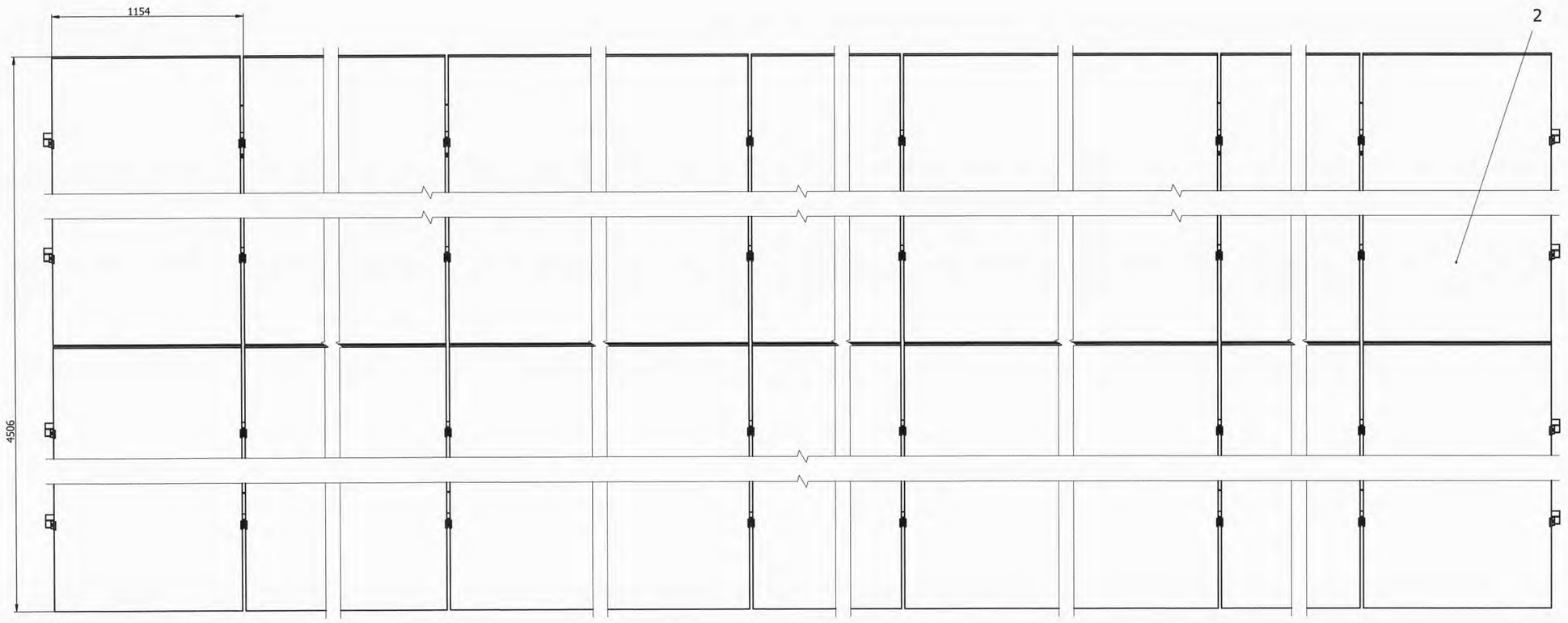
A.N.R.E. AUTORITATEA NATIONALA DE REGLEMENTARE IN DOMENIILE ENERGIEI, TELECOMUNICATIILOR SI POSTEI

PROIECTUL ESTE PROPRIETATEA S.C. PROEX INSTAL CONSULTING SRL, CARE SUNT INTERZISE COPIEREA SAU UTILIZAREA FARA ACORDUL SCRIS AL ACESTEIA. INCALCAREA ACESTEI INTERDICTII ESTE PASIBILA DE RASPUNDERE CONFORM LEGISLATIEI IN VIGOARE.
FOLOSIREA ACESTUI PROIECT IN ALTE SCOPURI SI/SAU FARA ACORDUL SCRIS AL PROIECTANTULUI ESTE INTERZISA SI SE PEDEPSESTE CONFORM CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE. REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

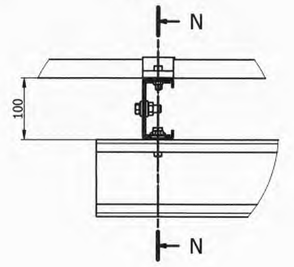
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996



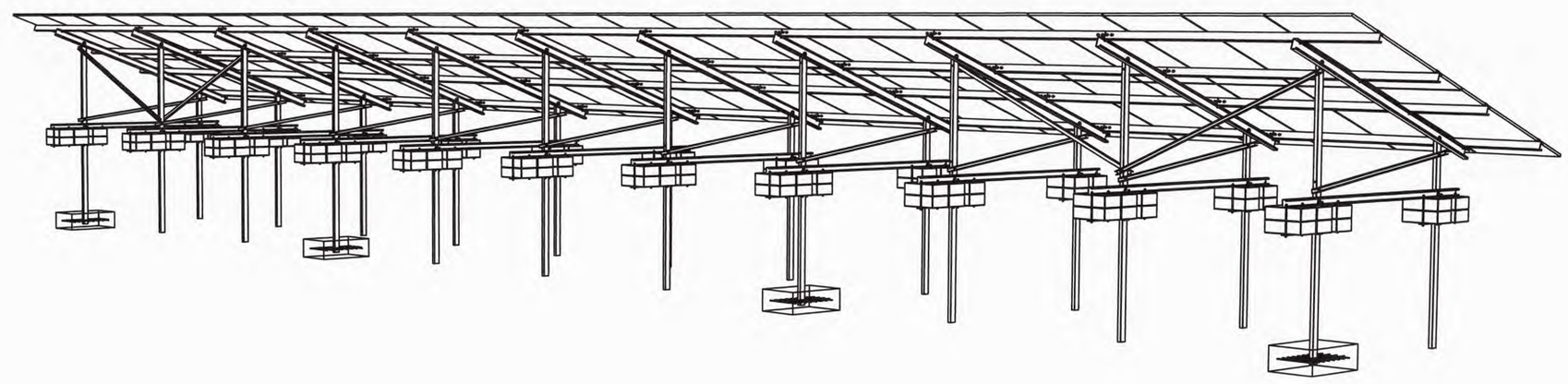


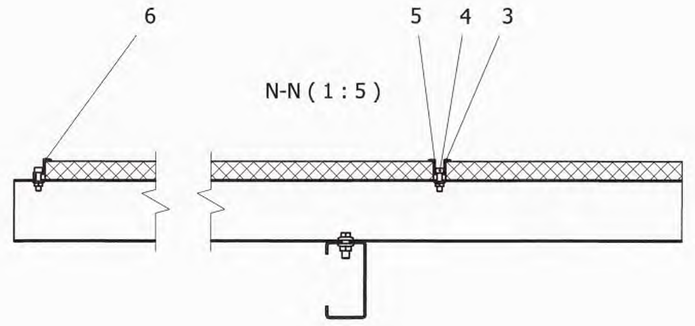


H (1 : 5)



CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Panourile fotovoltaice se monteaza pe structura prin intermediul clemelor de mijloc poz.3 si clemelor de capat poz.6
Fixarea clemelor se face cu surub M8x30, poz.4 si piulita M8 poz.5
Gaurile de trecere pentru suruburile M8 se vor da la montaj.





Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
15	Fundatie 900x600x300	STR01-15-00	4			392.826
14	Surub M12x30	ISO 4017	12	gr.8.8.		0.042
13	Brida lunga	STR01-00-13	11			5.007
12	Piulita M12	ISO 4032	309	gr.8.		0.016
11	Saiba plata A12	ISO 7089	210			0.006
10	Prezon M12x370	STR01-00-10	99			0.328
9	Profil C90x50x17x3_3600	STR01-00-09	11			17.191
8	Brida scurta	STR01-00-08	11			3.583
7	Dala beton nearmat	STR01-00-07	110			52.970
6	Clema de capat		8			0.023
5	Piulita M8	ISO 4161	104	gr.8.		0.009
4	Surub M8x30	ISO 4762	112	gr.8.8.		0.019
3	Clema de mijloc		100			0.025
2	Panou fotovoltaic	Zeus 2.1	52			32.500
1	Structura	STR01-01-00	1			1236.191

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2015
proexinstalconsulting@gmail.com

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT+DTAC
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

data: 03.2026
pr.nr. 200/2025
pl.nr. simt-ad-4l

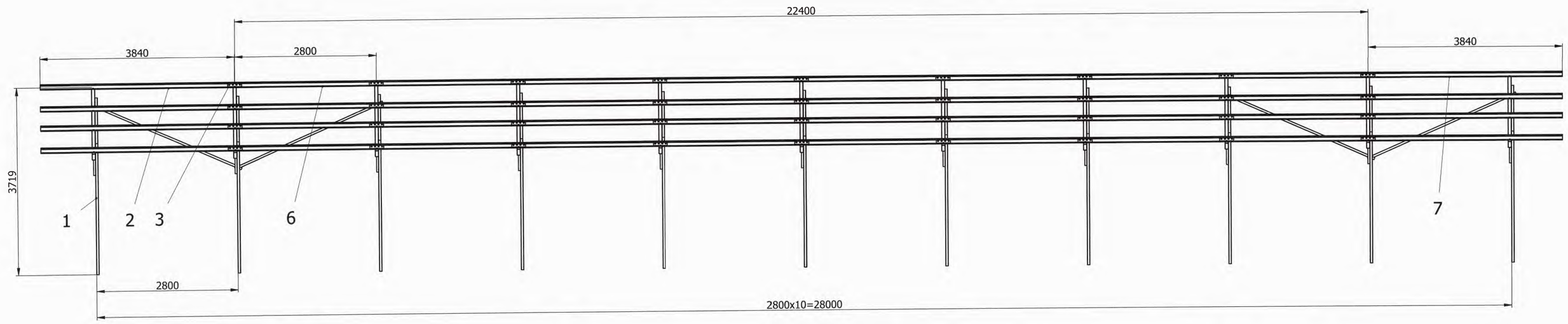
ATESTAT Be:CIA

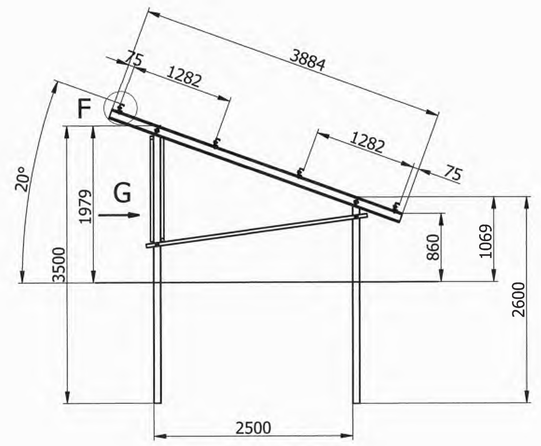
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing.Patrache Ion
desenat: Obrelin Mihaela

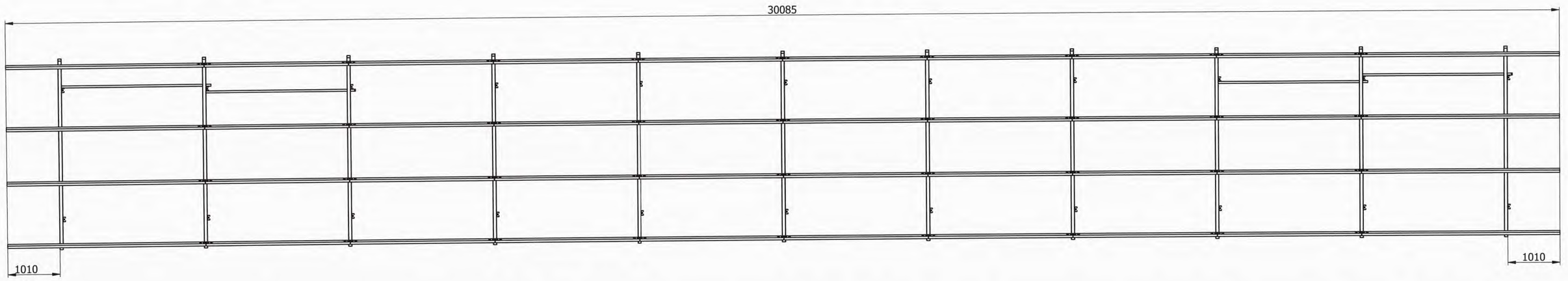
scara: 1:15

plansa: STRUCTURA METALICA A S2 PV

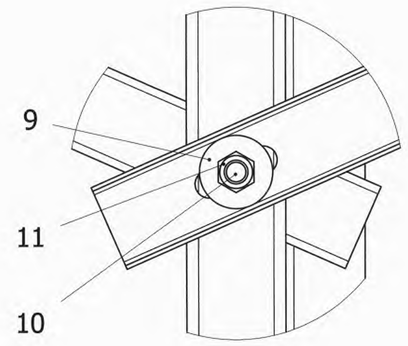
PROIECTUL, ASTFEL PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CONSACRATE PRIVIND A DREPTURILOR UNORA PRIVIND PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR

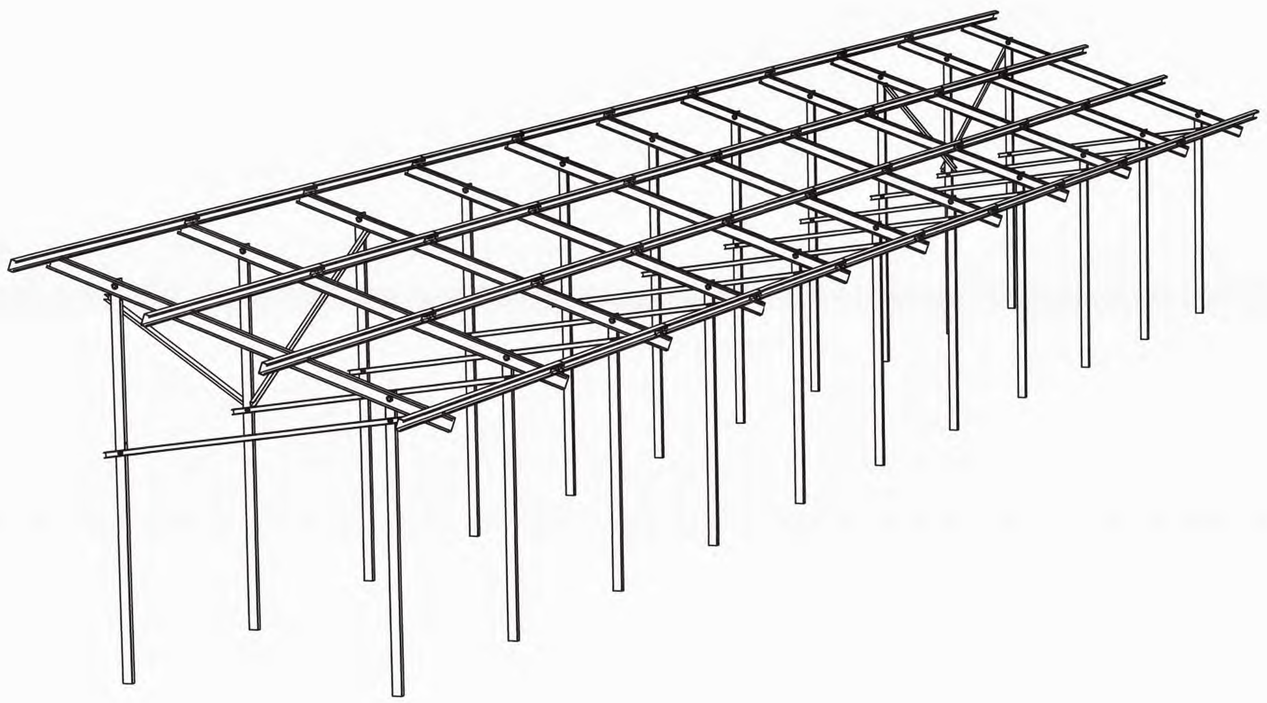


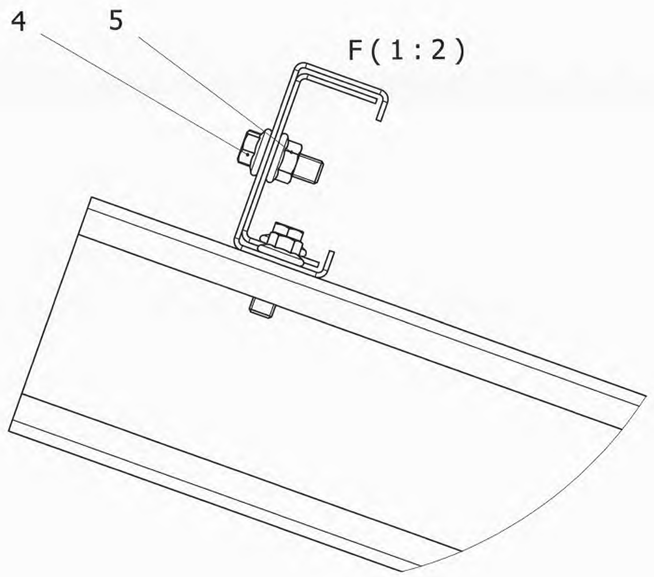




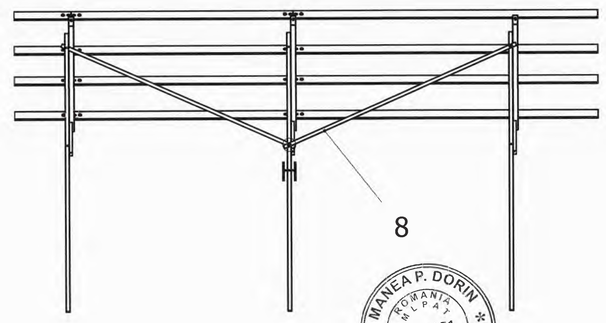
H (1 : 2)







G



MANEA P. DORIN
INGINER
NR.1151
A2
VERIFICATOR PROIECTE

Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
11	Piulita M12	ISO 4032	8	gr.8.		0.016
10	Surub M12x30	ISO 4017	8	gr.8.8.		0.042
9	Saiba plata ST12	ISO 7093 A	8			0.023
8	Profil U45x40x2_3200	STR01-01-08	4			5.932
7	Profil C100x50x15x2.5_3840	STR01-01-07	4			16.069
6	Profil C100x50x15x2.5_2975	STR01-01-06	32			11.670
5	Piulita M12	ISO 4161	188	gr.8.		0.026
4	Surub M12x30	ISO 4162	188	gr.8.8		0.054
3	Profil U90x42x2.5_280	STR01-01-03	36			0.897
2	Profil C100x50x15x2.5_3840	STR01-01-02	4			16.069
1	Picior structura	STR01-01-01.00	11			60.231

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT+DTAC
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

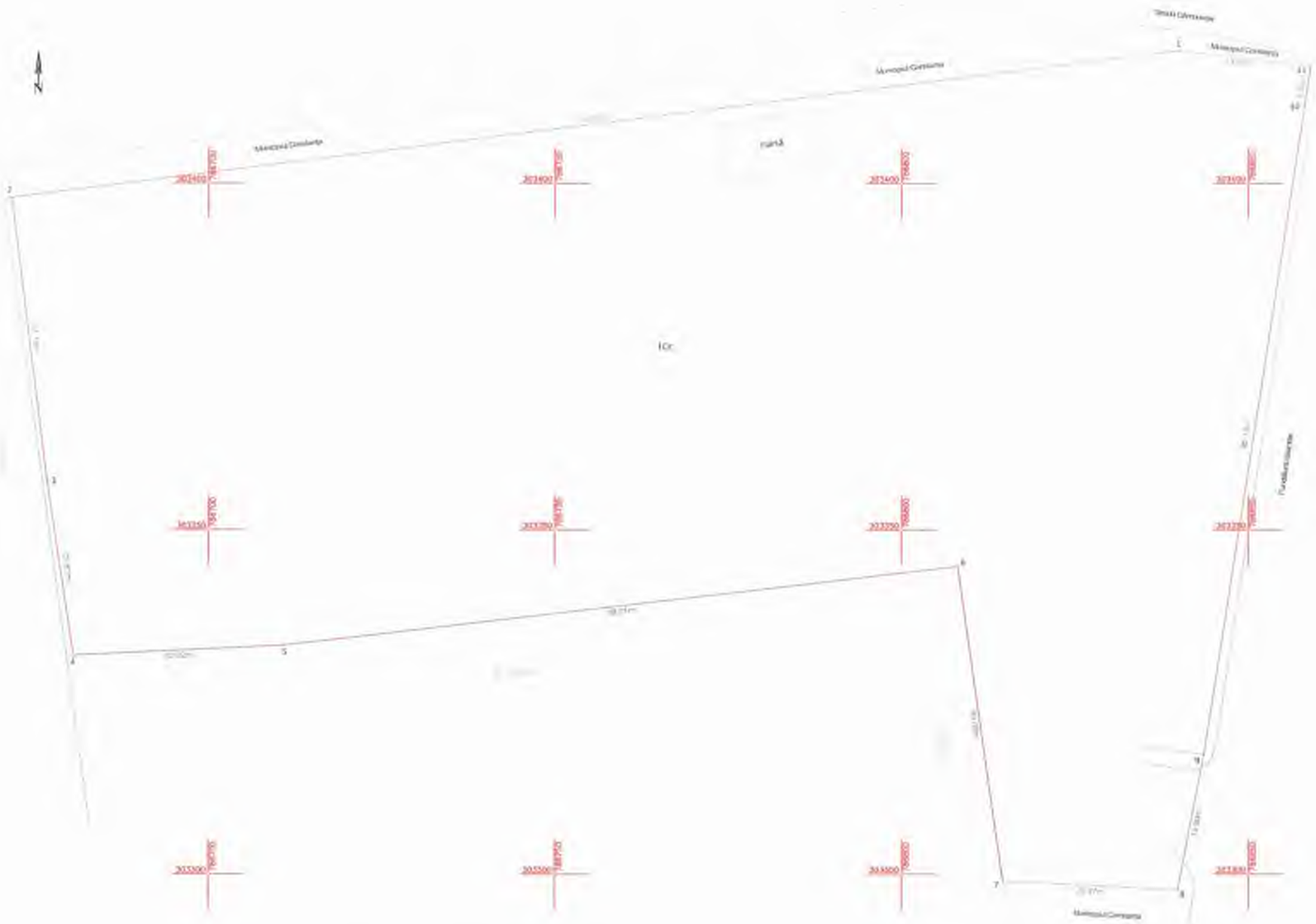
data: 10.2025
pr.nr.: 200/2025
pl.nr.: STR01-01-00

sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing.Petrache Ion
desenat: Obretin Mihaela
scara: 1:50
plansa: STRUCTURA

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR.

verificator		cerinta		data verificare	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168:J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be.C.A		beneficiar	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	proiect 70072 2026
			proiect	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2	
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		scara	plansa	plan 70072-0
proiectat	ing.Petrache Ion		1:500	PLAN DE INCADRARE IN ZONA	
desenat	Obretin Mihaela				

SUBSCRISA ACESTOR PLANSE SI INFORMATIILE DIN CUPRINS SUNT PROPRIETATEA INTELECTUALA A SOCIETATII PROEX INSTAL CONSULTING SUNT PROTEJATE DE LEGEA DREPTULUI DE AUTOR SI A LEGILOR CONEXE. ORICE FORME DE REPRODUCERE SAU UTILIZARE NEAUTORIZATA A ACESTORA ESTE INTERZISA.


N
V
E
S
Municipal Constanta
Municipal Constanta
Municipal Constanta

Platforma betonata

Gard imprejmuire

Container punct de conexiune

Container punct de transformare

N

V E

S

LEGENDA

LIMITA PROPRIETATE CF

IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA

STX STALP METALIC OCTOGONAL CCTV

Structura metalica de sustinere cu 52 PV
35 bucati

MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 03.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	DTAC	pr.nr. 200/2 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa: PLAN DE SITUATIE PROPUSA	pl.nr. 200/2-1
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

CARACTERISTICI ELECTRICE PANOU FOTOVOLTAIC

Putere nominala P_{MPP} (WP)	625
Curent maxim I_{MPP} (A)	15,26
Tensiune maxima de putere V_{MPP} (V)	40,96
Curent de scurtcircuit I_{SC} (A)	16,12
Tensiune circuit deschis V_{OC} (V)	49,30
Eficienta modulului (%)	23,1

MANEA P. DORIN
ROMANIA
MLPAT
NR.1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U A T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2

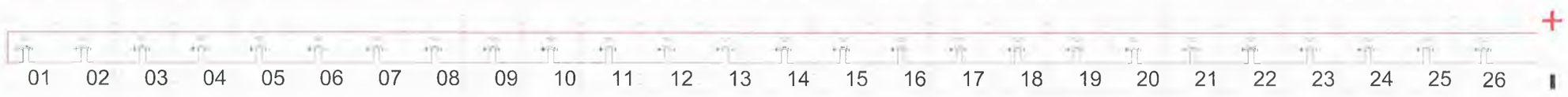
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing.Petrache Ion
desenat: Obretin Mihaela

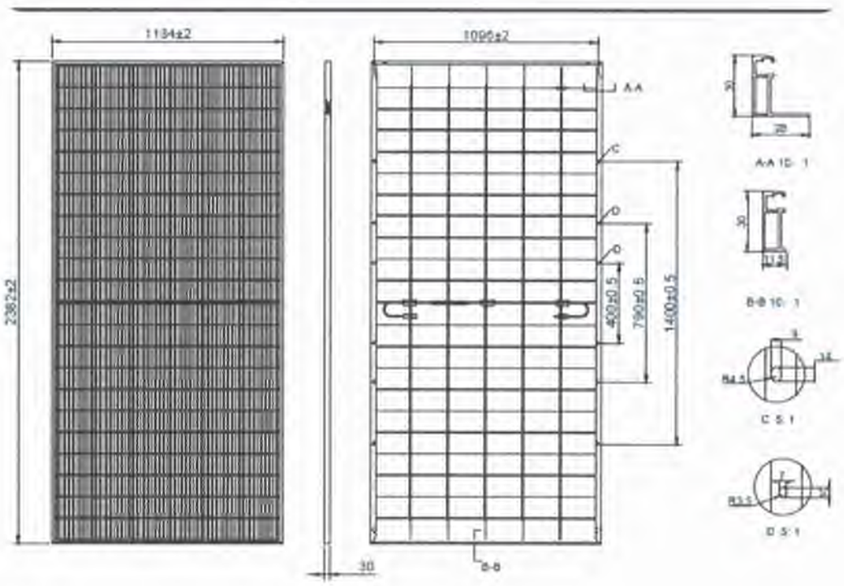
scara: 1 : 1000
plansa: PLAN AMPLASARE PV SI INV.

data: 06 2026
pr.nr.: 200/2 2026
pl.nr.: 200/2-2

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996





CARACTERISTICI ELECTRICE STRING

CARACTERISTICI ELECTRICE	STRING A 26 PV
Putere maximă	16250 Wp
Tensiune max iesire	1064,96 V
Curent max iesire	15,26 A
Tensiune circuit deschis	1281,8 V
Curent de de scurtcircuit	16,12 A

CARACTERISTICI ELECTRICE PANOU FOTOVOLTAIC

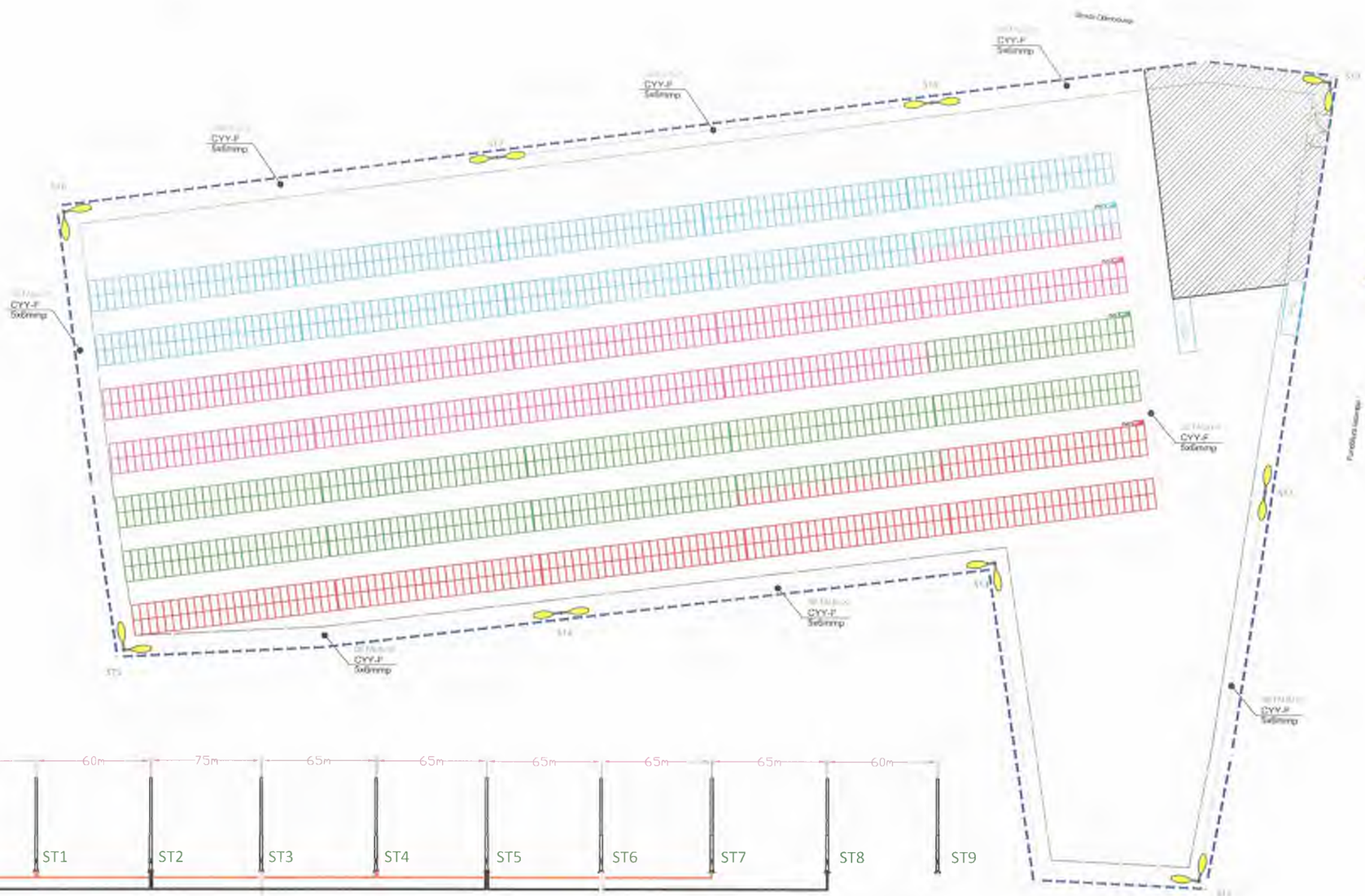
Putere nominala P_{MPP} (WP)	625
Curent maxim I_{MPP} (A)	15,26
Tensiune maxima de putere V_{MPP} (V)	40,96
Curent de scurtcircuit I_{SC} (A)	16,12
Tensiune circuit deschis V_{OC} (V)	49,30
Eficienta modulului (%)	23,1

MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 08 2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/2 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa: DETALIU CONECTARE ELECTRICA PANOURI	pl.nr 200/2-7
proiectat	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

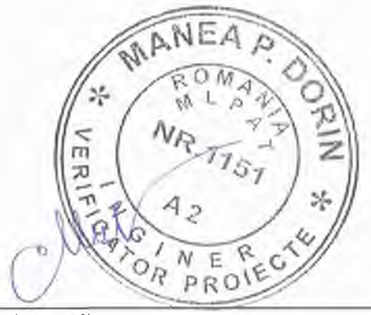


LEGENDA

LIMITA PROPRIETATE CF

IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA

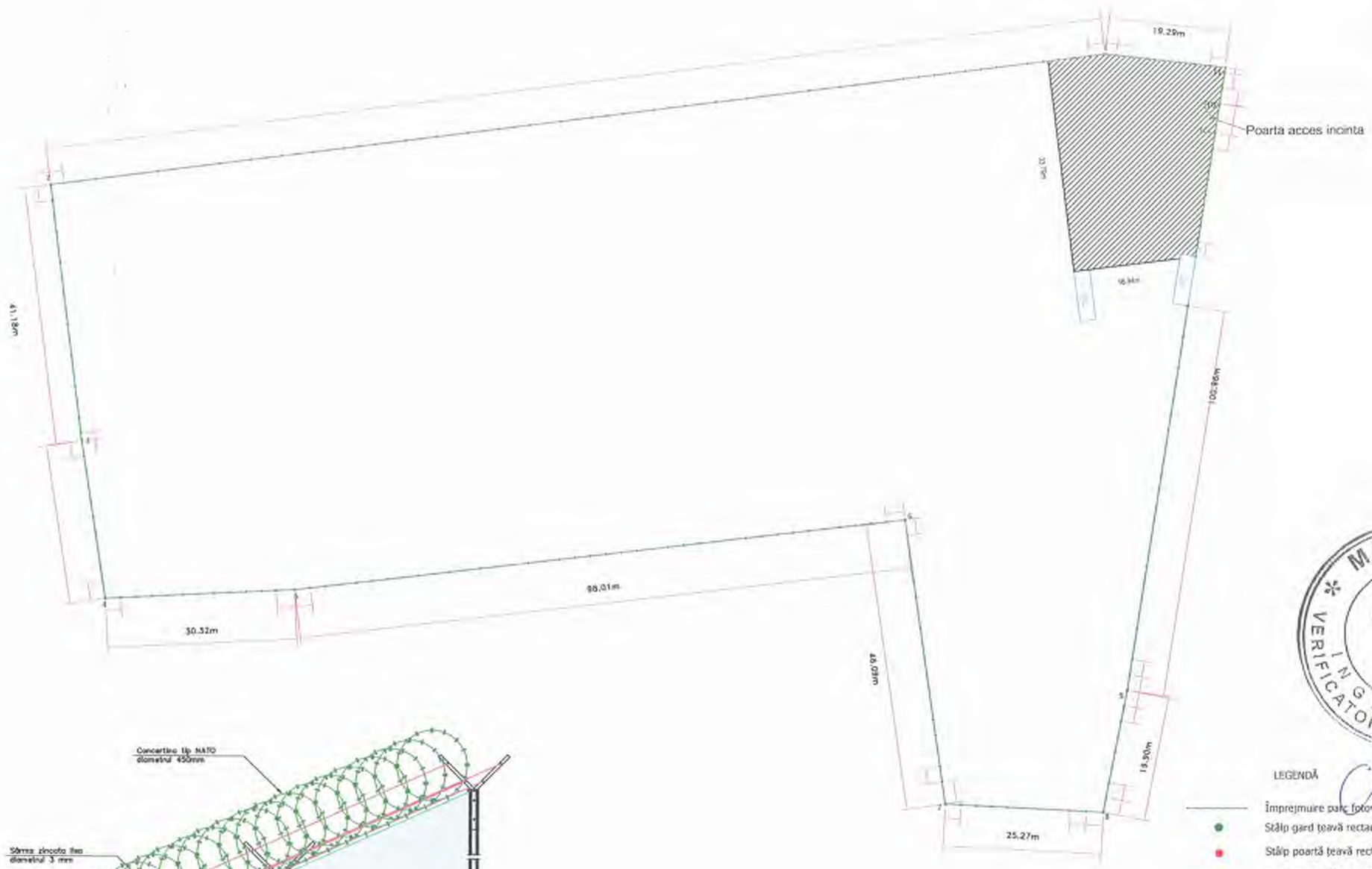
STX — STALP METALIC OCTOGONAL CU CORPURI DE ILUMINAT

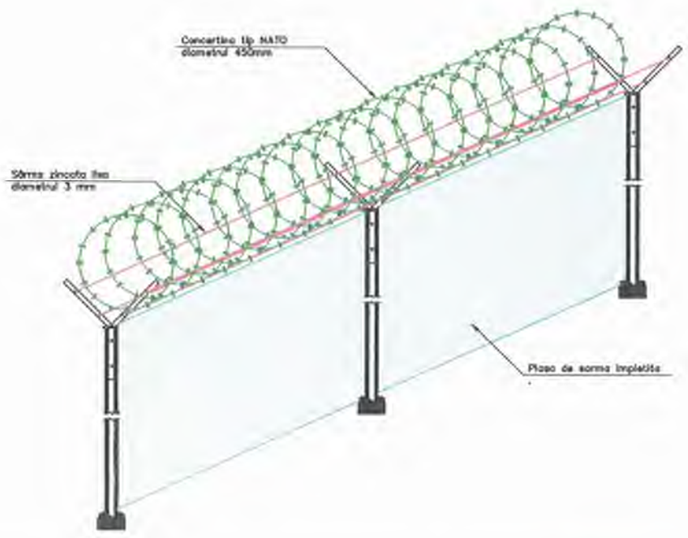


THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO. 8/1996

verificator		cerinta:		data verificare:	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/2 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200/2-9
proiectat	ing.Petrache Ion		scara 1 : 1000	plansa: PLAN SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





N
V E
S

MANEA P. DORIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
NR. 1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

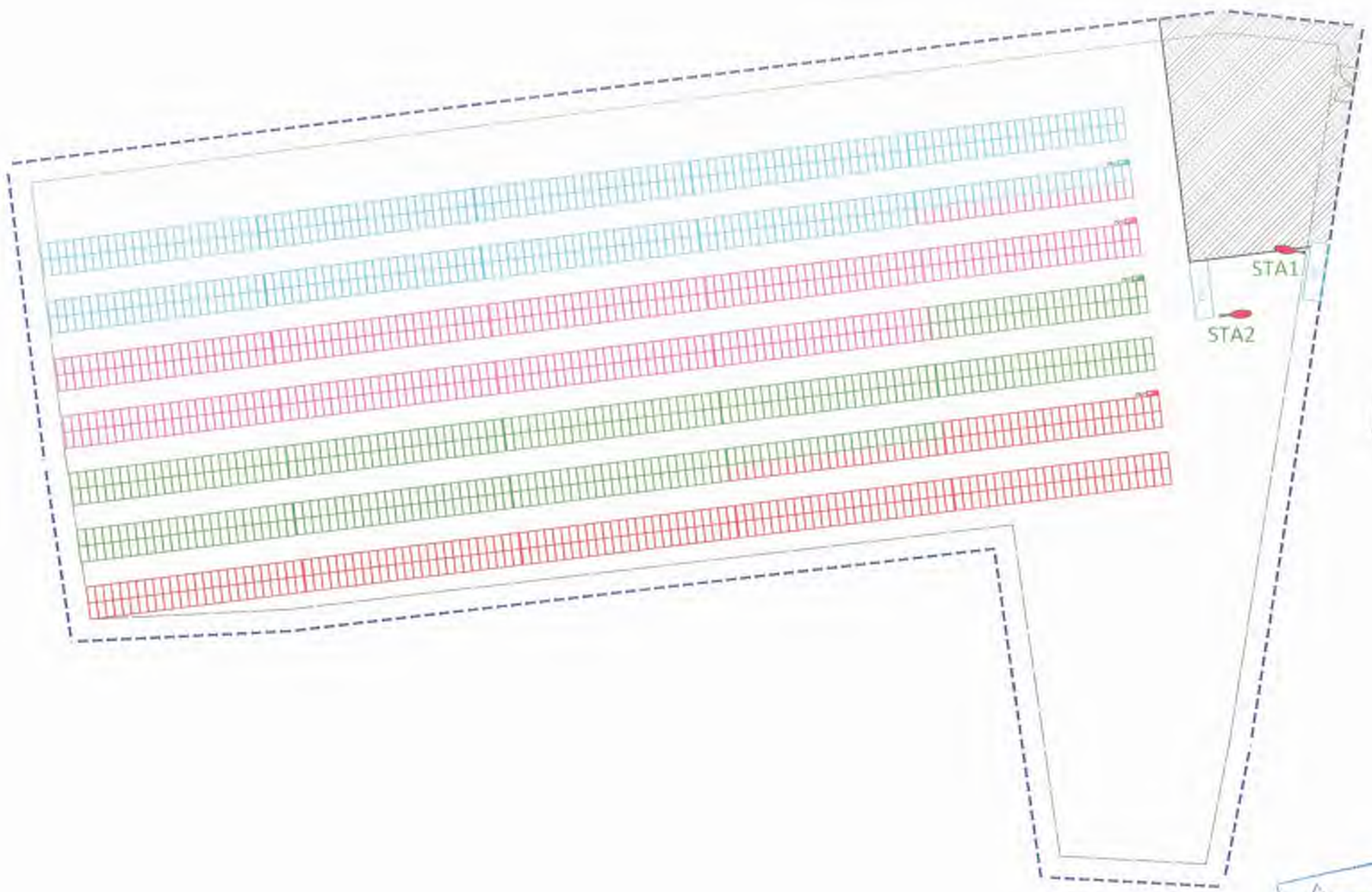
LEGENDĂ

- Împrejmuire parc fotovoltaic
- Stâlp gard țeavă rectangulară 50x50x2500-224 bucăți
- Stâlp poartă țeavă rectangulară 200x200x3400-2 bucăți
- Plasă metalică împletită înălțime 2000- 564 m
- **limita de proprietate**

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/2 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara	plansa:	200/2-10
desenat:	Obretin Mihaela		1 : 1000	PLAN DE IMPREJMUIRE	

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



N
V E
S

LEGENDA

LIMITA PROPRIETATE CF

IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA

STAX — STALP DE ILUMINAT AUTONOM CU CORPURI DE ILUMINAT

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS; TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

A.N.R.E.
SMADU GHEORGHE
1570207400663
Verificator de proiecte de instalatii electrice
Autorizatie Nr. 9/2013

verificator:		cerinta:	data verificare

proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

faza: PT

proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2

sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil
proiectat	ing.Petrache Ion
desenat	Obretin Mihaela

scara: 1 : 1000

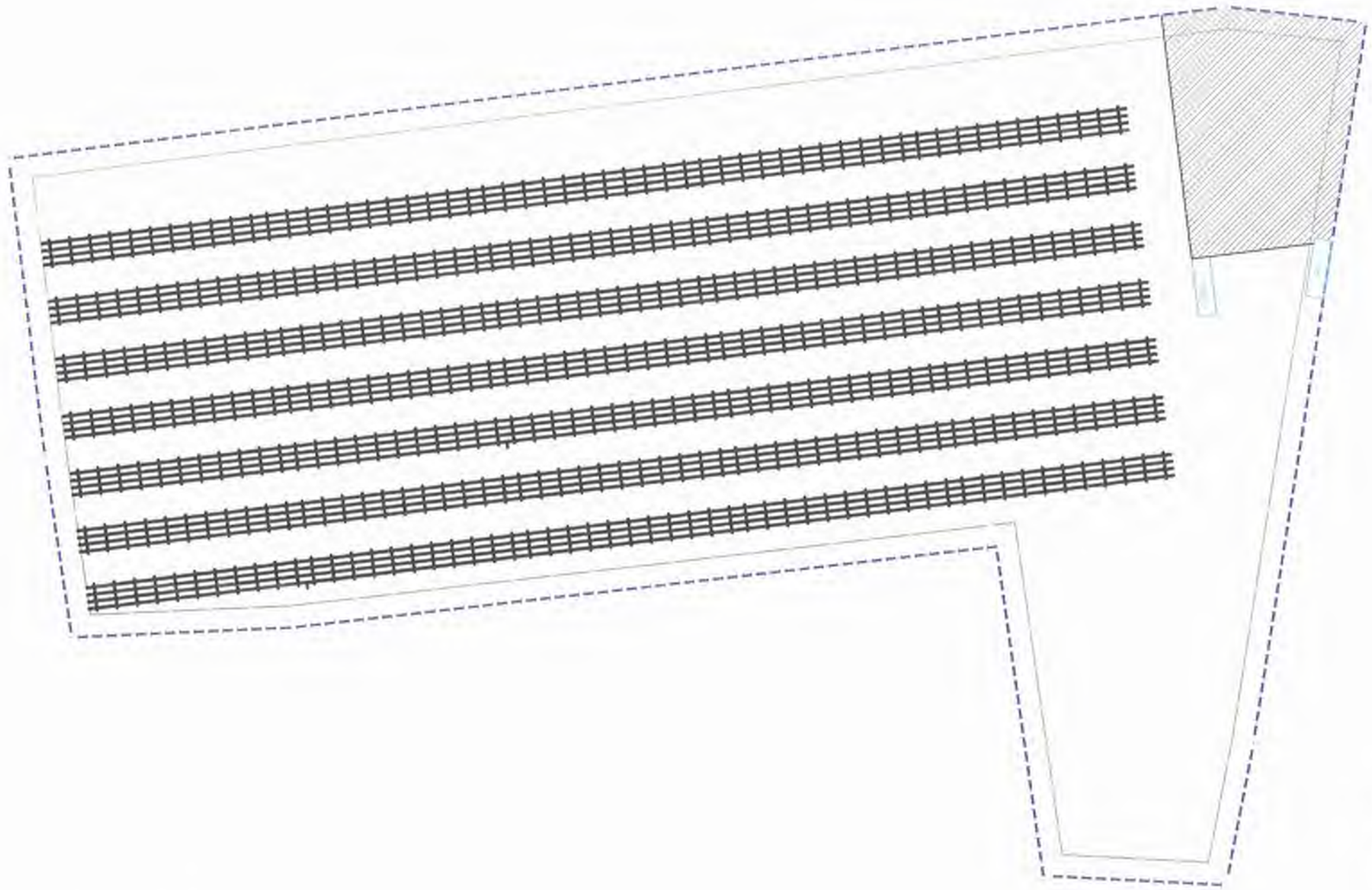
plansa: PLAN SISTEM DE ILUMINAT INTERIOR

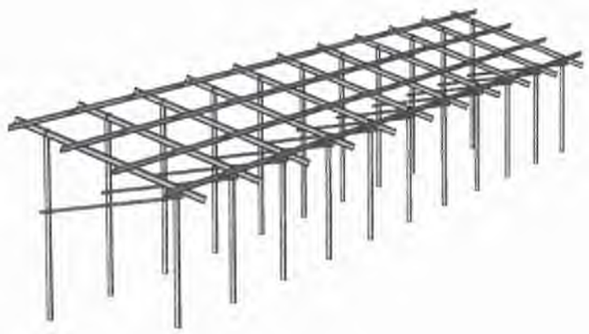
data: 06.2026

pr.nr.: 200/2 2026

pl.nr: 200/2-9-1

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO.8/1996

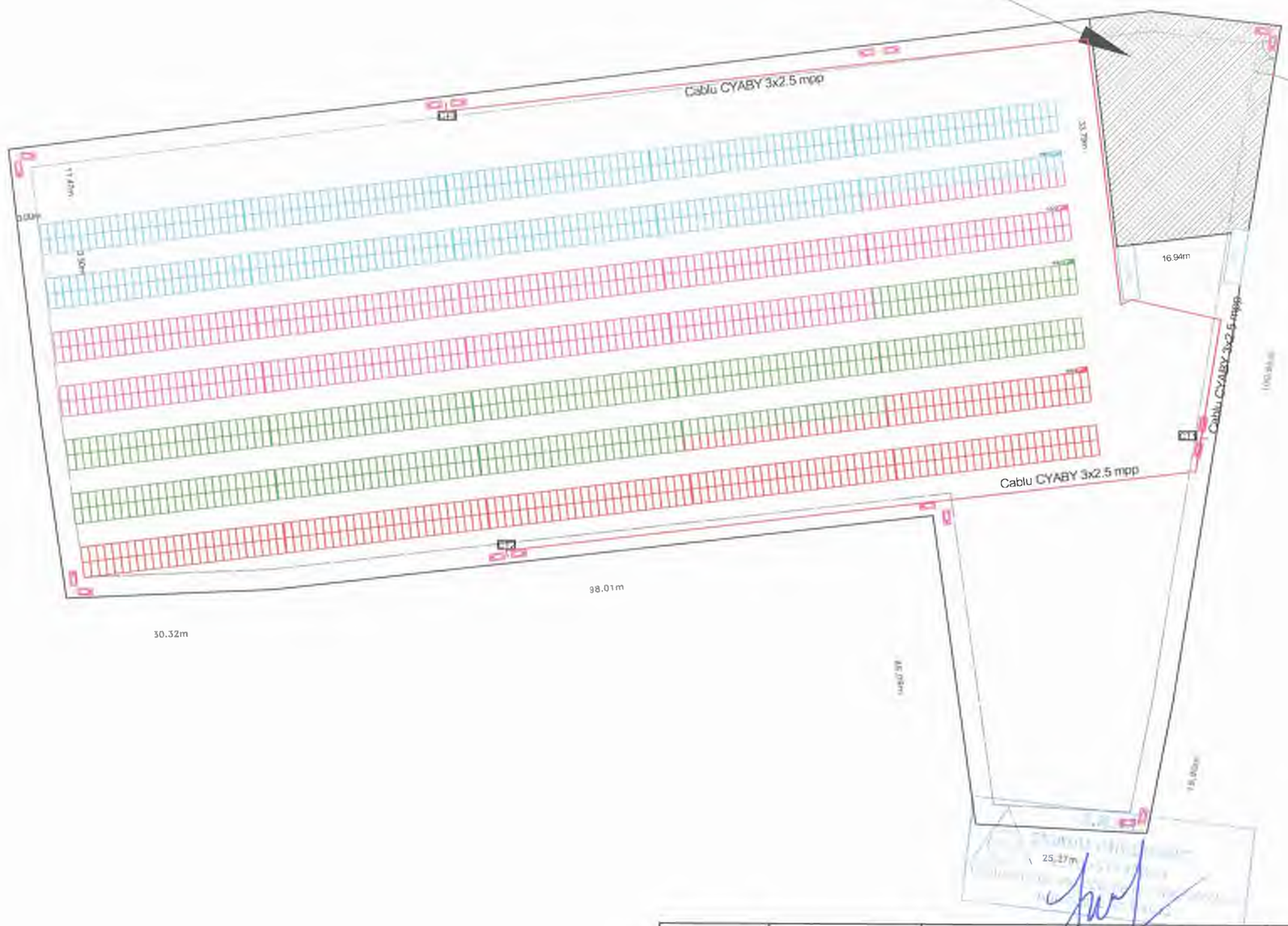
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR. 1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/2 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200/2-11
proiectat	ing.Petrache Ion		scara 1 : 1000	plansa: PLAN DE AMPLASARE STRUCTURA	
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS " CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR.

Platforma betonata

Poarta acces incinta



N
V E
S

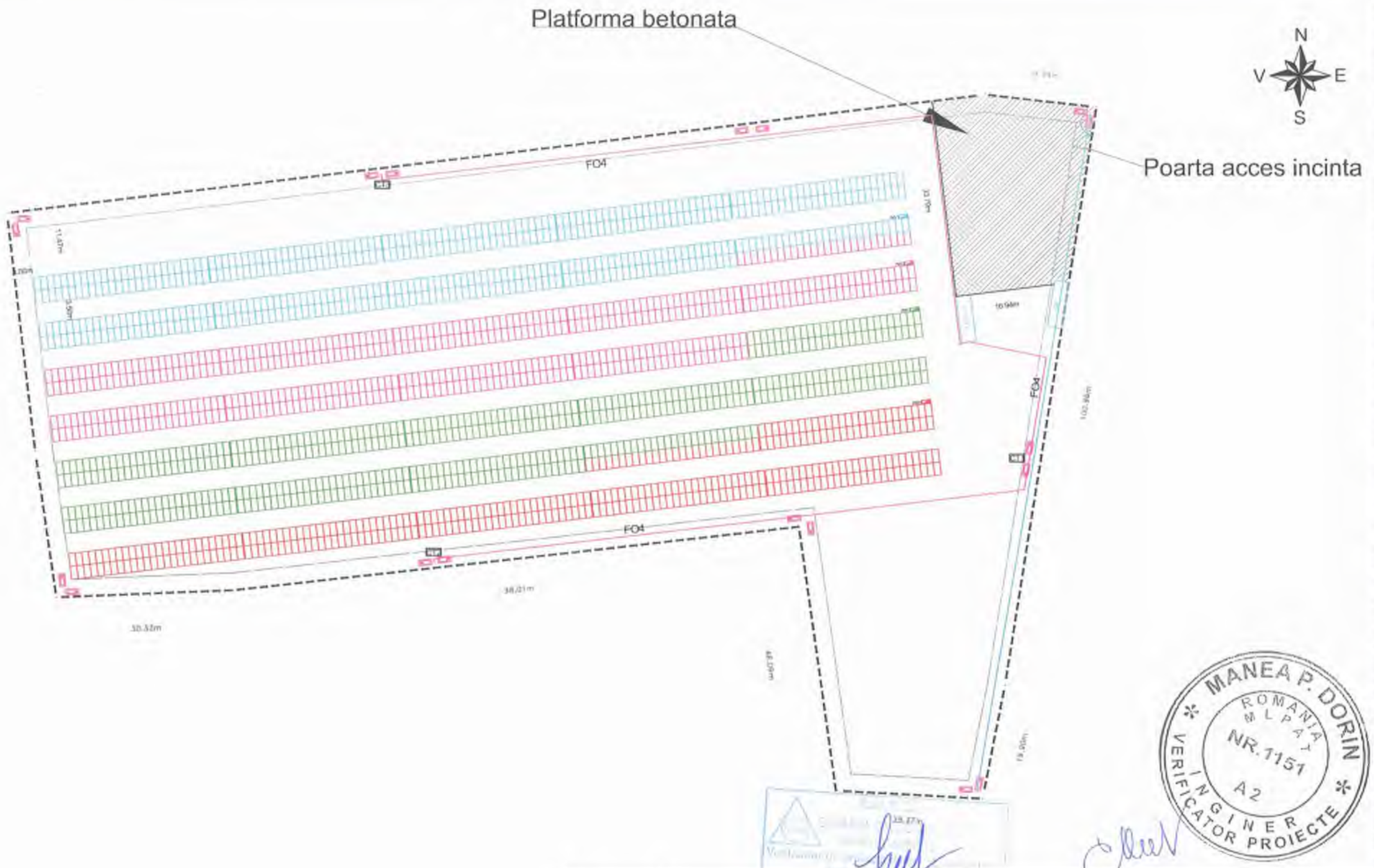
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR. 1151
A2
VERIFICATOR PROIECTE

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat	Obretin Mihaela		

	data verificare:	
beneficiar U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
faza	PT	pr.nr. 200 2026
proiect INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
scara 1 : 1000	plansa: PLAN ALIMENTARE SISTEM CCTV	pl.nr. 200/2-13

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

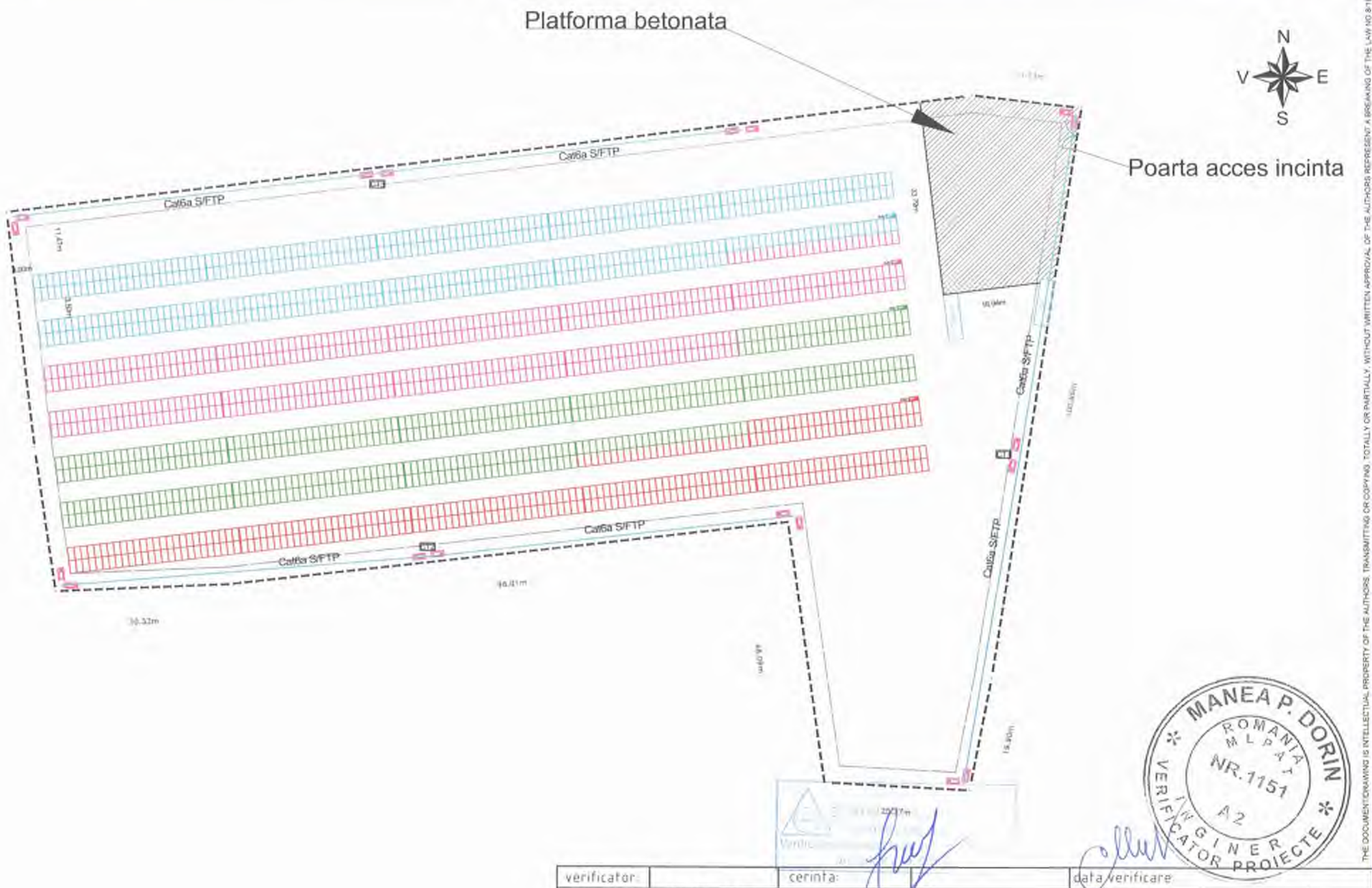


MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR. 1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator		cerinta		data verificare	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa: PLAN TRANSMISIUNI FO CCTV	pl.nr. 200/2-14
proiectat	ing.Petrache Ion				
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996



THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

MANEA P. DORIN
ROMANIA M.L.P.A.T. NR. 1151 A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:	data verificare:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil
proiectat:	ing.Petrache Ion
desenat:	Obretin Mihaela

beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

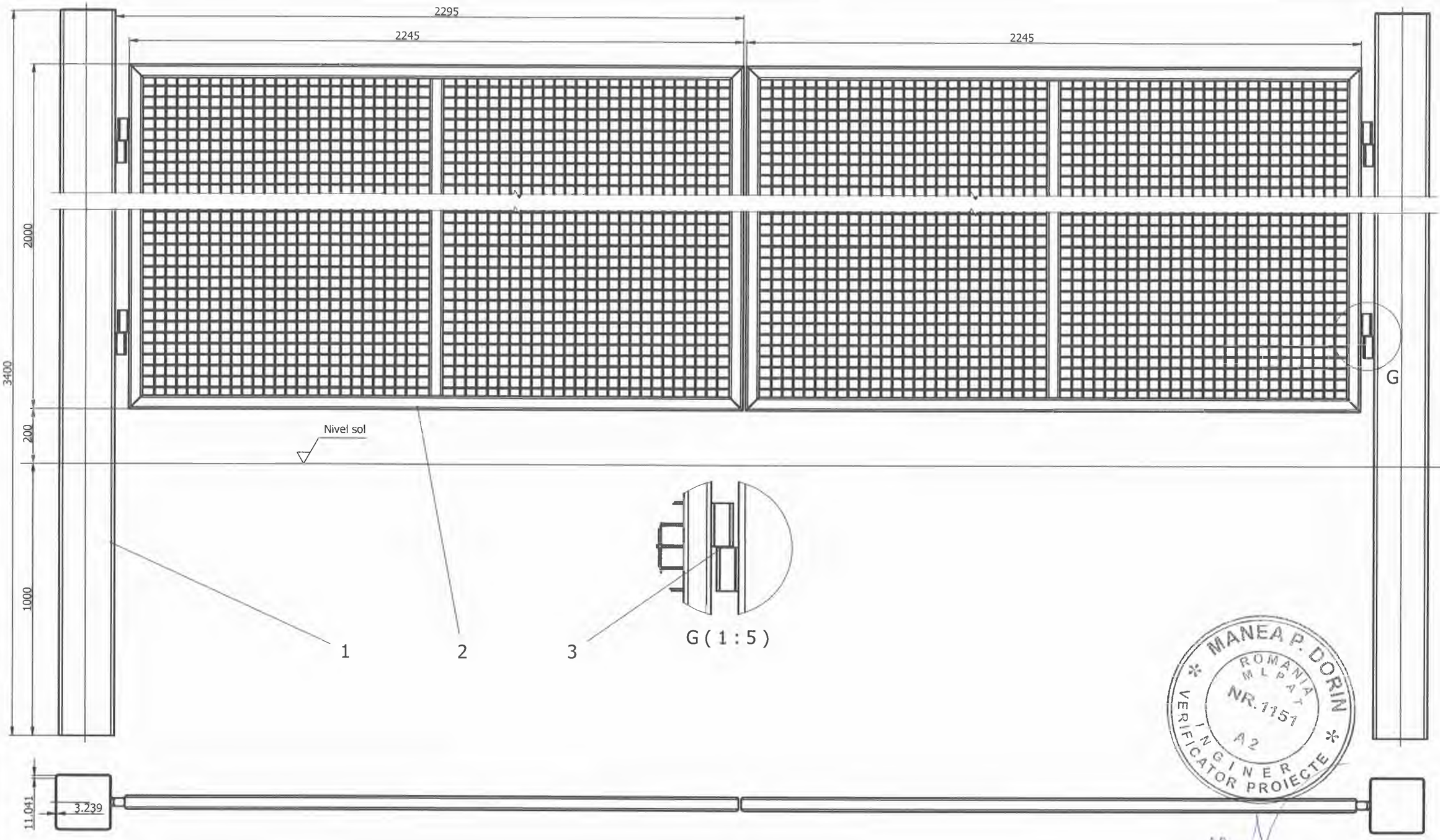
adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza	PT

proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2

scara	1 : 1000
plansa:	PLAN TRANSMISIUNI CAT6 CCTV

data: 06.2026
pr.nr: 200 2026
pl.nr: 200/2-15

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

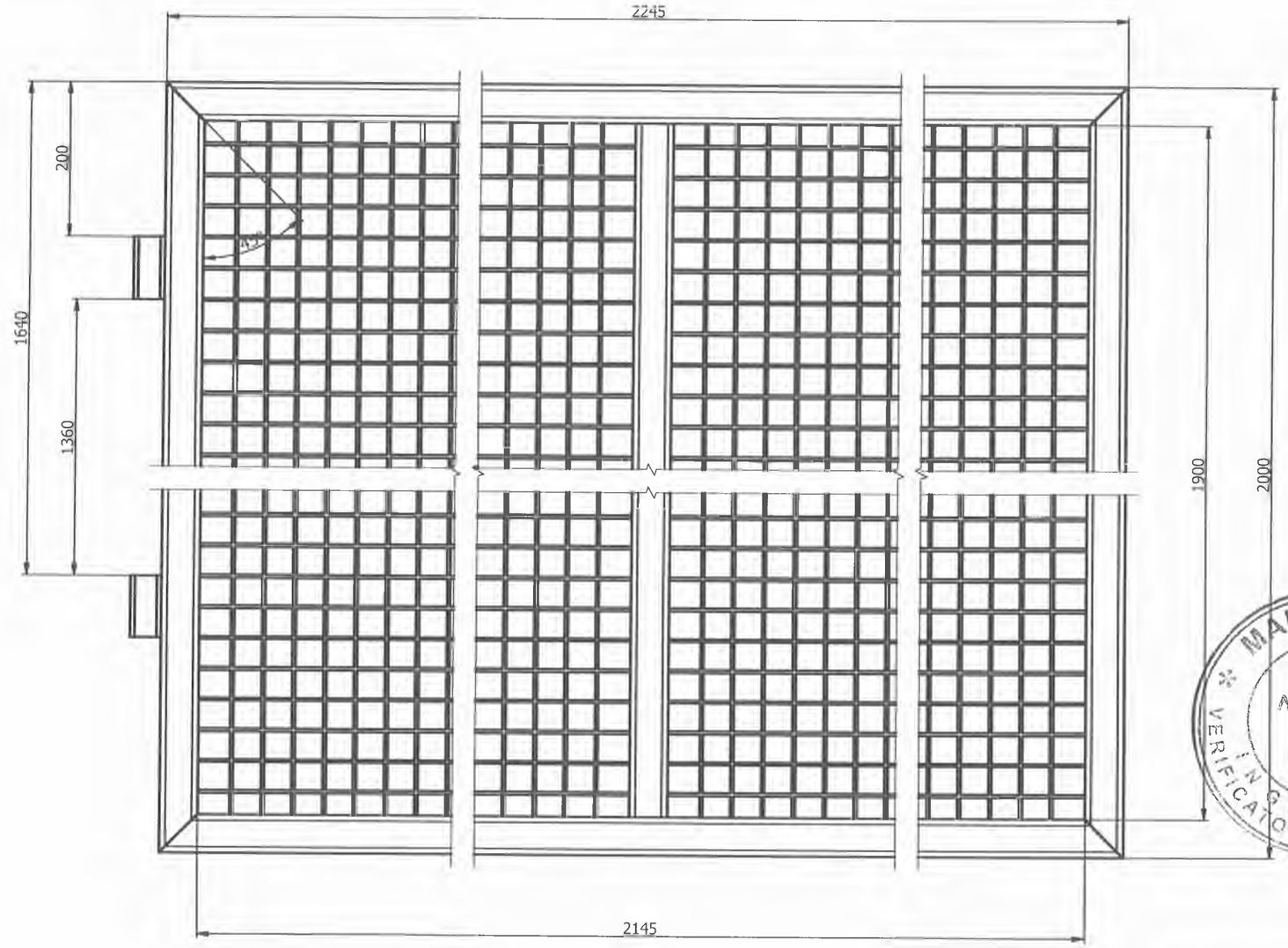


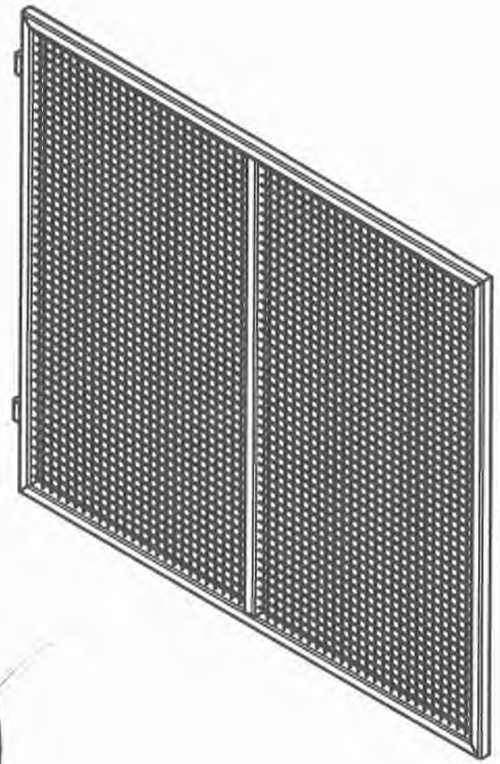
Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
3	Saiba de bronz	PR110-02-03	4			0.007
2	Structura poarta	PR110-02-02.00	2			75.760
1	Stalp poarta	PR110-02-01.00	2			124.359

MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T NR. 1151 A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PT	pr.nr. 200/ 2026
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr. 200/-02-00
proiectat:	ing. Berbec Marian	scara 1 : 10	plansa: POARTA
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Elementele componente se asambleaza prin sudura electrica de colt.
Inaltimea cordoanelor de sudura este 0.7 mm din grosimea minima a materialului de sudat.
Piesa se grunduieste si apoi se vopseste cu RAL-ul dorit, sau se zincheaza termic.
Poz.3 balama mama se sudeaza la montajul final.

Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
5	Plasa sudata	PR110-02-02.05	2			9.542
4	Teava patrata 50x4x1900	ISO 10799-2_1900	1			10.363
3	Balama mama	PR110-02-02.03	2			0.543
2	Teava patrata 50x4x2245	ISO 10799-2_ 2245	2	OLT35		11.972
1	Teava patrata 50x4x2000	ISO 10799-2 _2000	2	OLT35		10.636

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ATESTAT Be;C1A

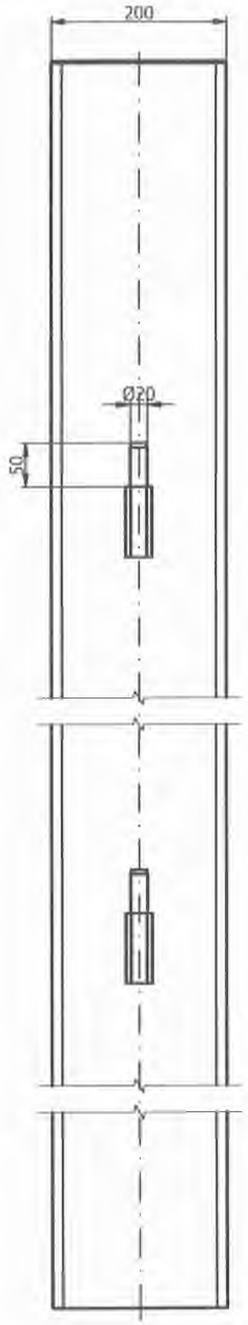
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: **ing. Berbec Marian**
desenat: Obretin Mihaela

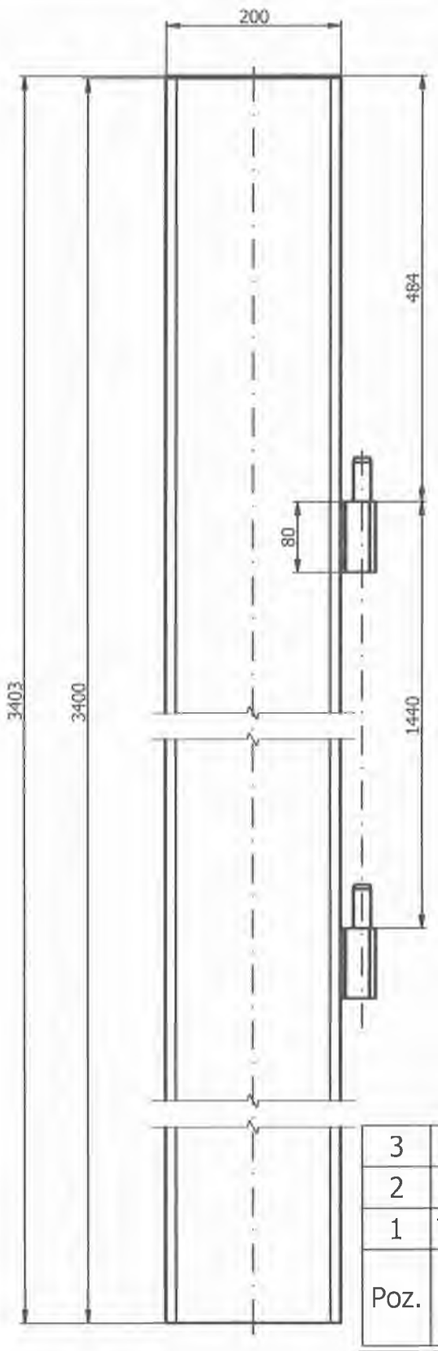
beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2
scara: 1:5
plansa: **STRUCTURA POARTA**

data: 06.2026
pr.nr.: 200/2026
pl.nr.: 200-02-02.00

MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT NR.1157 A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR





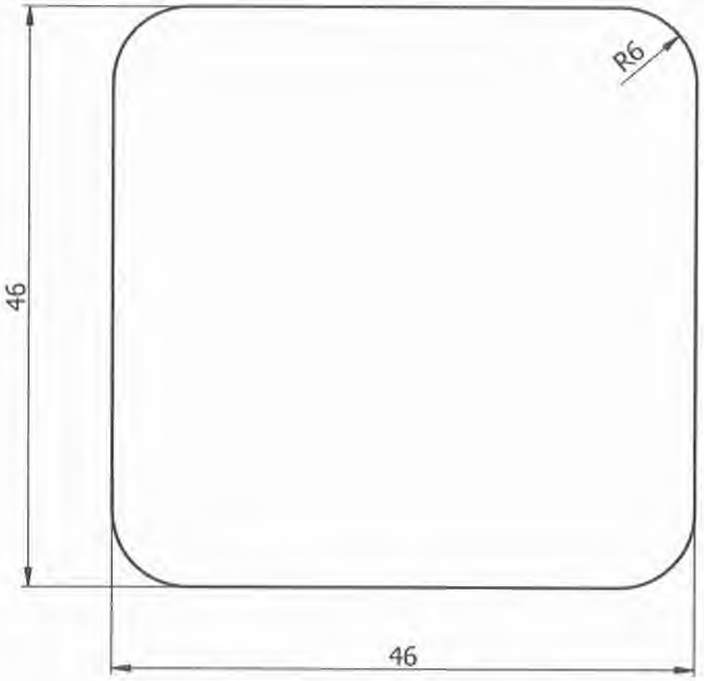
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Elementele componente se asambleaza prin sudura electrica de colt.
Inaltimea cordoanelor de sudura este 0.7 mm din grosimea minima a materialului de sudat.
Piesa se grunduieste si apoi se vopseste cu RAL-ul dorit, sau se zincheaza termic.
Poz.3 balama tata se sudeaza la montajul final.

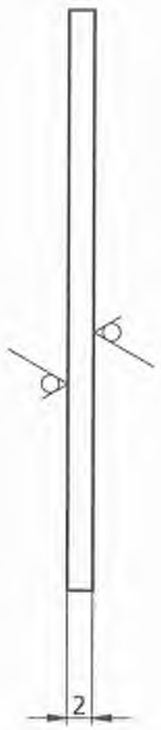
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR. 1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

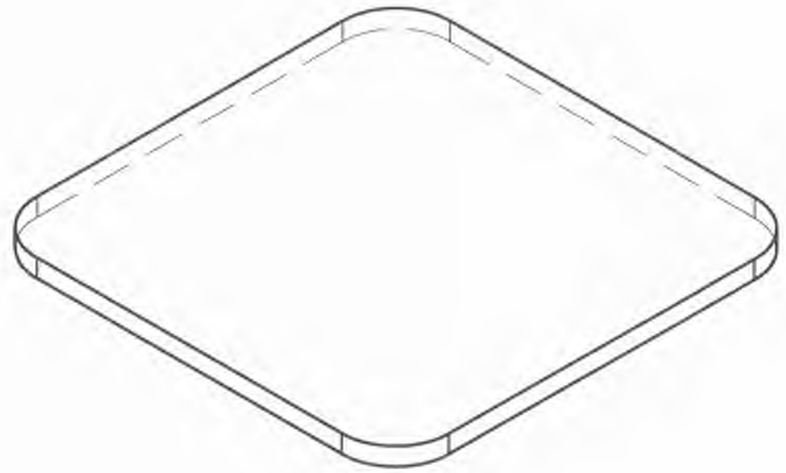
Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
3	Balama tata	PR110-02-01.03	2			0.830
2	Capac	PR110-02-01.02	1			0.885
1	Teava patrata 200x6x3400	ISO 10799-2		OLT35		121.794

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data	06.2026
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		
		faza	PT	pr.nr.	200/ 2026
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil			pl.nr.	
proiectat:	ing. Berbec Marian	scara	1 : 5	plansa: STALP POARTA	200-02-01.00
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







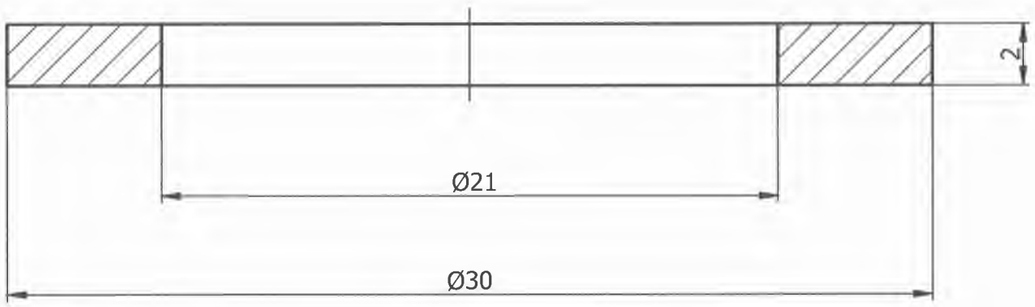
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

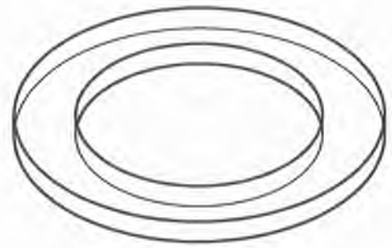
MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr 200/1-01-01.03
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 2 : 1	plansa: CAPAC	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





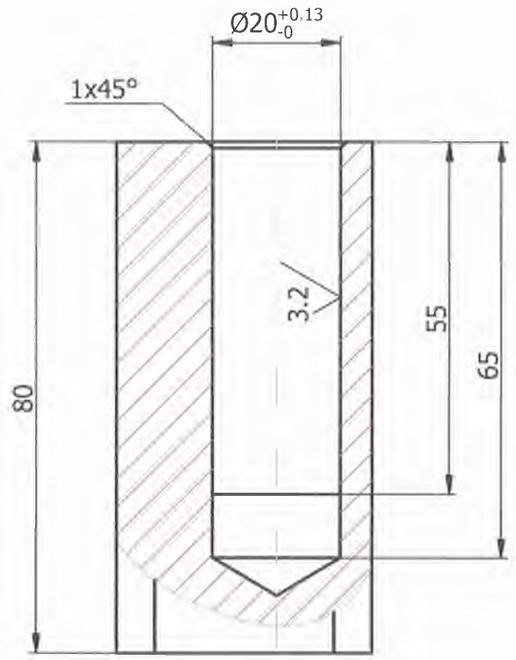
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

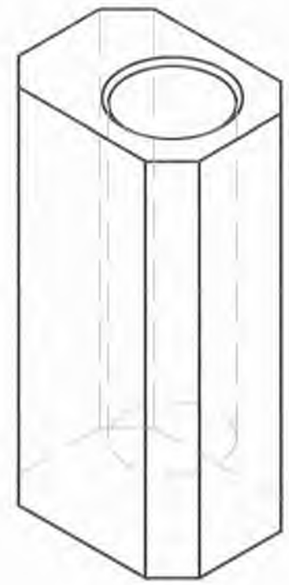
MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT NR.1151 A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

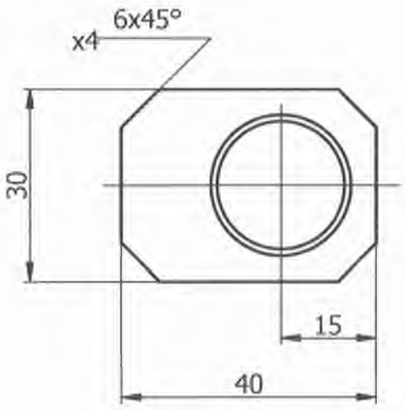
3.2

verificator:		cerinta		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200/-02-03
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 5 : 1	plansa: SAIBA BRONZ	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







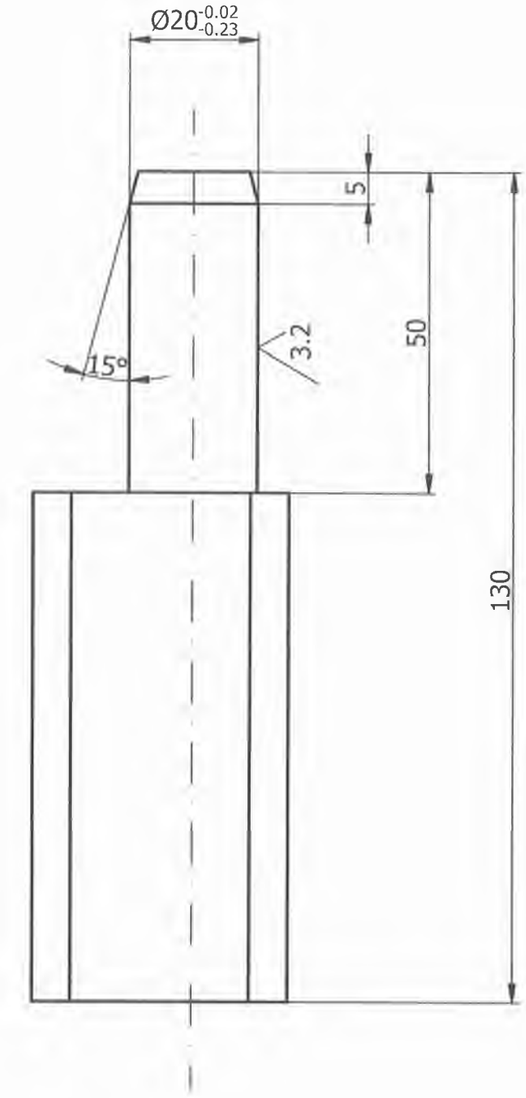
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

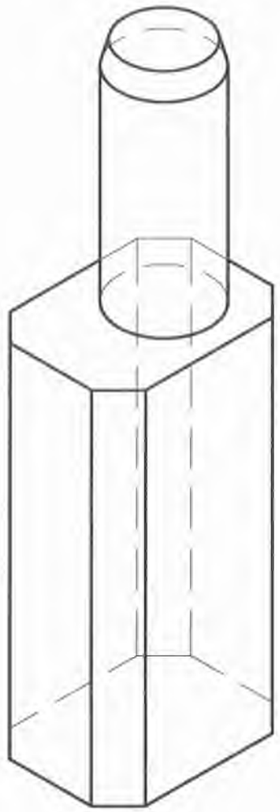
MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT NR. 1151 A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

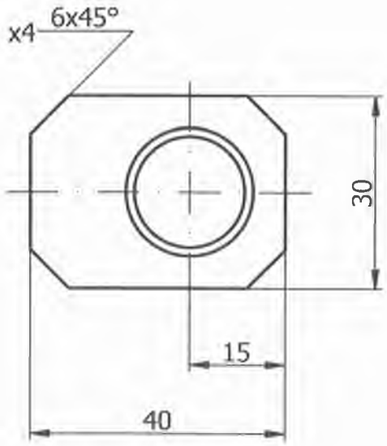
6.3

verificator		cerinta:	data verificare:		
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200-02-02.04
proiectat	ing. Berbec Marian		scara 1 : 1	plansa: BALAMA MAMA	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS " CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







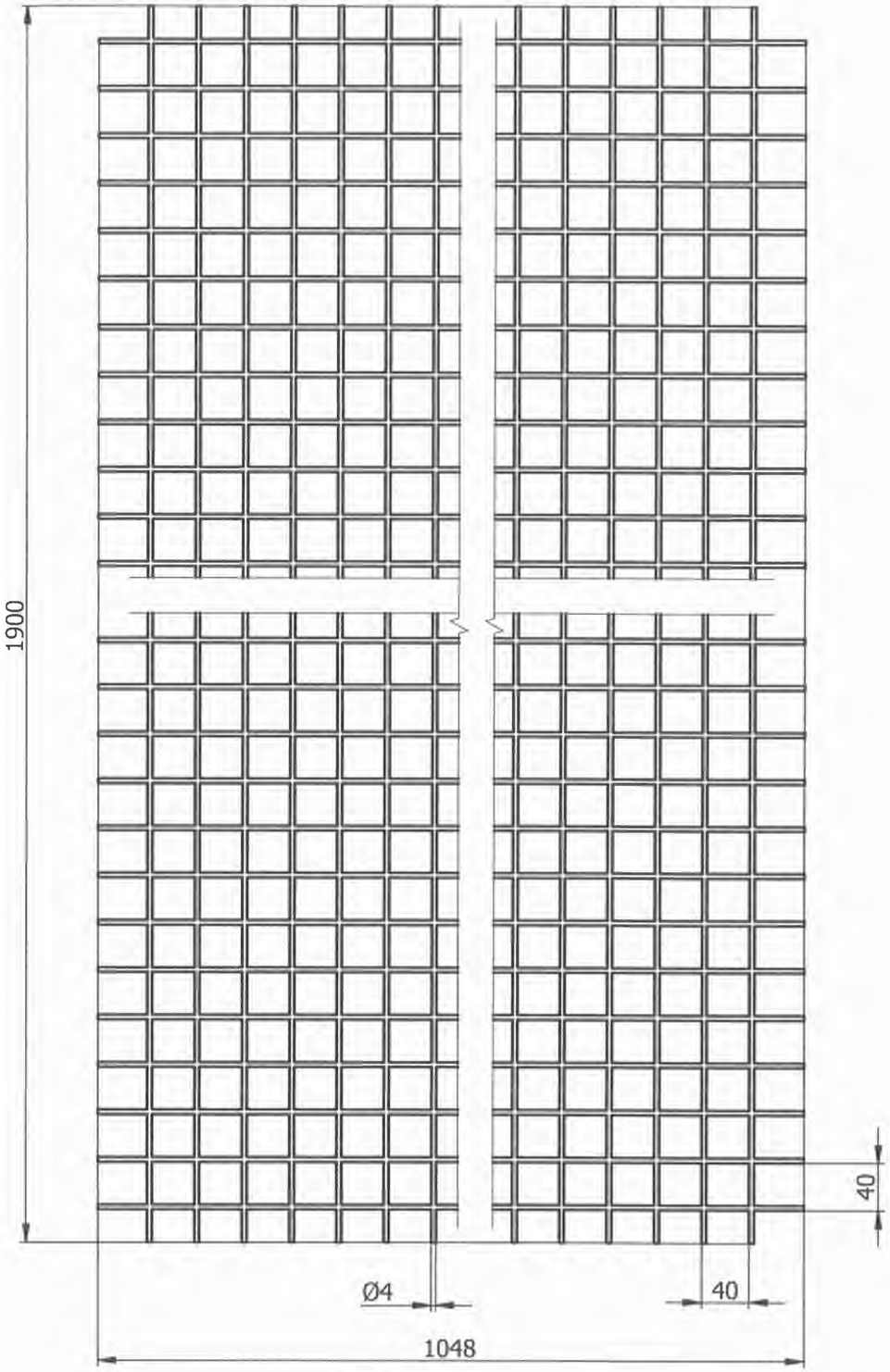
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

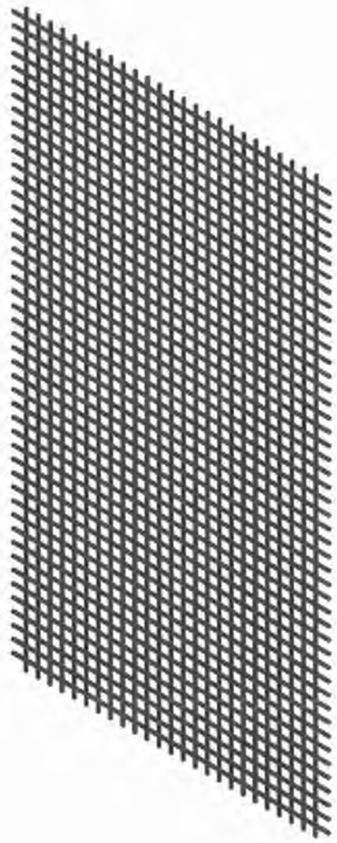
MANEA P. DORIN ROMANIA M L P A T NR. 1288 A 2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr 200-02-01.03
proiectat	ing. Berbec Marian		scara 1 : 1	plansa: BALAMA TATA	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





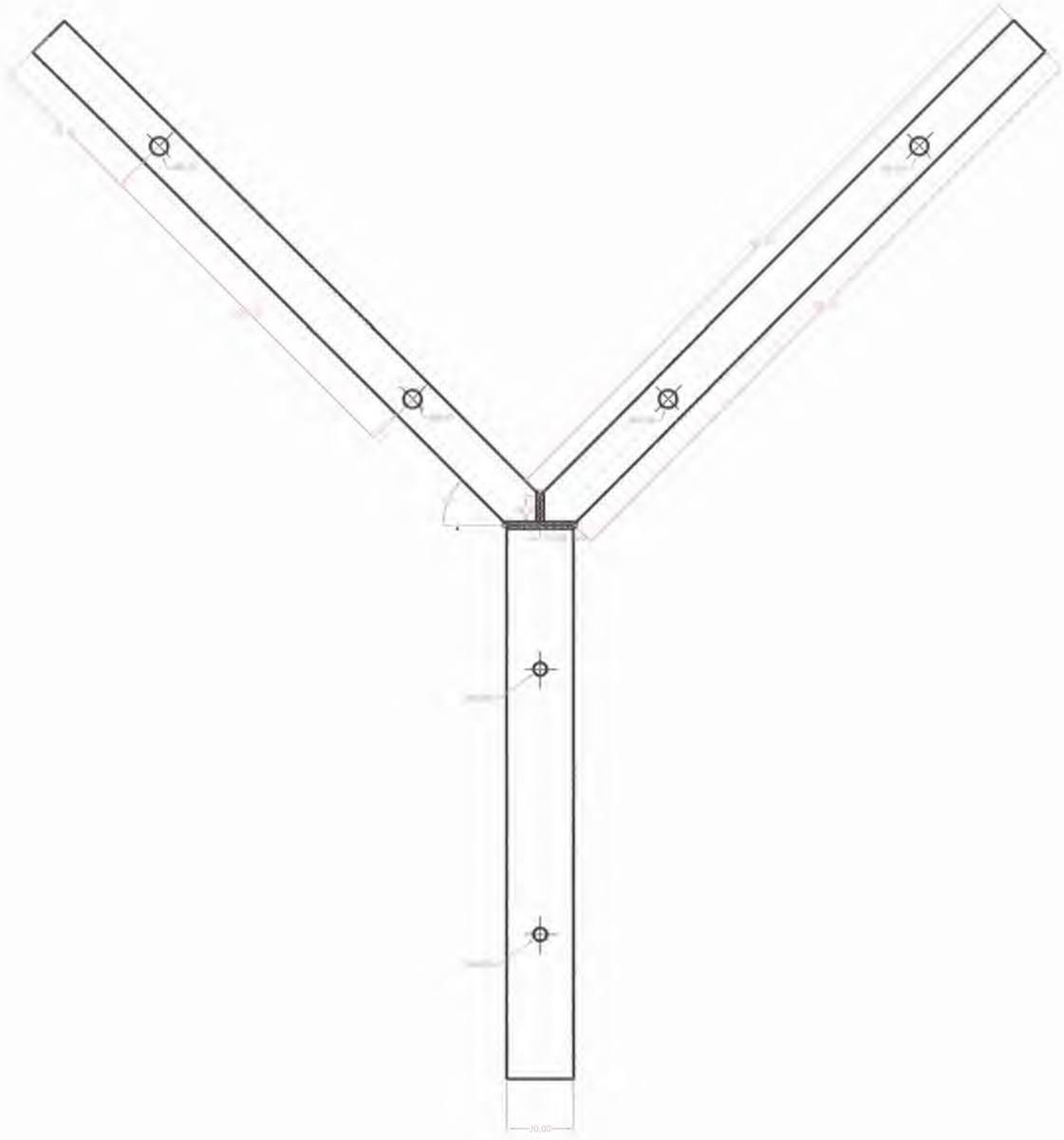
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

MANEA P. DORIN
ROMANIA M.L.P.A.T.
NR. 1151
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

6.3

verificator:		cerinta:		data verificare	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200/-02-02.05
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 1 : 5	plansa: PLASA SUDATA	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS " CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



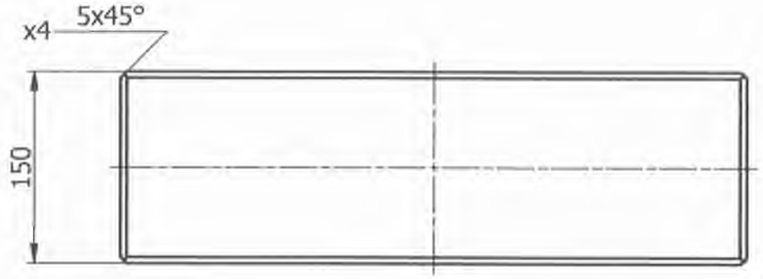
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Elementele componente se asambleaza prin sudura electrica de colt.
Inaltimea cordoanelor de sudura este 0.7 mm din grosimea minima a materialului de sudat.
Piesa se grunduieste si apoi se vopseste cu RAL-ul dorit, sau se zincheaza termic.

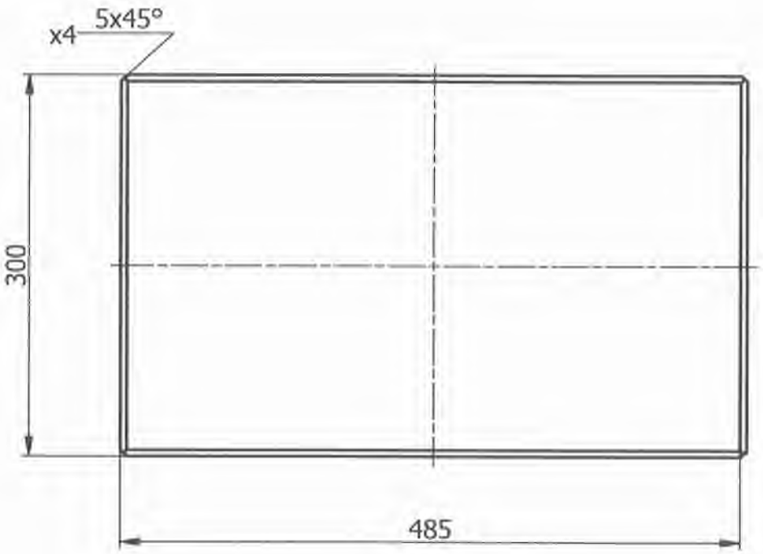
MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR. 1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

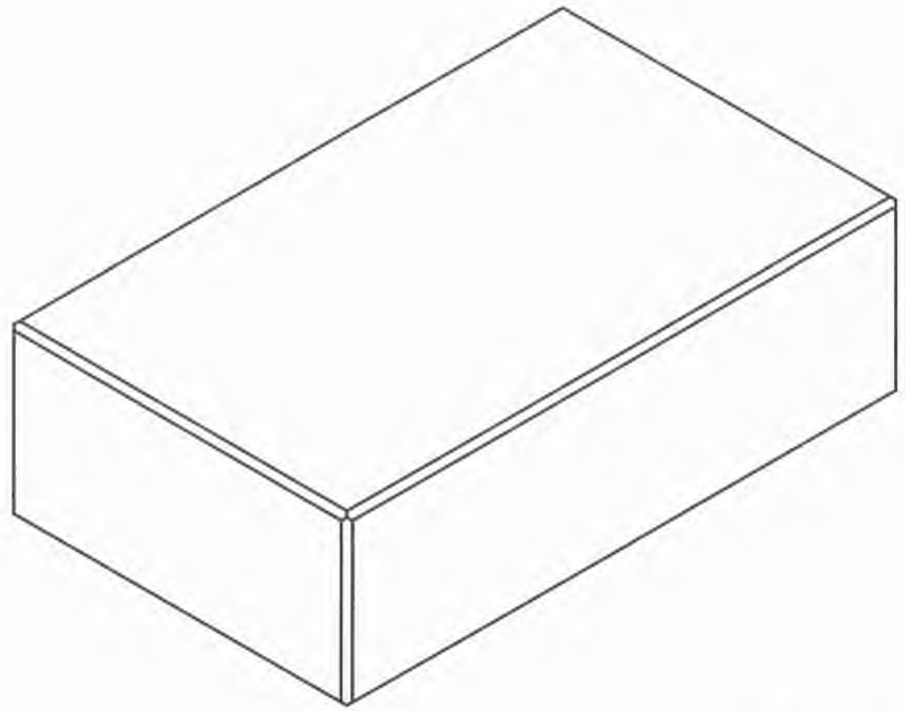
6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat	ing. Berbec Marian		scara 1 : 1	plansa: SUPORT Y	200-01-01.05
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







MANEA P. ... UKIN
ROMANIA
CALAS
NR.02062
A.1
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

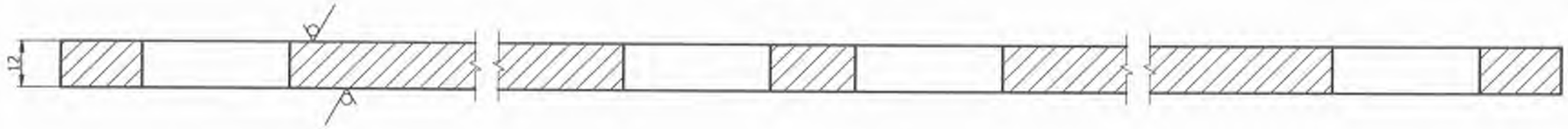
BETON C20/25

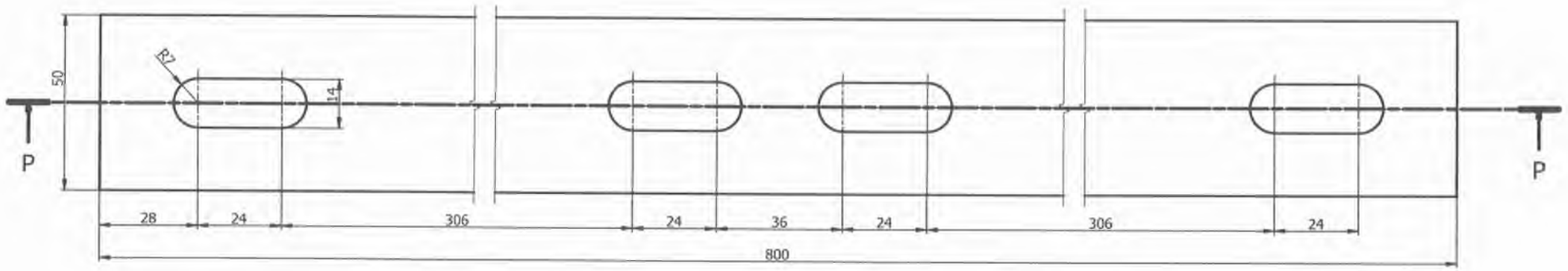
12.5

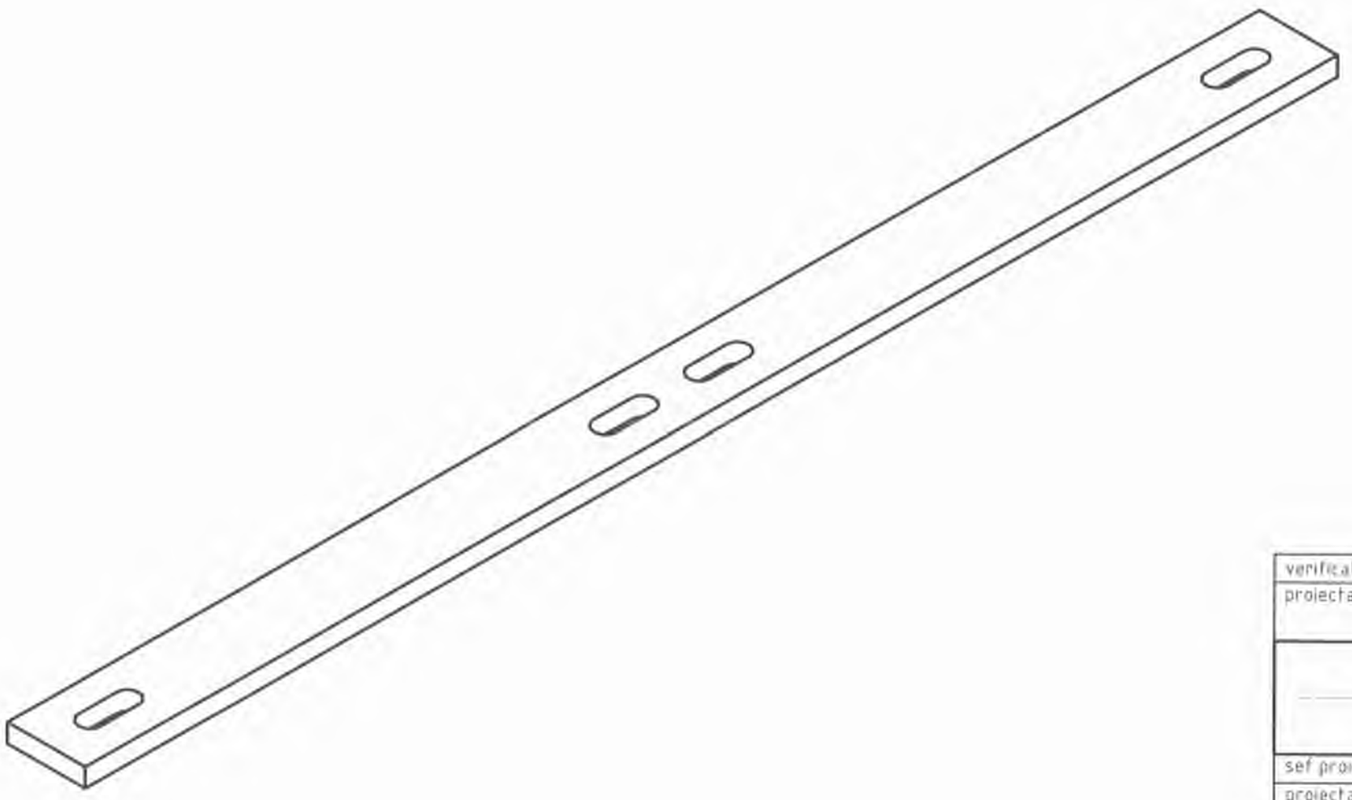
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-00-07
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1:5	plansa: DALE DIN BETON NEARMAT	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

P-P







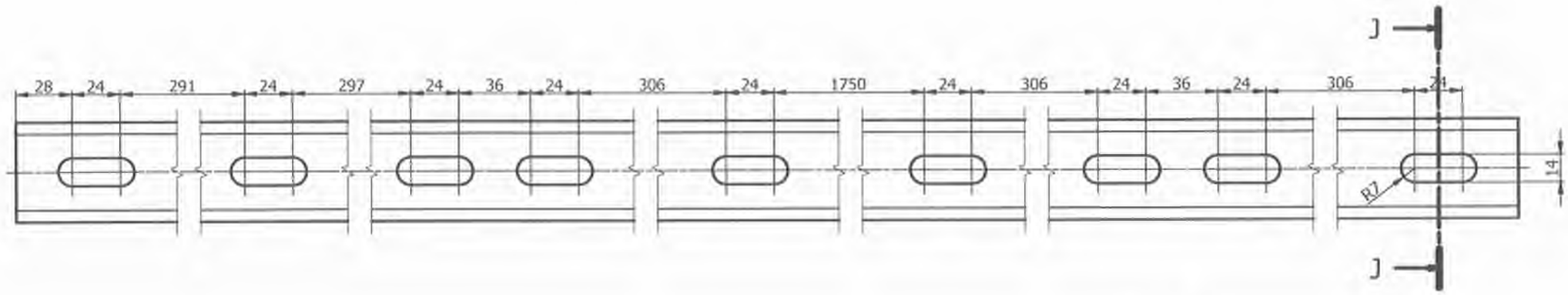
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Otel lat 50x12 mm OL37

MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR. 1151
A 2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

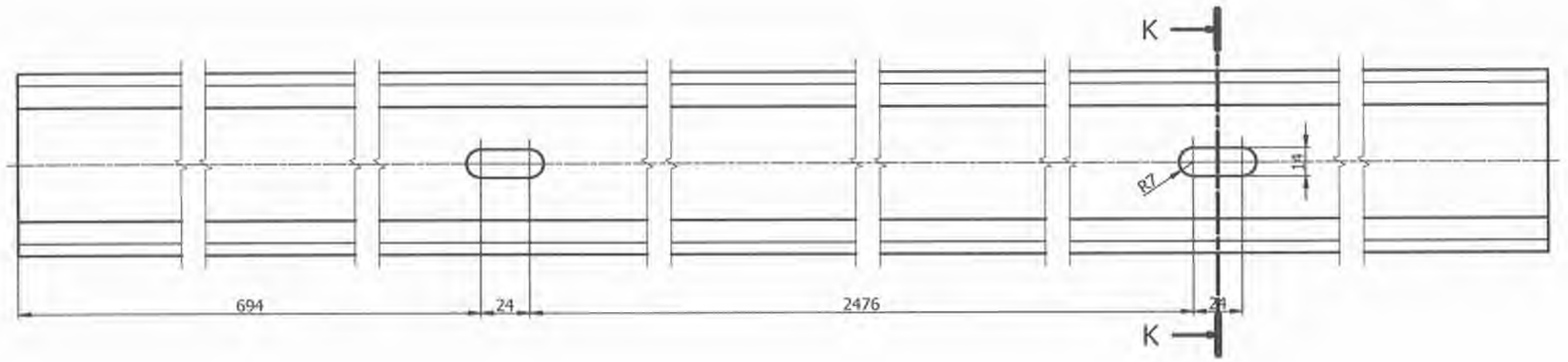
6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1:1	plansa: BRIDA SCURTA	pl.nr. STR01.00.08
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

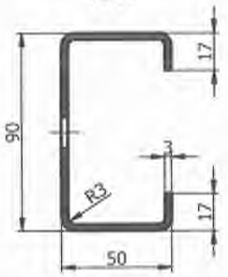
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

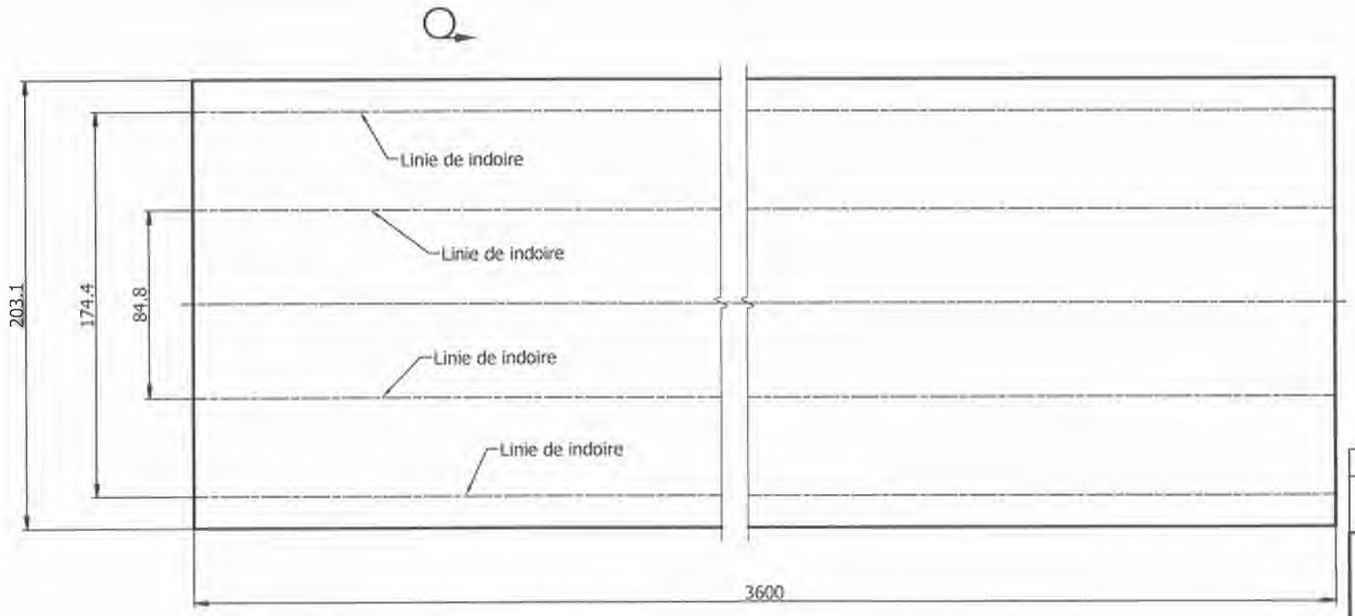


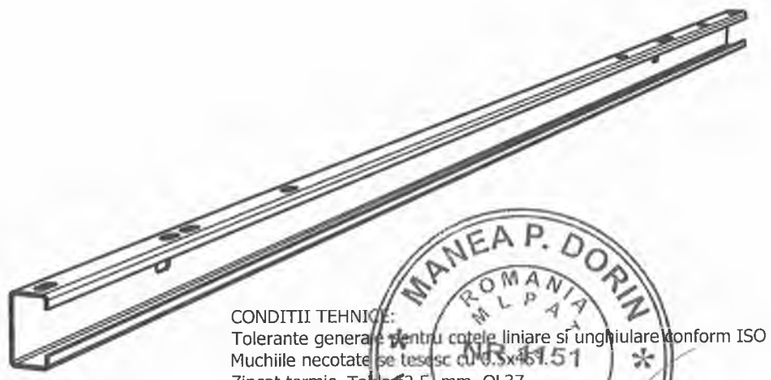
J-J



K-K







CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45
Zincat termic. Tabla 2,5 mm OL37

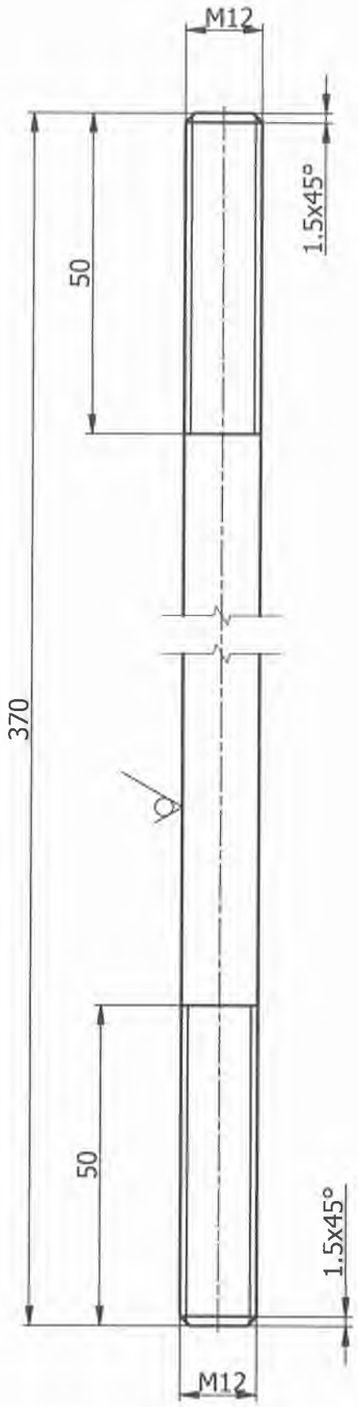
MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT
NR. 1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

6.3

verificator:		cerinta	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2
desenat:	Obretin Mihaela	plansa	PROFIL C90x50x17x3__3600

data: 10.2025
pr.nr.: 200/2025
pl.nr.: STR01-00-09

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



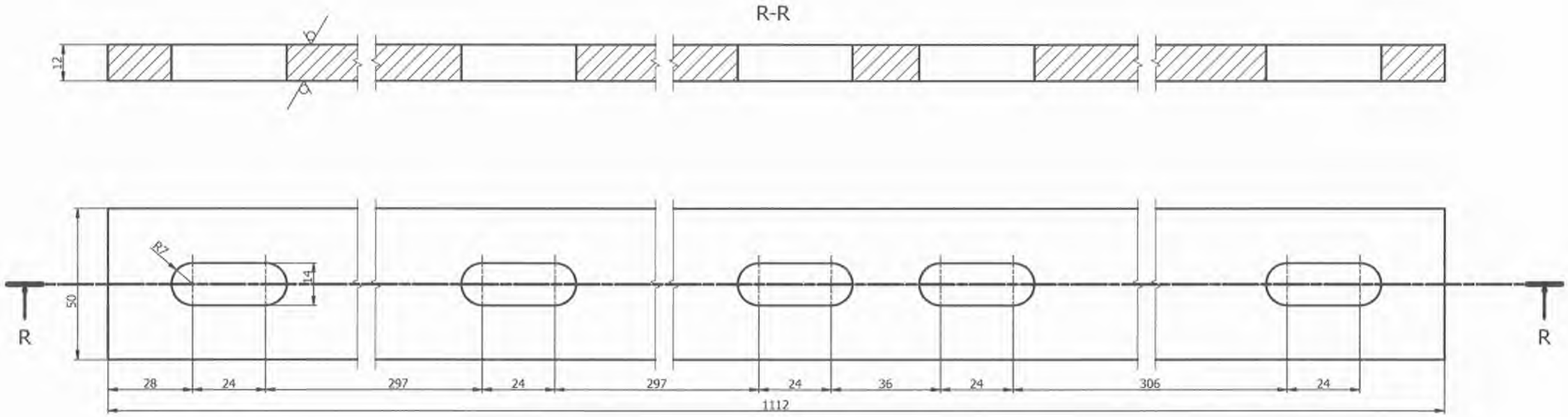
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat electrolitic. Otel rotund Ø12
OLC 45

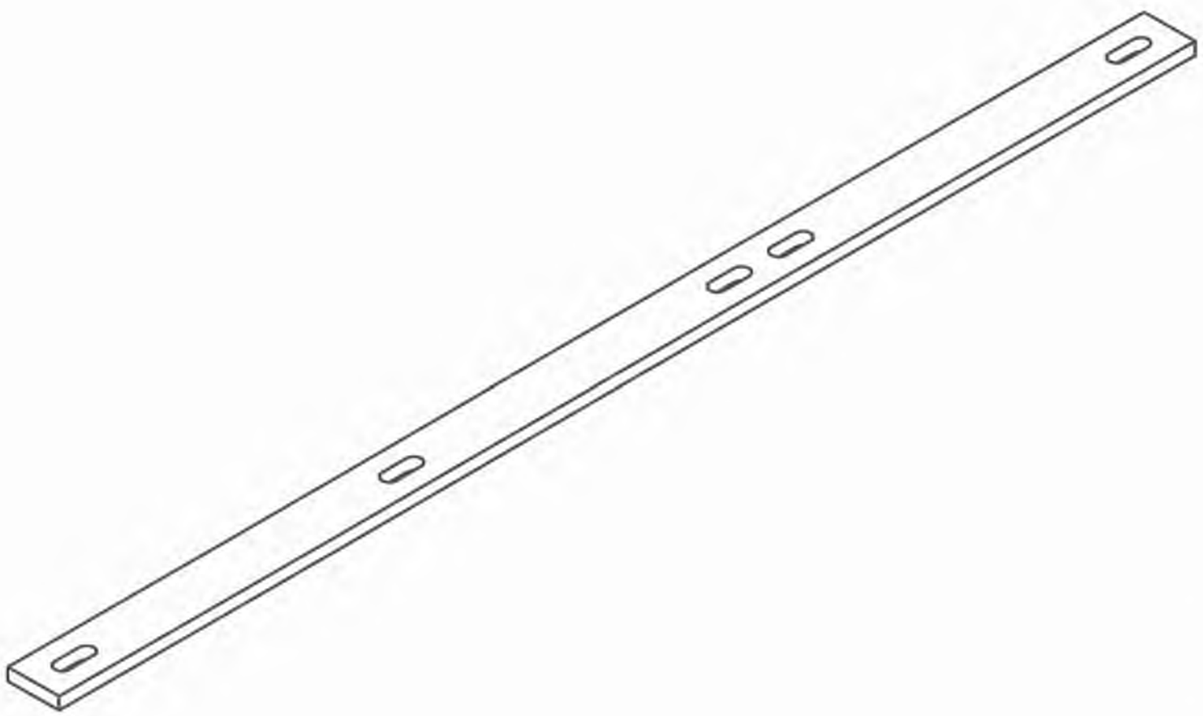
INGINER VERIFICATOR PROIECTE MANEA P. DORIN ROMANIA NR.1151 A2

6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr STR01-00-10
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1:1	plansa: PREZON M12x370	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





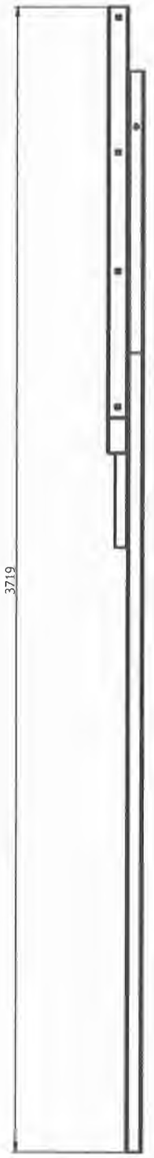
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Otel lat 50x12 mm OL37

MANEA P. DORIN
ROMANIA
M.L.P.A.
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

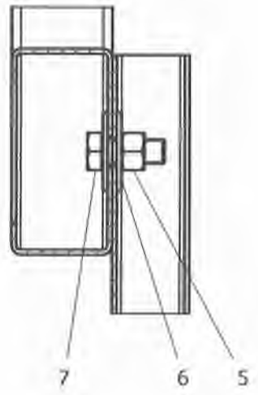
6.3

verificator:		cerinta:		data verificare	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-00-13
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 1	plansa: BRIDA LUNGA	
desenat:	Obretin Mihaela				

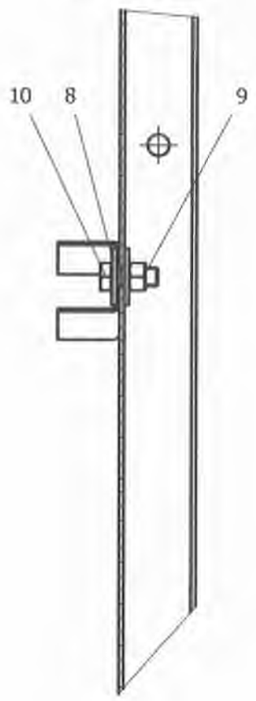
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR

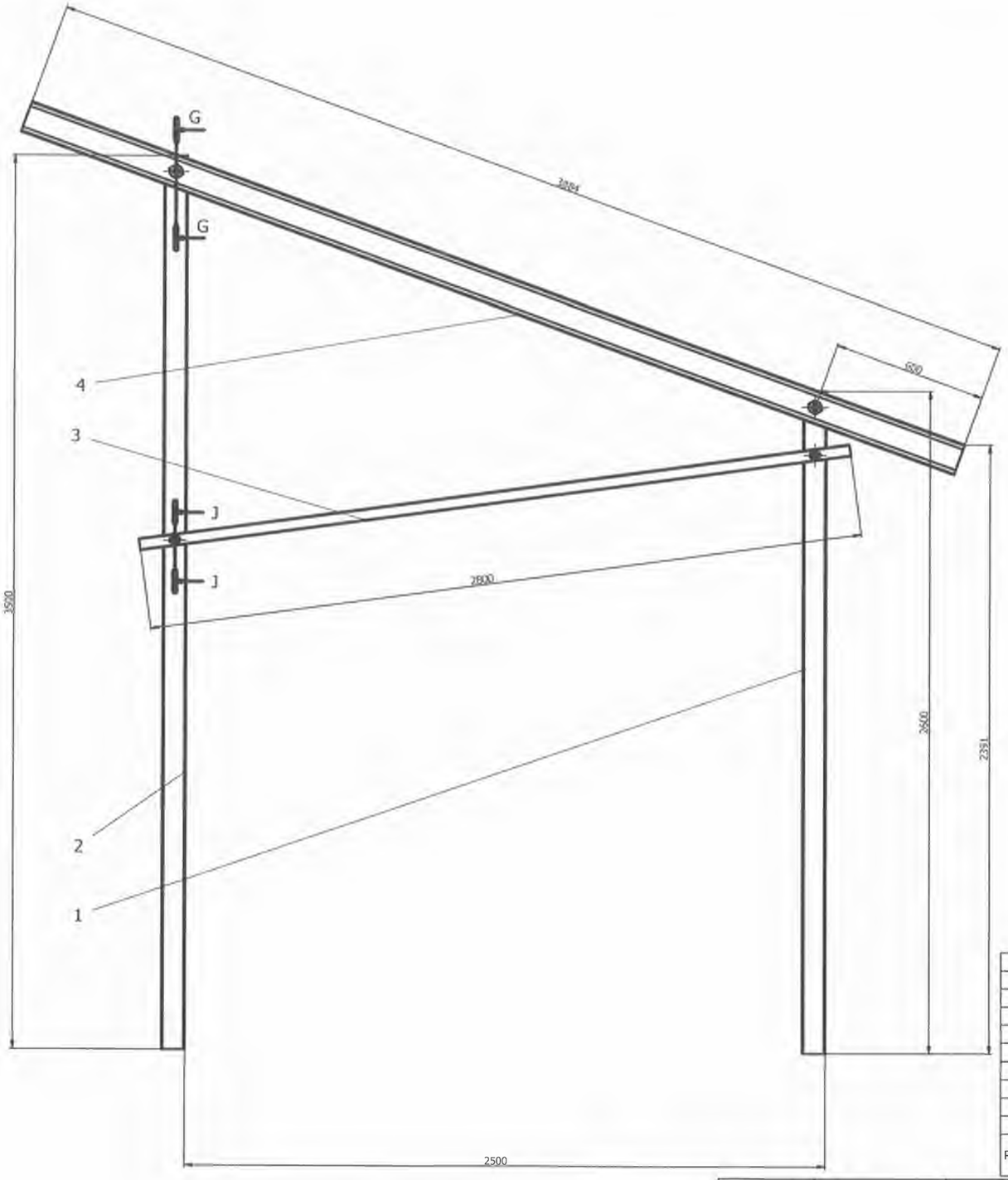


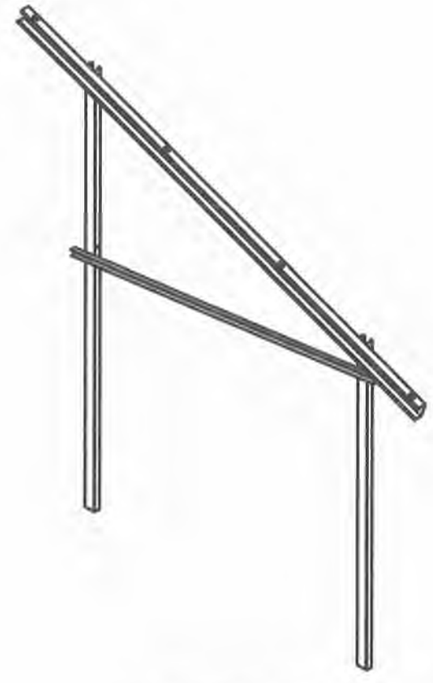
G-G (1 : 2)



J-J (1 : 2)





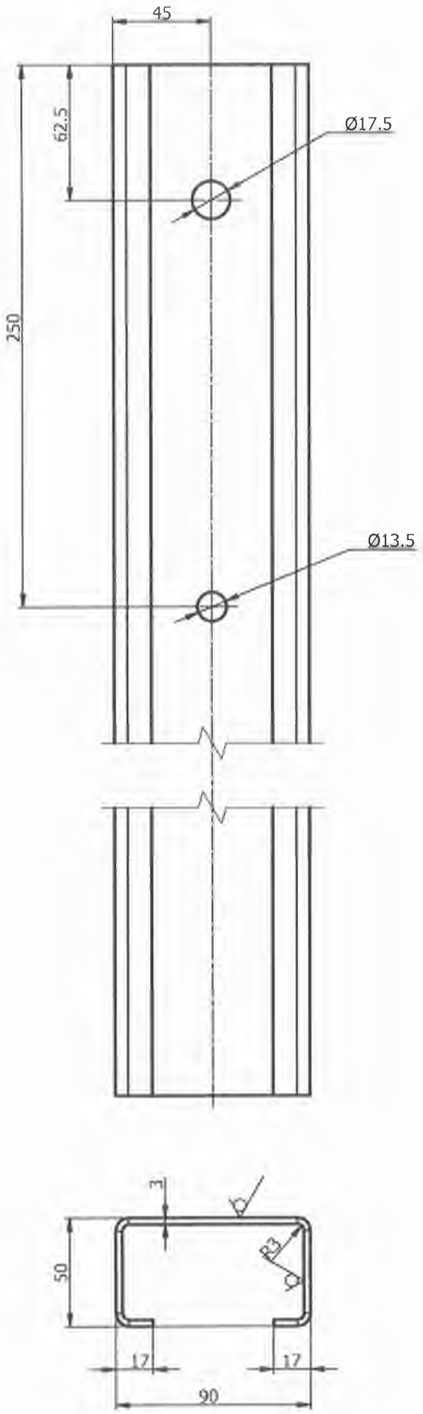


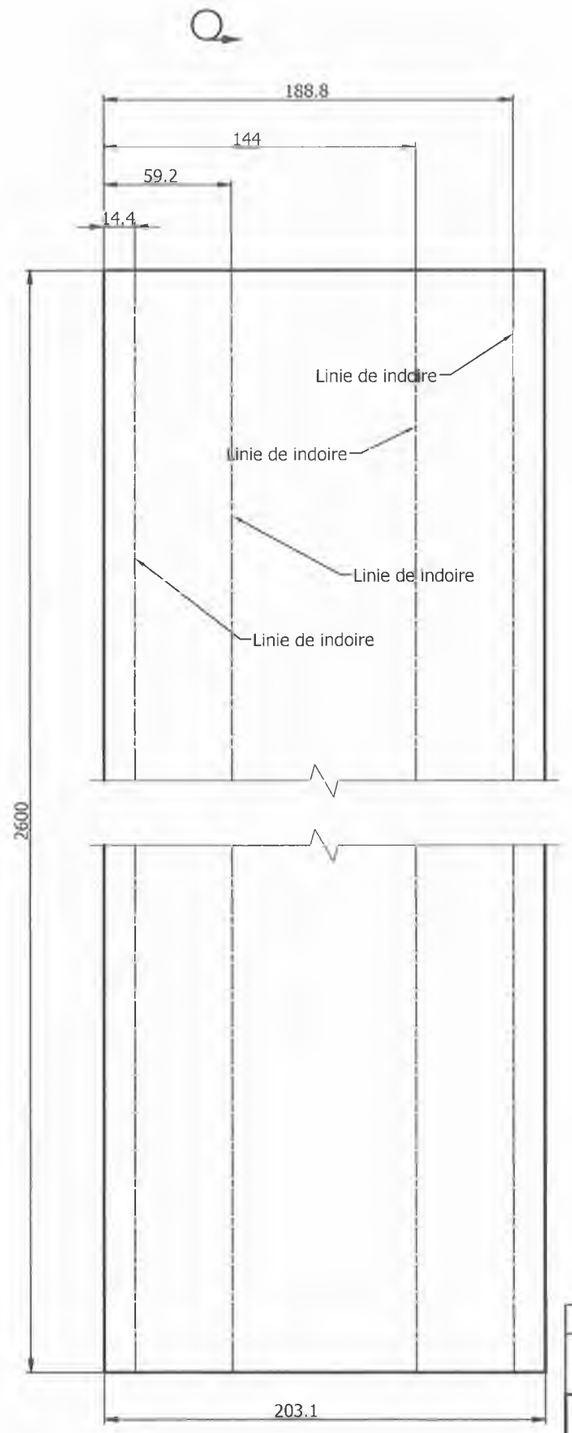
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
10	Surub M12x30	ISO 4017	2	gr.8.8.		0.042
9	Piulita M12	ISO 4032	2	gr.8.		0.016
8	Saiba 12	ISO 7093 A	4			0.023
7	Surub M16x40	ISO 4017	2	gr.8.8.		0.100
6	Saiba 16	ISO 7093 A	4			0.042
5	Piulita M16	ISO 4032	2	gr.8.		0.039
4	Profil C125x65x20x3_3884	STR01-01-01.04	1			25.079
3	Profil U45x40x2_2800	STR01-01-01.03	1			5.188
2	Profil C90x50x17x3_3500	STR01-01-01.02	1			16.814
1	Profil C90x50x17x3_2600	STR01-01-01.01	1			12.499

verificator		cerinta	
		data verificare	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 10.2025
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr. STR01-01.00
proiectat	ing.Petrache Ion	scara 1 : 10	plansa: PICIOR STRUCTURA
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUIPENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR





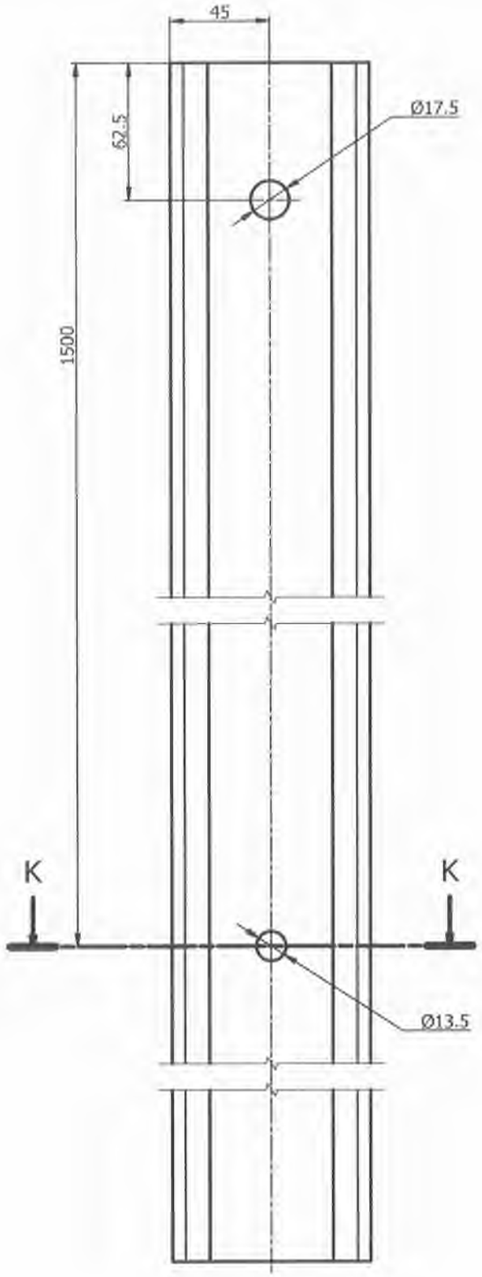
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

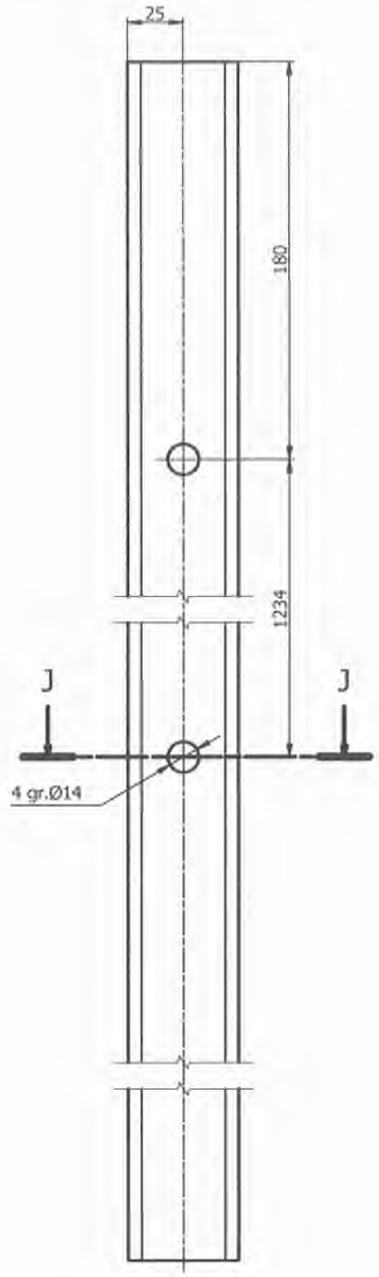
MANEA P. DORIN * ROMANIA M L P A T NR.1151 * VERIFICATOR PROIECTE

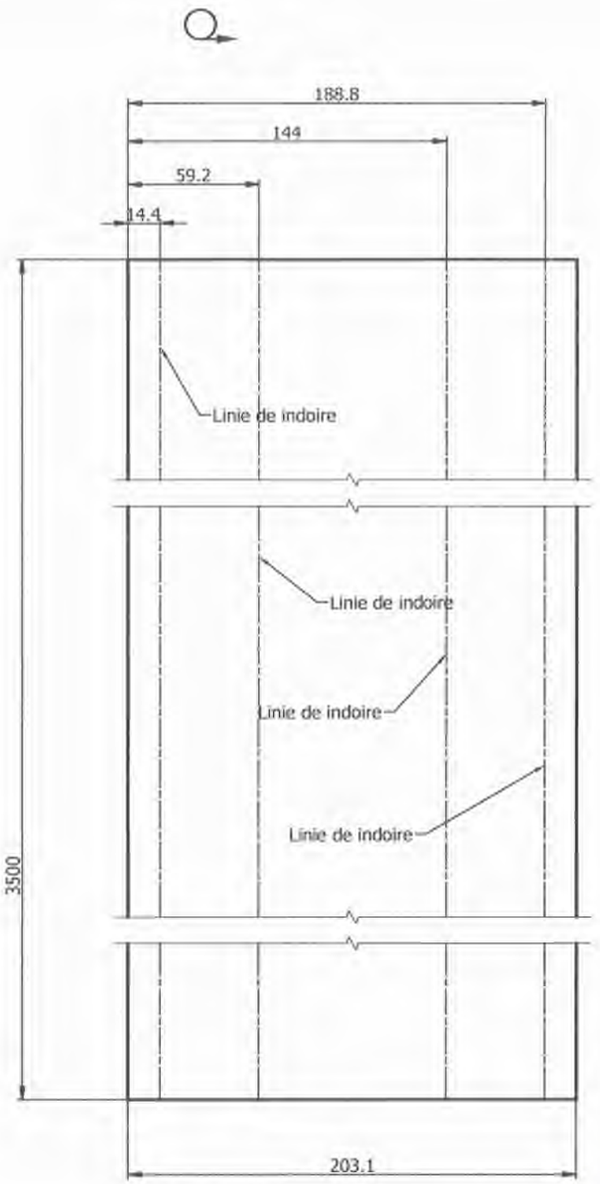
6.3

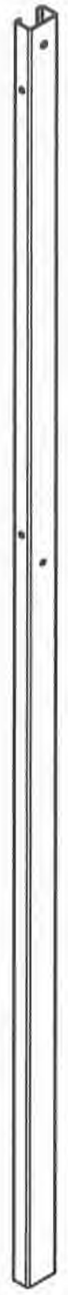
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA / JUDETUL CONSTANTA	data 10.2025
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr STR01-01-01
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara: 1 : 2	plansa: PROFIL C90x50x17x3__2600
desenat:	Obretin Mihaela		

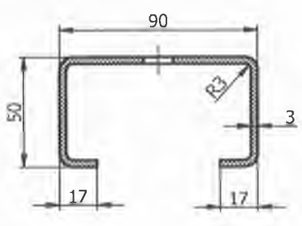
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

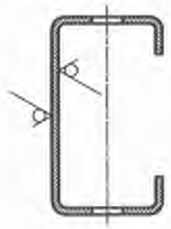












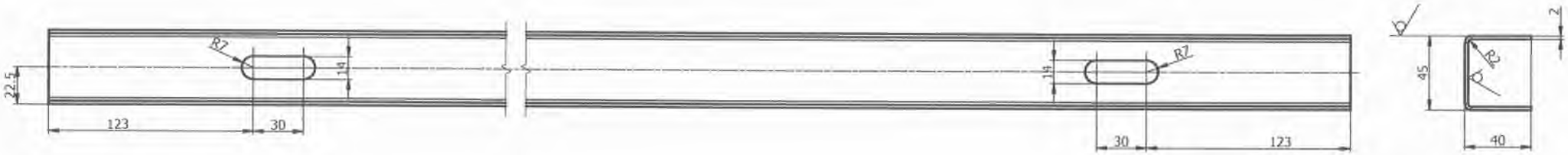
MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT NR.1151 A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

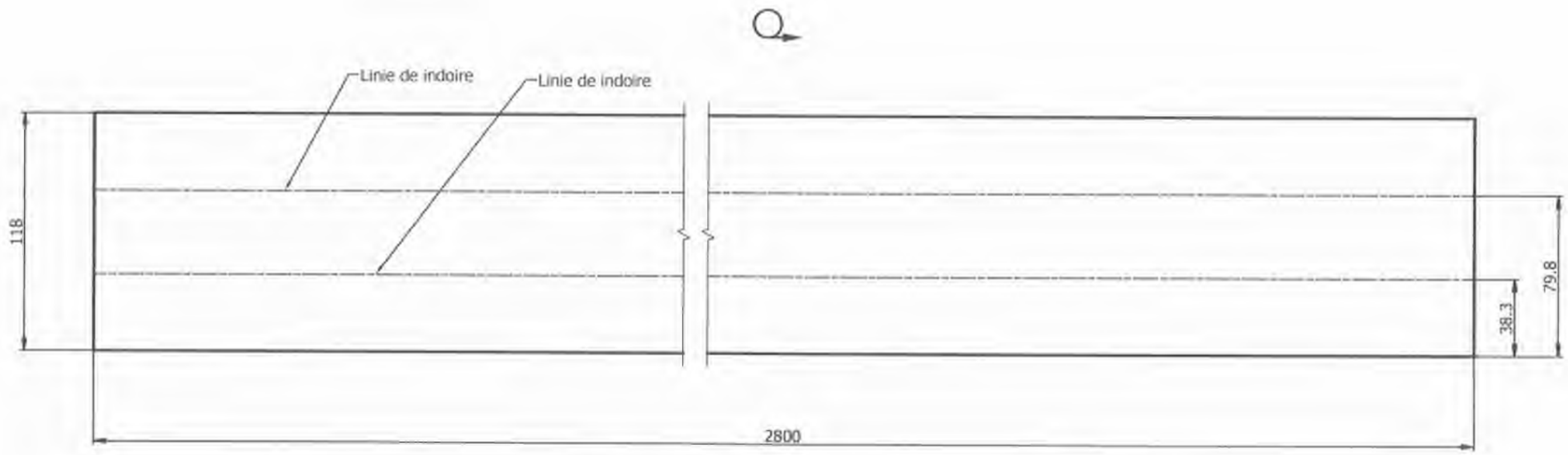
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

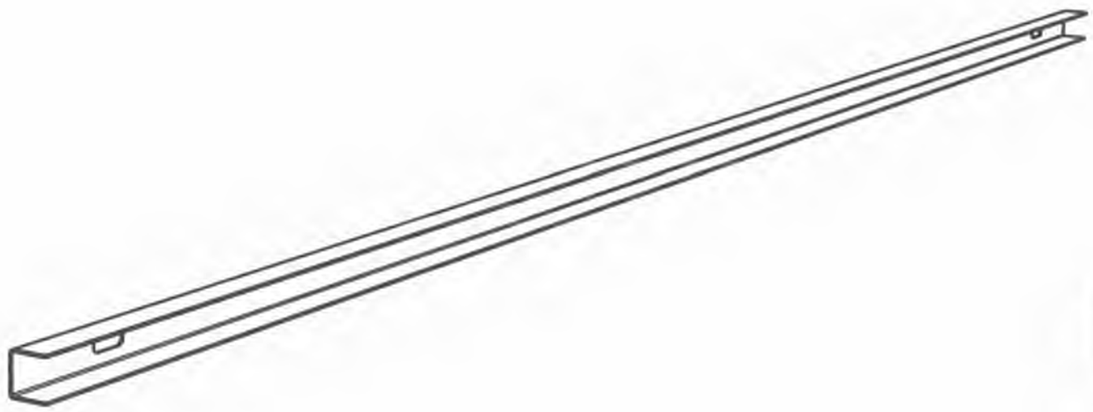
6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data: 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-01-02
proiectat	ing.Petrache Ion		scara 1 : 2	plansa: PROFIL C90x50x17x3__3500	
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







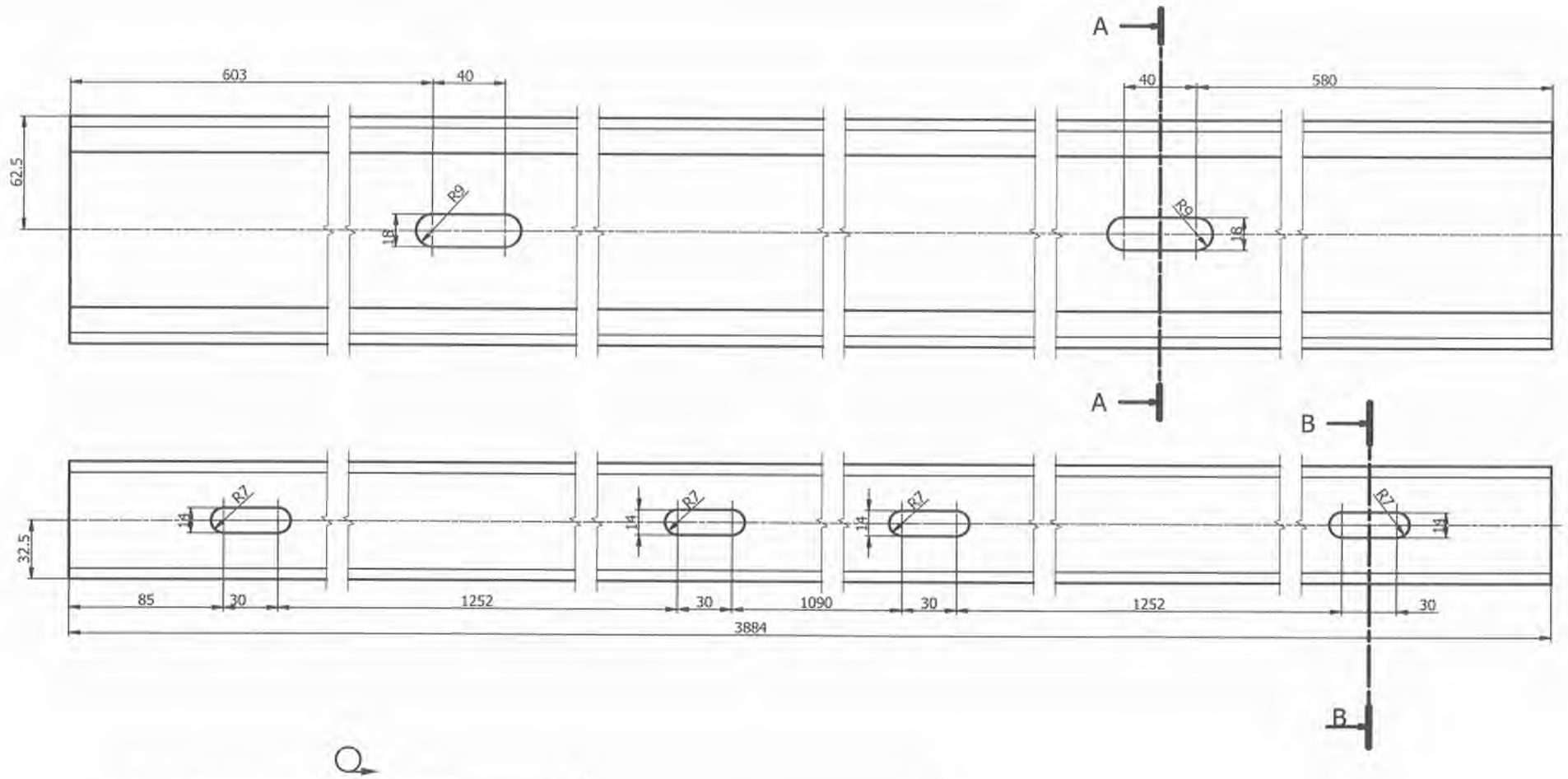
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic.Tabla#2,5 mm OL37

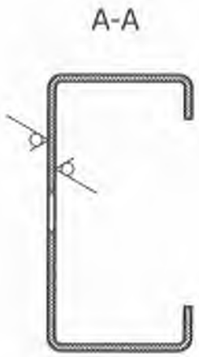
ROMANEA P. DORIN
ROMANIA
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

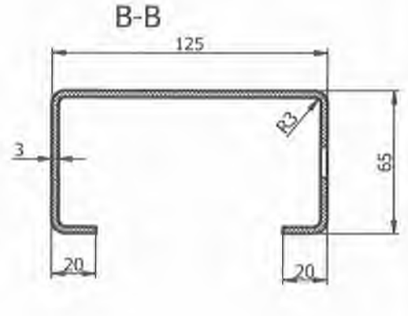
6.3

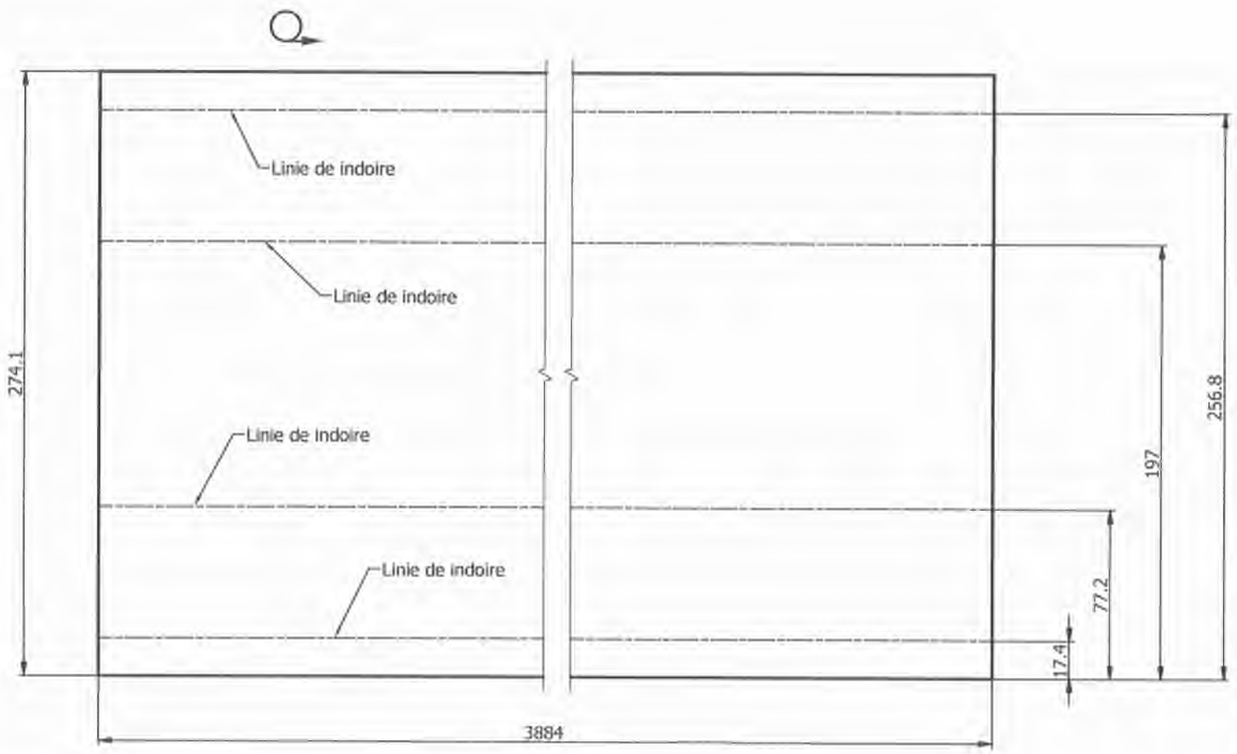
verificator:		cerinta:			
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
			proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-01-03
proiectat	ing.Petrache Ion		scara	plansa:	
desenat	Obretin Mihaela		1 : 2	PROFIL U45x40x2__2800	

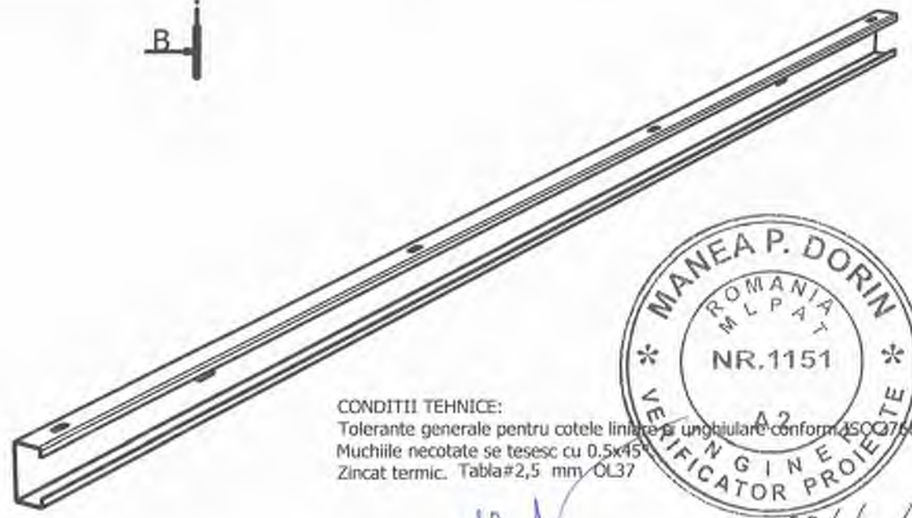
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR











CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

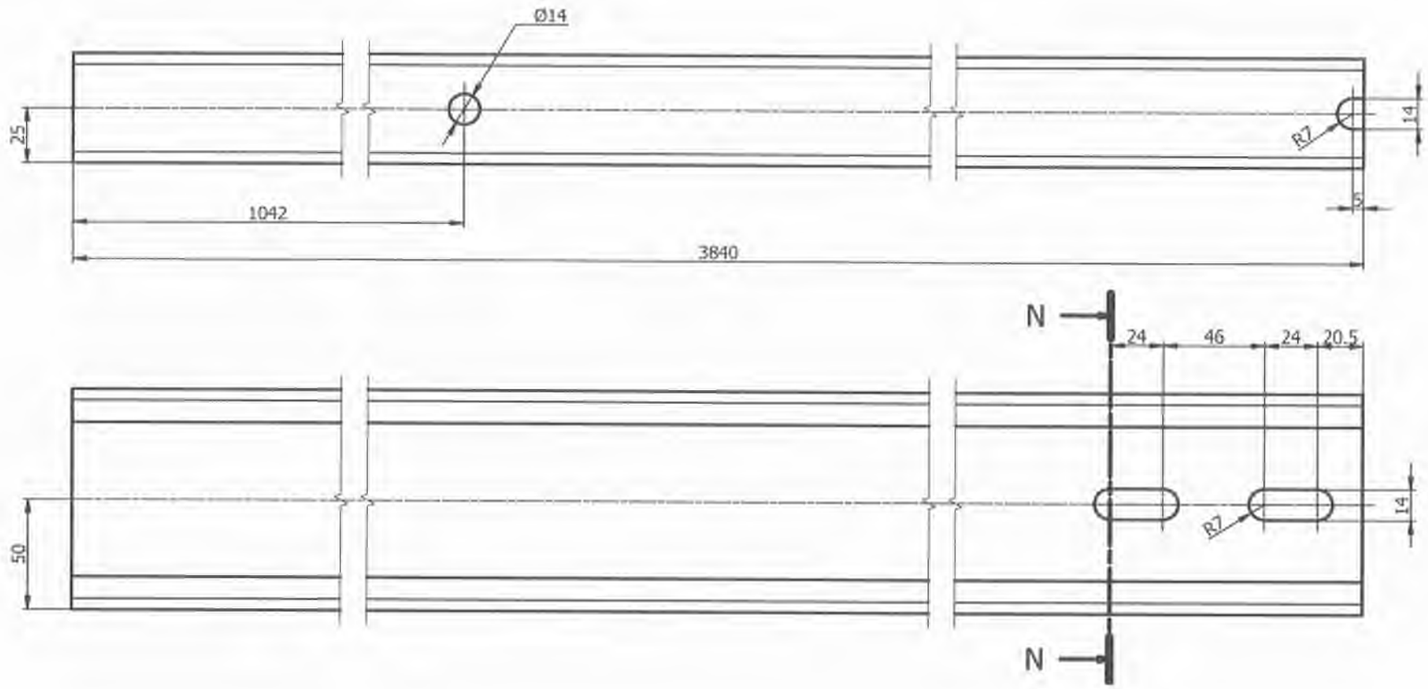
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
NR.1151
A.2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

6.3

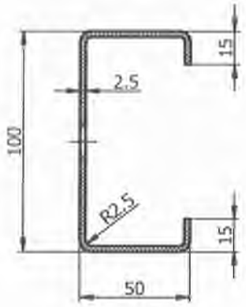
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2
desenat	Obretin Mihaela	plansa:	PROFIL C125x65x20x3__3884

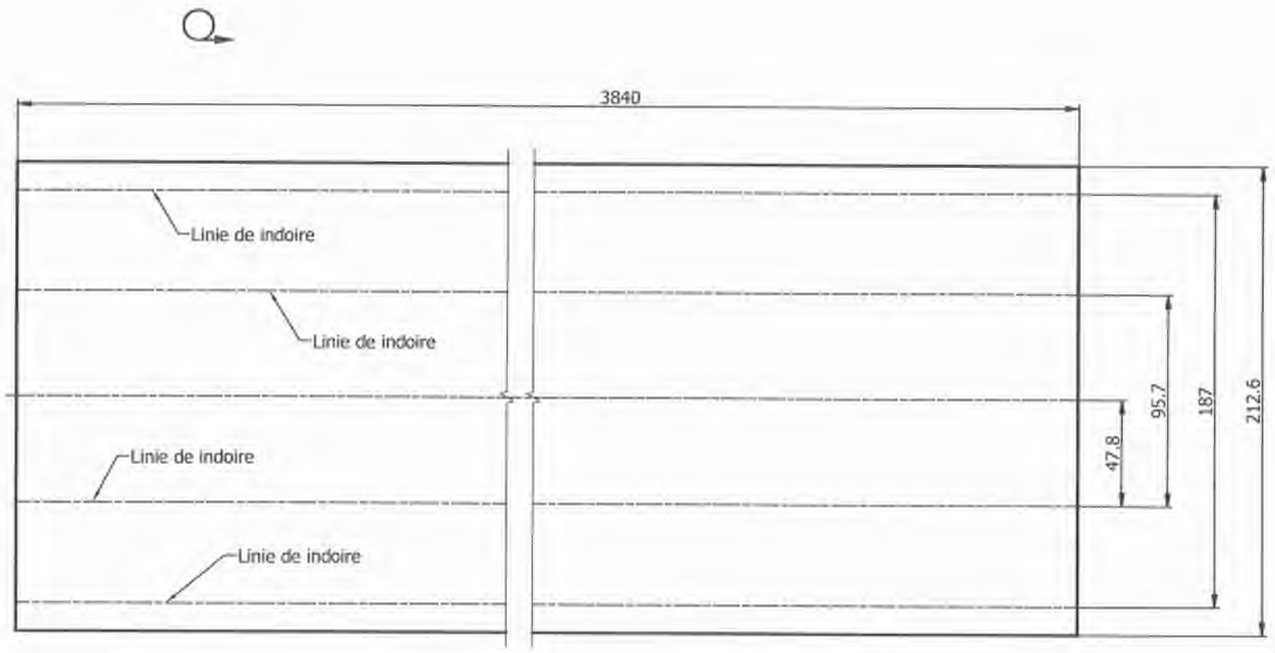
data 10.2025
pr.nr. 200/2025
pl.nr. STR01-01-04

FOLOSIREA ACESTOR PLANSE SI A INFORMATIILOR CONTINUTE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



N-N





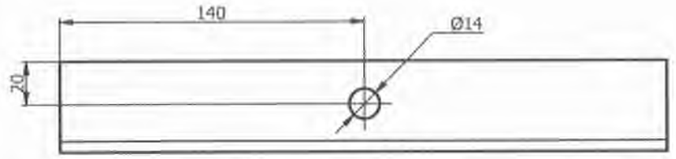
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

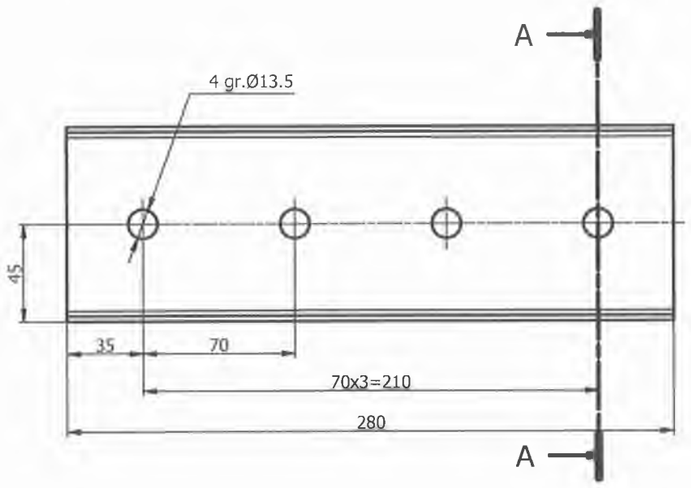
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

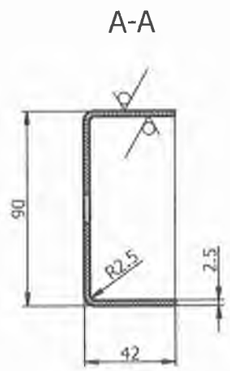
6.3

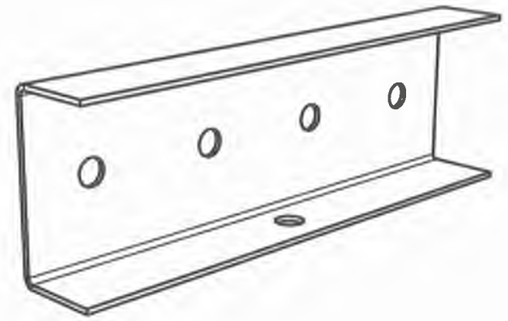
verificator:		cerinta:		data verificare	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
			proiect INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-01-02
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1:2	plansa: PROFIL C100x50x15x2,5_3840	
desenat:	Obretin Mihaela				

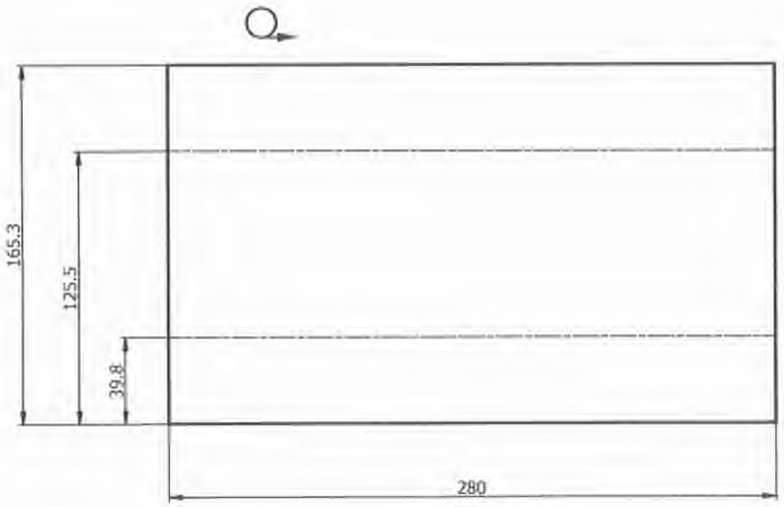
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR











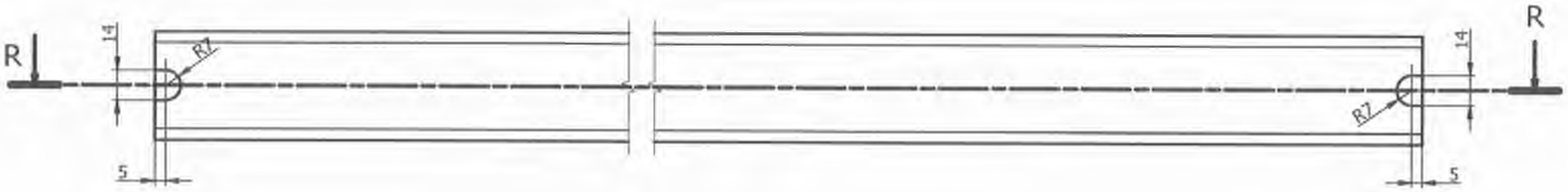
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cl
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

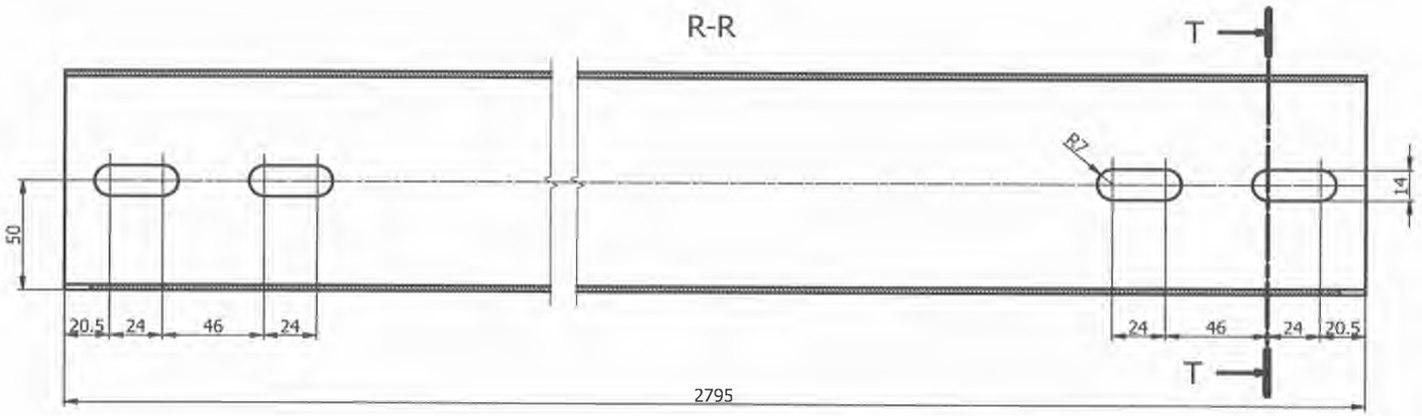
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A I
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

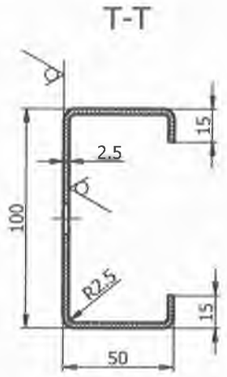
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	PROFIL U90x42x2,5__280

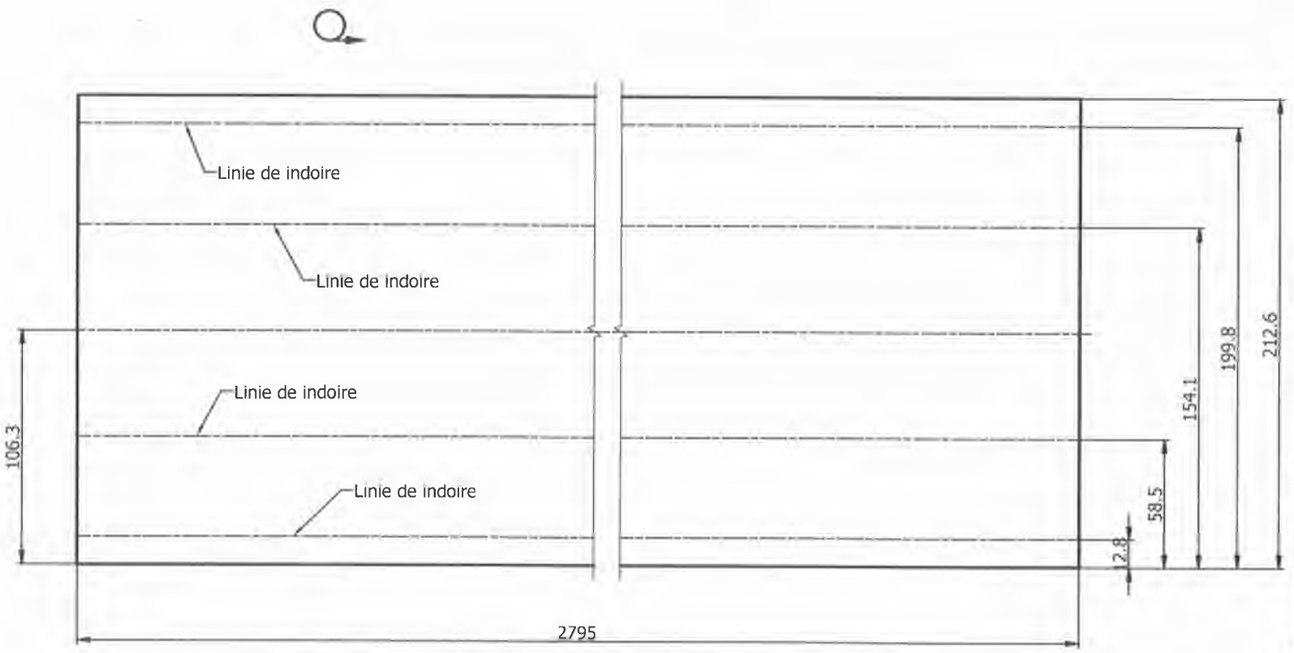
data 10.2025
pr.nr. 200/2025
pl.nr. STR01-01-03

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR









CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cc
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

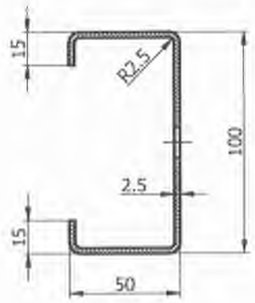
MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT NR.1151
INGINER VERIFICATOR PROIECTE
A 2

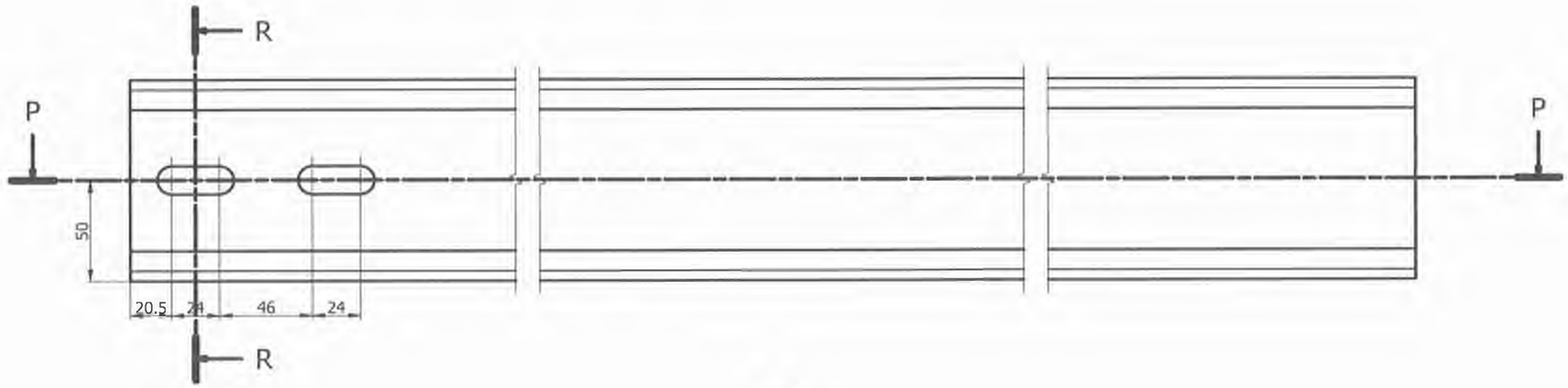
6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		
		faza	PT+DTAC		pr.nr. 200/ 2025
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr STR01-01-06
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela	scara	1 : 2	plansa:	PROFIL U90x42x2,5__2795

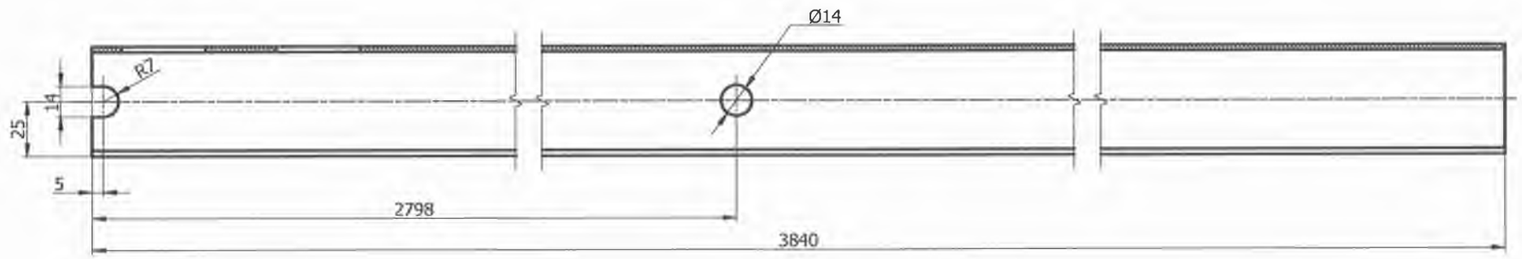
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

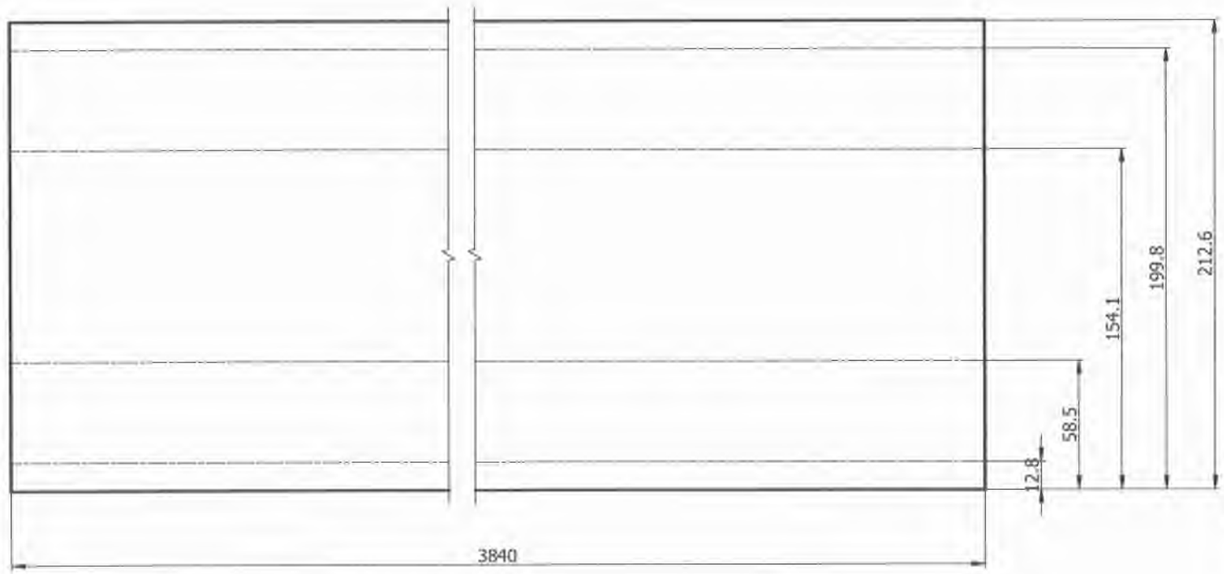
R-R





P-P





CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

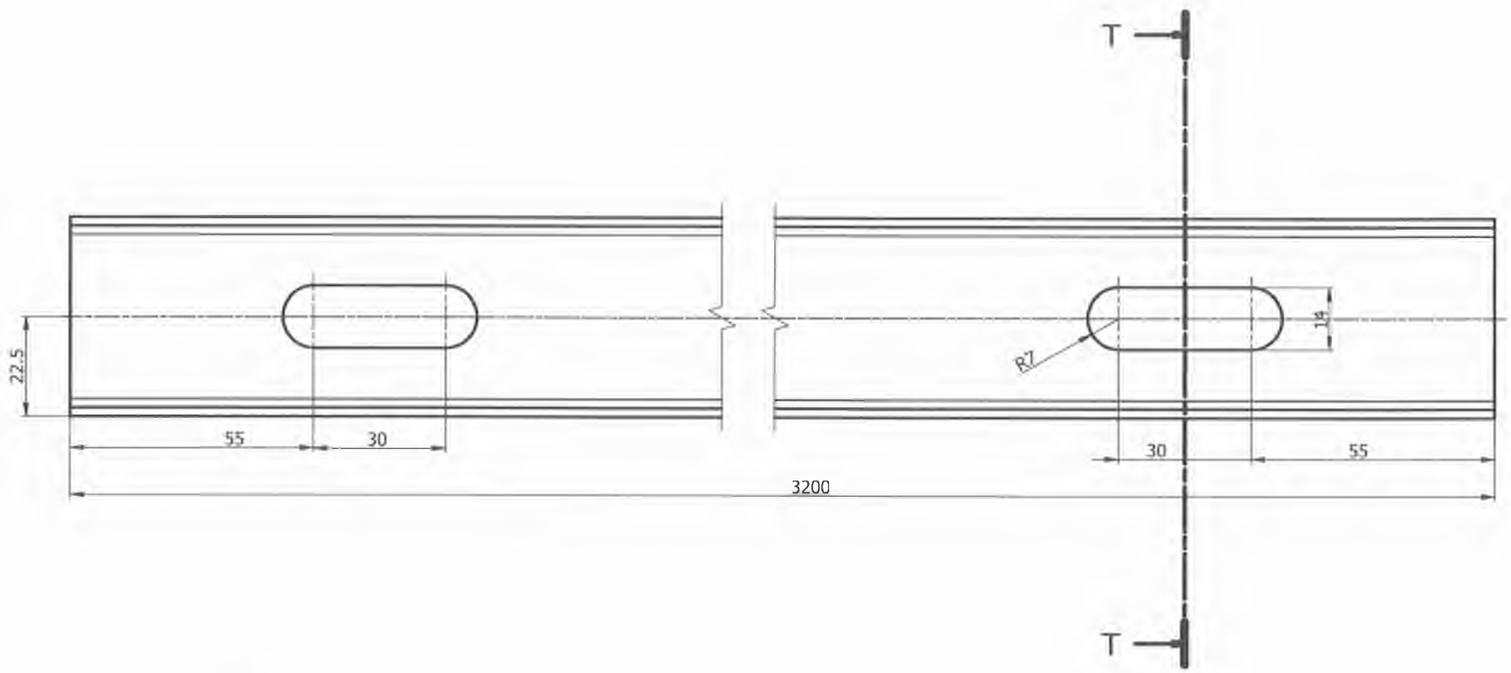
MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR. 1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

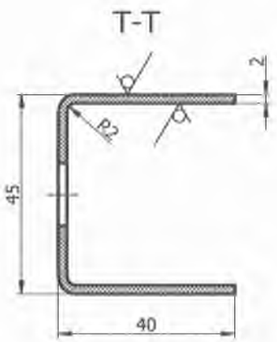
6.3

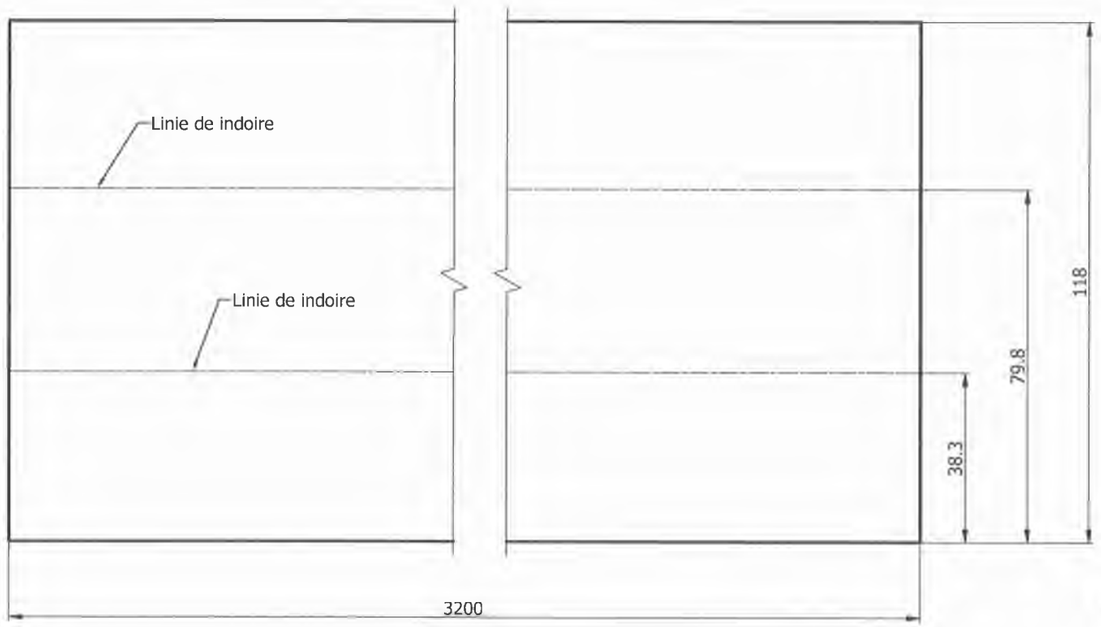
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat:	Obretin Mihaela	scara: 1 : 2	plansa: PROFIL C100x50x15x2,5__3840

data: 10.2025
pr.nr.: 200/2025
pl.nr.: STR01-01-07

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR.







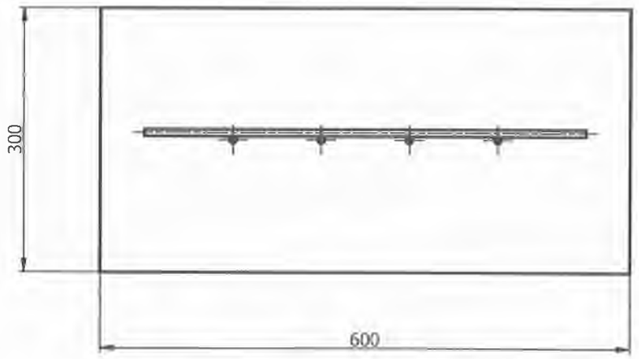
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-c1
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

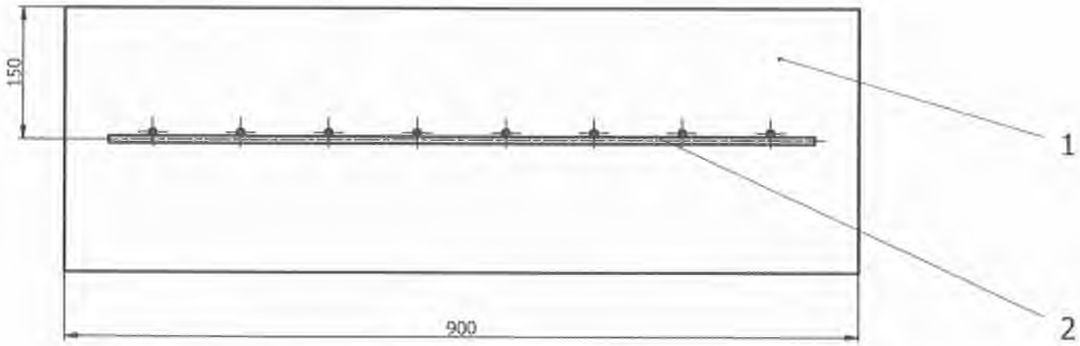
MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

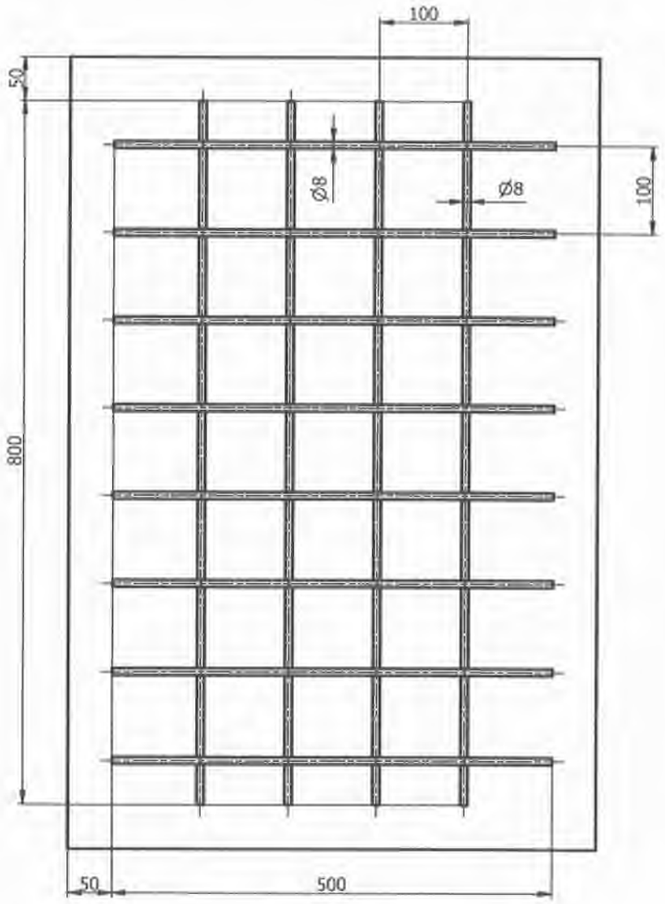
6.3

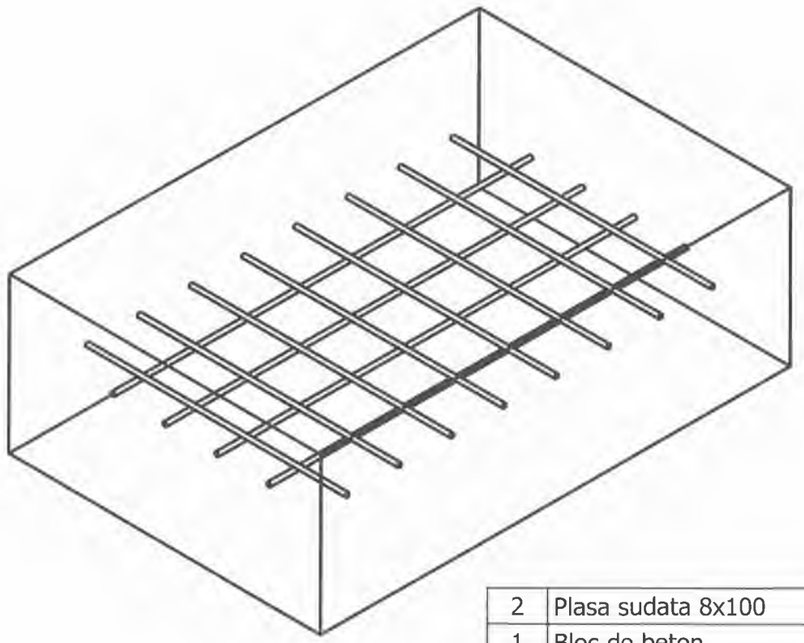
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara	1:1	plansa: PROFIL U45x40x2__3200
proiectat:	ing.Petrache Ion				pl.nr. STR01-01-08
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS " CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE BEEEBITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR









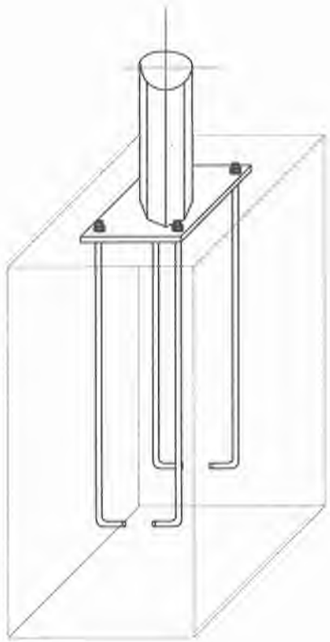
MANEA P. DORIN
ROMÂNIA
CMLPA
NR.02062
A1
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

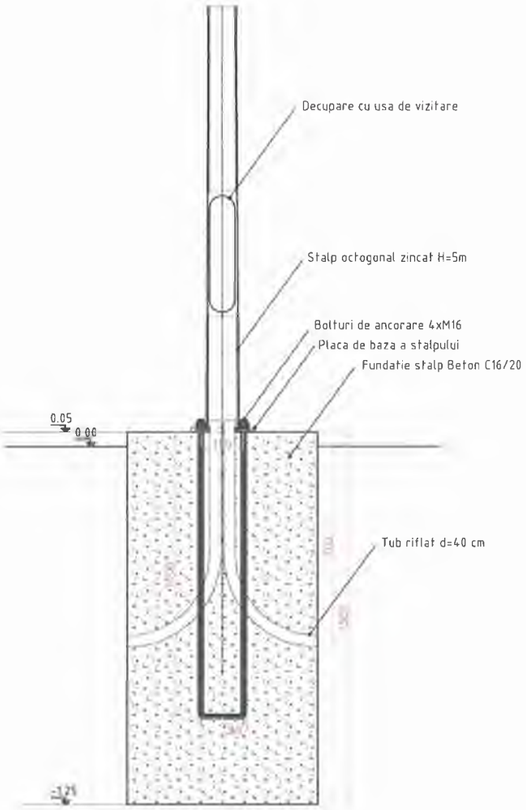
Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
2	Plasa sudata 8x100		1	S235		2.841
1	Bloc de beton		1	Beton C16/20		389.984

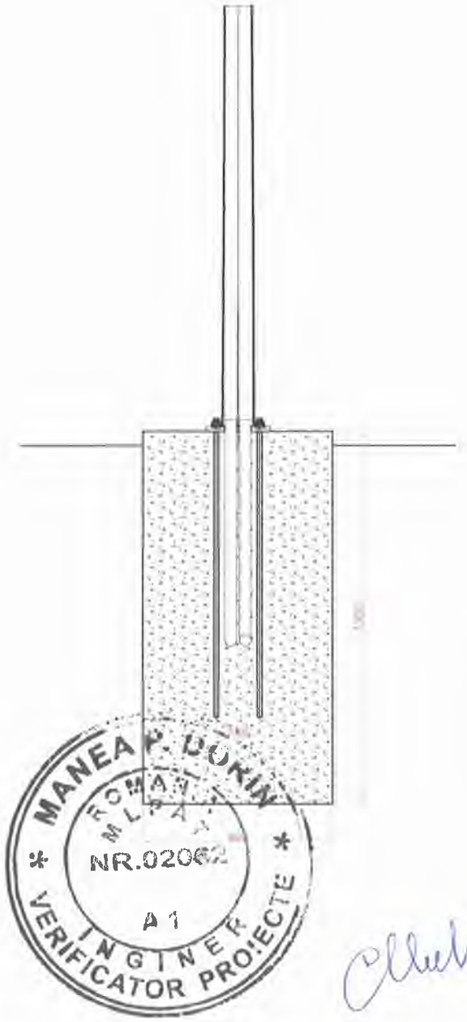
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat	Obretin Mihaela	scara 1:5	plansa: FUNDATIE 900x600x300

data 10.2025 | pr.nr. 200/2025 | pl.nr STR01-15-00

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





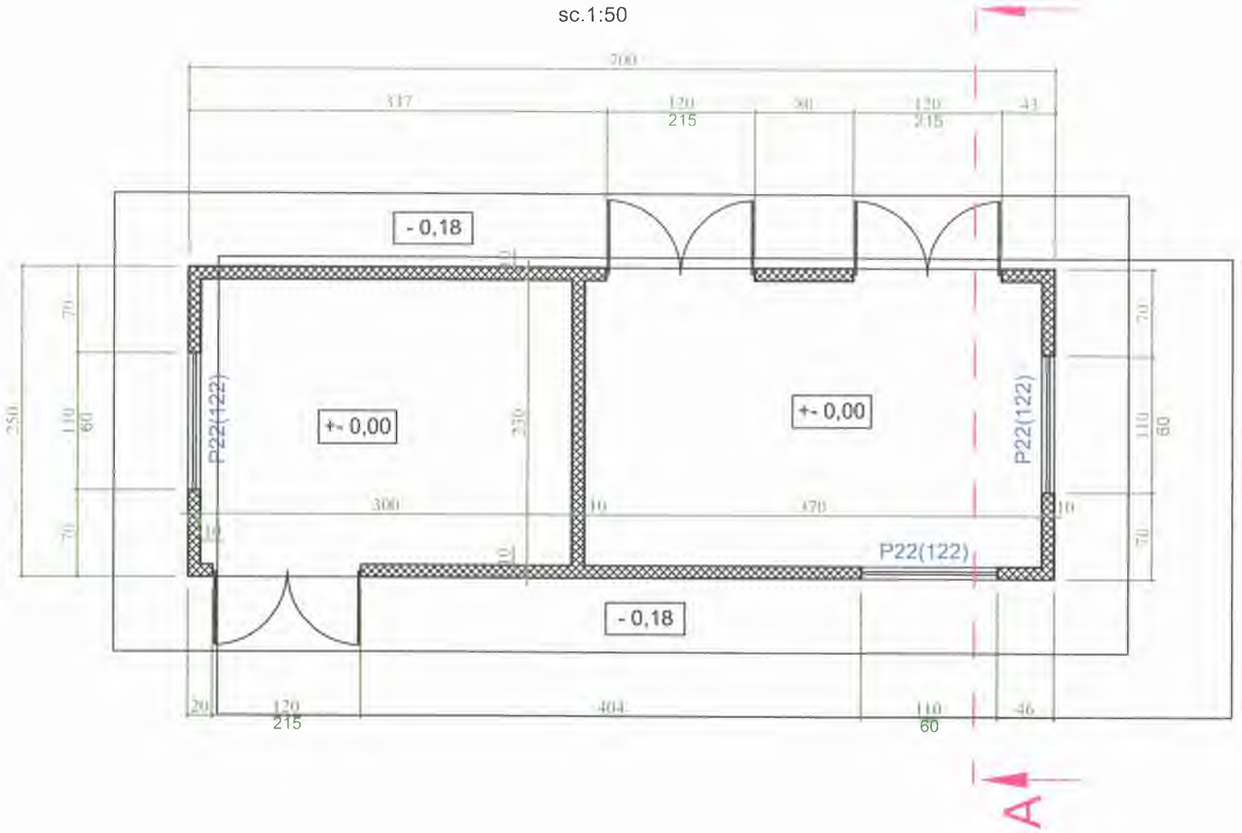


THE INCLUDED DRAWINGS IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 6/2006

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A			beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR02
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 1000	plansa: PLAN DETALIU FUNDATIE STALP ILUMINAT +CCTV	
desenat:	Obretin Mihaela				

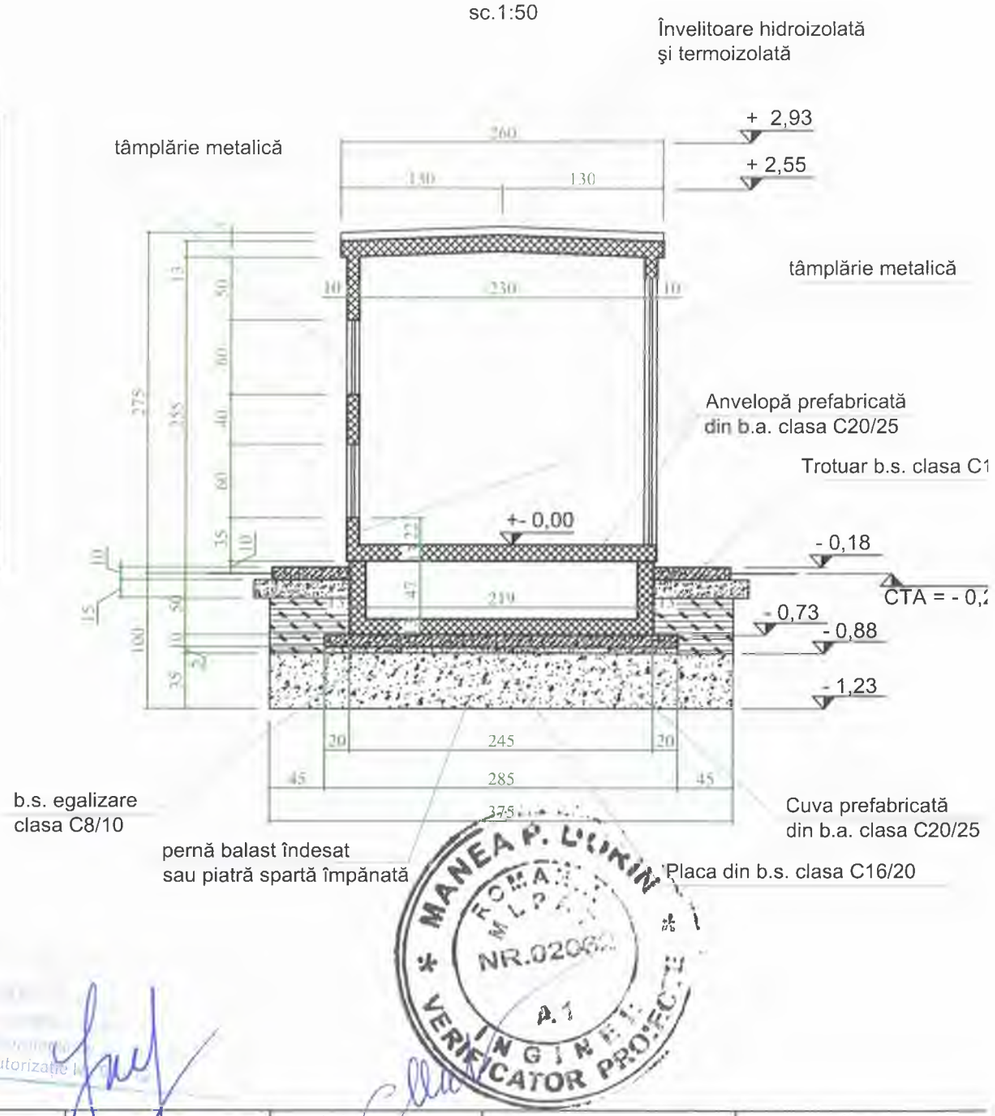
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

sc.1:50



SECŢIUNE A-A

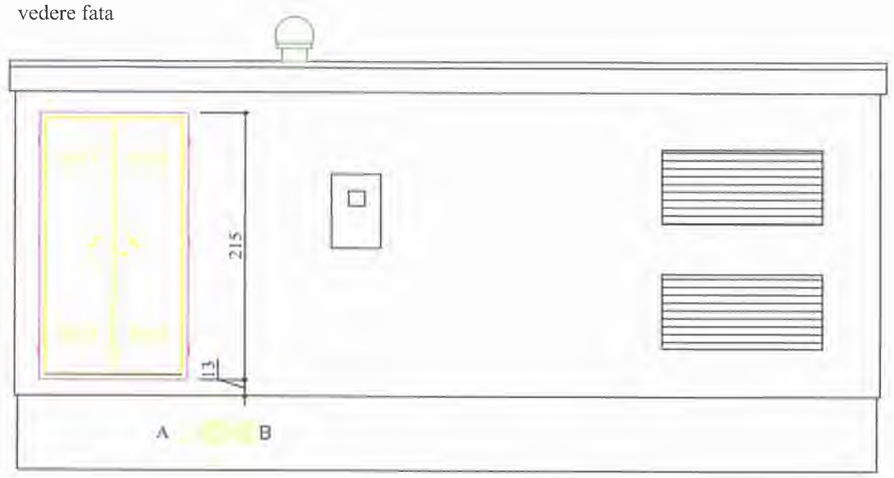
sc.1:50



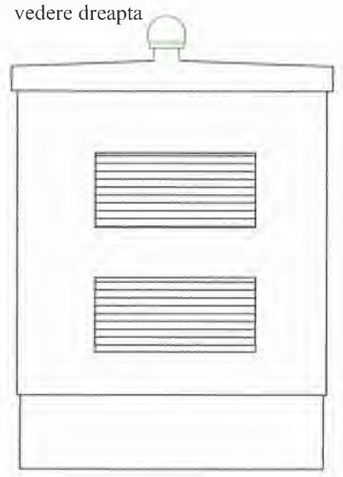
verificator:		cerinta:		data verificare:
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL C	
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CO
			faza	PT
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa:FUNDATIE PUNCT DE TRAN PUNCT DE CONEXIUNE CEF
proiectat:	ing.Petrache Ion			
desenat:	Obretin Mihaela			

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CAD CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE

vedere fata

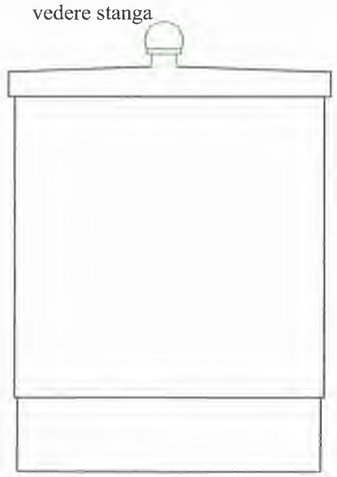


vedere dreapta



vedere spate

vedere stanga

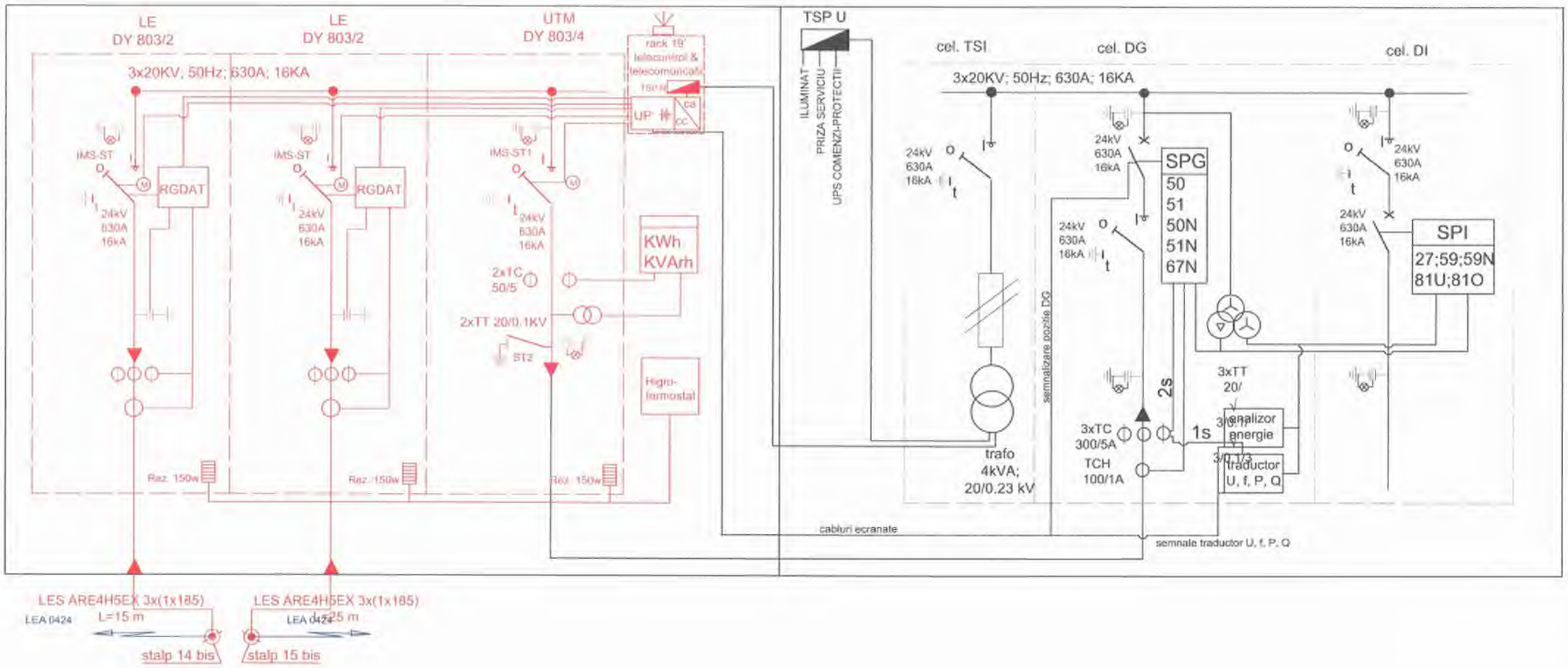


THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PT	pr.nr. 200/2026
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr. STR03-4
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara 1 : 1000	plansa: PLAN VEDERE ANSAMBLU PUNCT DE TRANSFORMARE
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

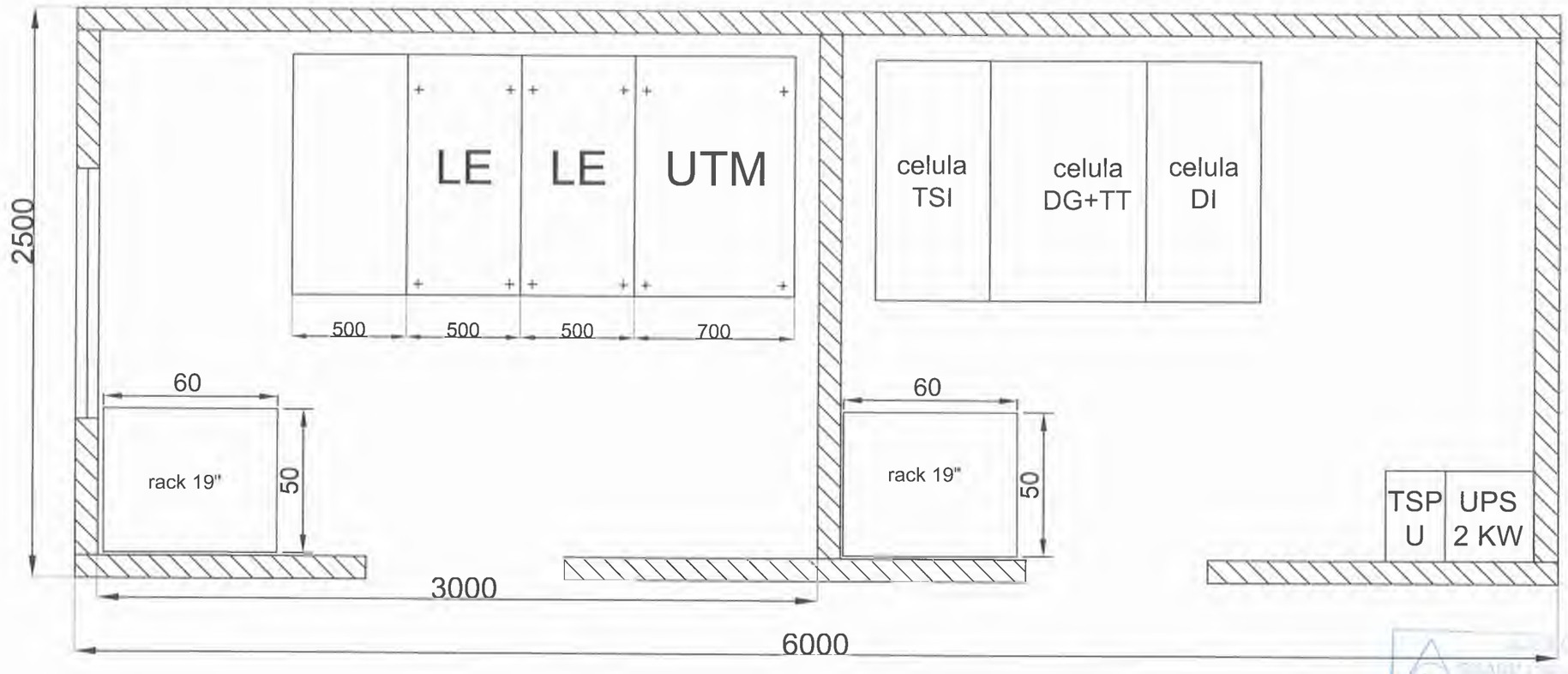
CEF 2



verificator			cerinta	data verificare	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06 2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PROIECT TEHNIC	pr.nr. 200/2
			proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF2 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200/2-17
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 100	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA PC	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

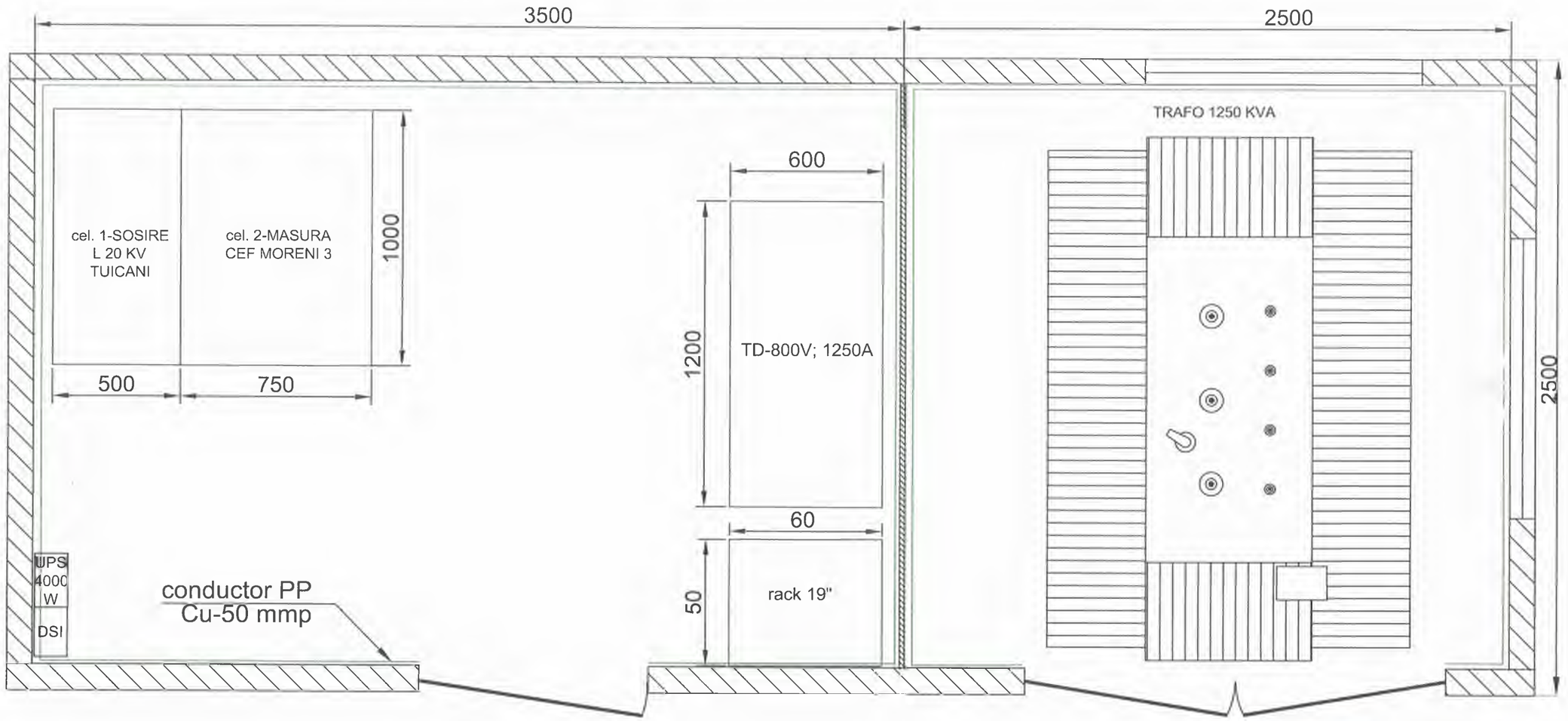
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO.2



verificator			cerinta:	data verificare
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
			adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza:	pr.nr 200/2
			proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 2 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil			
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 100	PLAN AMENAJARE ANVELOPA PC 20 KV
desenat:	Obretin Mihaela			pl.nr 200/2-18

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS; TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996



verificator

proiectant PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing.Petrache Ion
desenat: Obretin Mihaela

cerinta: data verificare

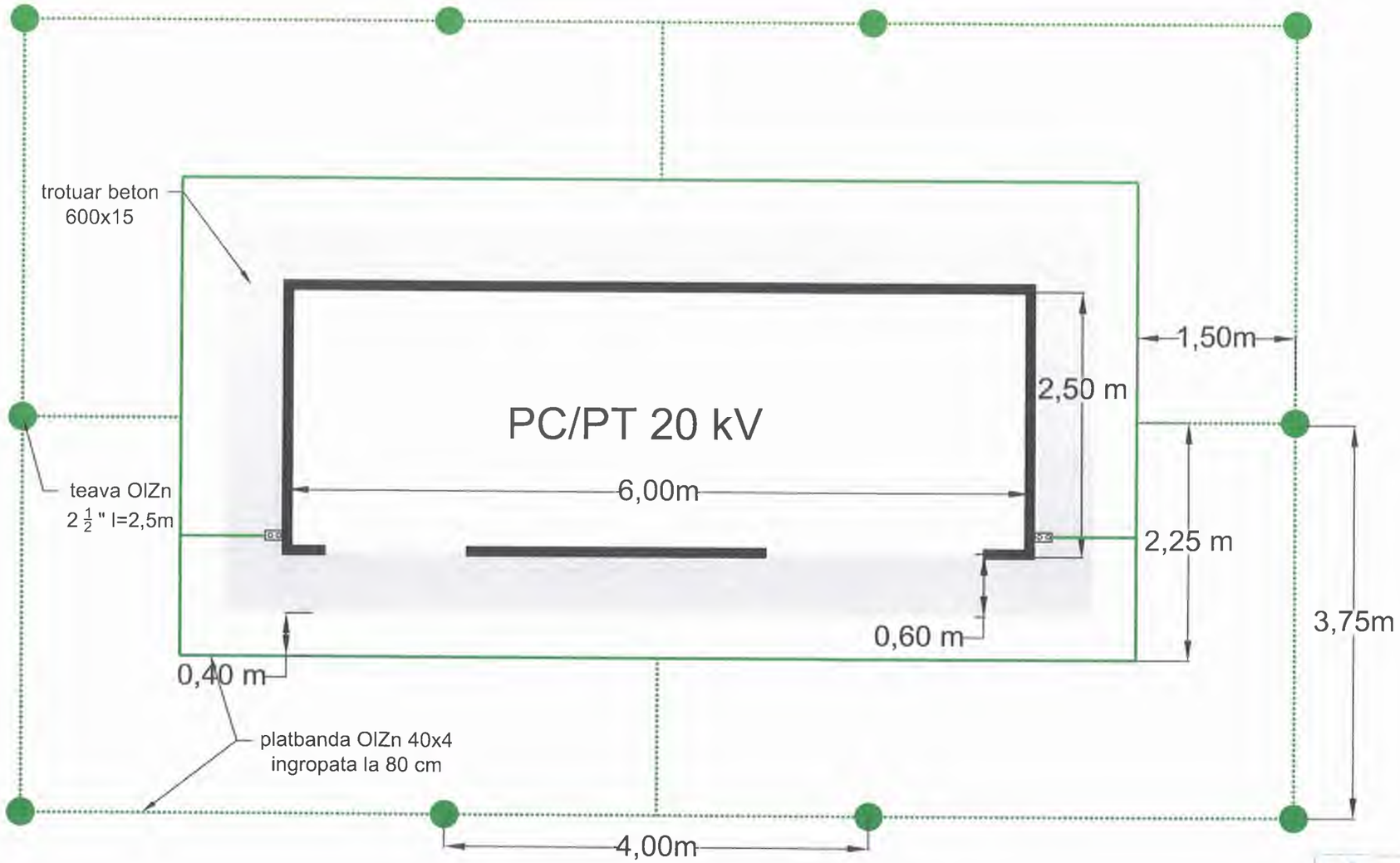
beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PROIECT TEHNIC
proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 2
MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA

data: 06.2026
pr.nr: 200/2
pl.nr: 200/2-19
scara: 1 : 100

PLAN AMENAJARE ANVELOPA PT 20/0,8 KV

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW (RO 8/96)



NOTA: dimensiunile anvelopei sunt orientative, montajul se va face cu adaptarea cotelor reale ale anvelopei achizitionate

verificator			cerinta:	data verificare:	
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PROIECT TEHNIC	pr.nr 200/2
			proiect	CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 1 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 100	PRIZA DE PAMANT PC 20 KV/PT 20/0,8 KV	pl.nr 200/2-20
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENTS A BREAKING OF THE LAW

Numele şi prenumele verificatorului atestat :
ing. Manea Dorin
Adresa : str.Traian ,nr.3, Bl. A14, Sc.2 ,Ap.6
Mun. Călăraşi - tel 0744 - 655356

Nr. 7657 Data : 24.06.2026
conform registrului de evidență

E-mail : cecasproiect@yahoo.com

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerințele **A1, A2**

a proiectului : Cod: PT 200/2
Denumirea : „Instalarea de noi capacităti de producere a energiei electrice din surse solare-zona 2 municipiul Constanta, judetul Constanta"
Centrala electrică fotovoltaică CEF nr. 2 (teren CF 259235)
Beneficiara : U.A.T. MUNICIPIUL CONSTANTA ,judetul Constanta
Faza de proiectare : PT

"

1. Date de identificare :

- proiectant general : PROEX INSTAL CONSULTING SRL Calarasi
- proiectant de specialitate : PROEX INSTAL CONSULTING SRL Calarasi
- amplasament : județul Constanta ,municipiul Constanta , (teren CF 259235)
- data prezentării proiectului pentru verificare : 24.06.2026

2. Caracteristicile principale ale proiectului şi ale construcției :

Obiectivul de investitie (centrala electrica fotovoltaica) va fi constituit din :

1.Panouri fotovoltaice – structura metalica de sustinere

2.Post de transformare – constructie din beton armat

3.Imprejmuire teren

4.Stalpi pentru iluminat perimetral

5. Platforma betonata

Construcțiile se încadrează în categoria de importanță **"C"** (conform Regulamentului de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor - aprobat prin HGR 766 -1997) , clasa de importanță **"III"** , conform prevederilor CR 0-2012 .

Conform normativului P100/1-2013 – Cod de proiectare seismica- Partea I- Prevederi de proiectare pentru cladiri , zona seismică in care se va realiza obiectivul de investitie este caracterizată printr-un coeficient seismic **ag = 0,20** şi o perioadă de colţ a spectrului de raspuns **Tc = 0,7 s.**

Conform prevederilor studiului geotehnic , terenul de fundare este sensibil la umezire, categoria geotehnica 2.

Litologia terenului pe amplasamentul respectiv, asa cum rezulta din studiul geotehnic nr.115/2026 intocmit de catre firma S.C. GEO STUDIES INA S.R.L., CALARASI, este urmatoarea:
0,00 – 0,80 m - strat de sol vegetal
0,80 – 3,00 m - praf argilos, loessoid, galben, plastic vartos.
Apa subterană nu a fost intalnita in forajele executate pentru prezenta lucrare.

Descriere constructii :

1.Panouri fotovoltaice (cu prindere la sol) – structura metalica de sustinere

Tip structura : structură care va fi asamblată din profile metalice zincate, gaurite si debitate , organe de asamblare, cleme dedicate de fixare a panourilor.

Pentru ca impactul asupra mediului să fie minim, structurile vor fi montate în rânduri si vor fi sustinute de stâlpi de sustinere fixati in sol.Se va folosi un singur tip de structură de sustinere si de orientare a 52 de panouri fotovoltaice asezate tip portret , pe două rânduri cu o înclinatie de 20°.
Structurile de sustinere a panourilor fotovoltaice vor fi asigurate împotriva smulgerii din sol si prin intermediul unor contragreutăti din beton simplu .
Se propune realizarea de fundatii de beton tip ancoră la 4 stâlpi de sustinere amplasati pe rândul din spate al structurii, ceilalti 18 stalpi fiind fixati în sol prin batere.
Cota de fundare va fi la -1,60 , fata de cota terenului natural.

2.Post de transformare — constructie din beton armat

Un post de transformare va fi constituit dintr-un container modular prefabricat, realizat din beton armat ,prevazut cu o cuva prefabricata , realizata din beton armat si asezata pe o placa din beton simplu cu grosimea de 10 cm, 1 strat de egalizare din beton simplu cu grosimea de 5 cm si o perna de balast indesat sau piatra sparta , in grosime de 35 cm.

3.Imprejmuire teren

Se va realiza imprejmuirea perimetrala a amplasamentului , care va fi constituita din :

-Stalpi metalici din teava rectangulara , ce vor permite fixarea in sol de tip "tree" (simulează radacinile unui copac) prin intermediul unei piese □i a unor tije metalice.
-Panouri din plasă de sârmă profilată împletită
-1 poarta access auto : cadru metalic si plasa de sarma sudata
Pe stâlpi se vor monta suporti tip Y pentru sarma lamata concertina tip NATO.
Toate elementele metalice vor fi protejate anticoroziv.

4.Iluminat perimetral

Sistemul de iluminat perimetral va fi constituit din : stalpi metalici multifunctionali , galvanizati la cald.

Fundatiile stalpilor vor fi izolate si vor fi realizate din beton simplu.
Prinderea stalpilor metalici se va realiza cu buloane de tip M16 incastrate in fundatii , prin intermediul unor placi de baza .

5. Platforma betonata

Se va realiza o platforma betonata dintr-un strat de beton simplu, in grosime de 22 cm , pe un strat de balast indesat , in grosime de 20 cm , un strat de umpluturi loess compactate si un strat de loess scarificat si compactat(grosime 15 cm).

3. Documente ce se prezintă la verificare :

- Tema de proiectare :
- Certificat de urbanism :
- Avize obținute :
- Memoriul elaborat de proiectant în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerințelor verificate **A1, A2**
- Planşele desenate în care se prezintă soluția constructivă şi detaliile prezentate
- Alte piese : Studiul geotehnic nr. 115/2026,întocmit de catre firma GEO STUDIES INA SRL Călăraşi

4. Concluzii asupra verificării

A fost verificat modul de alcătuire al infrastructurii şi suprastructurii construcțiilor, precum şi modul de respectare al stratificației terenului de fundare.

Verificarea proiectului s-a făcut în conformitate cu prescripțiile şi prevederile tehnice în vigoare.

În urma verificării,**se acceptă proiectul în faza PT** ,semnându-se şi ştampilându-se conform îndrumătorului.

Am primit 3 exemplare ,
Proiectant ,

Am predat 3 exemplare,
Verificator tehnic atestat ,
ing. Dorin Manea ,

MANEA P. DORIN * ROMANIA MLPAT NR.02062 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE *

MANEA P. DORIN * ROMANIA MLPAT NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE *

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

Dl. **MANEA P. DORIN**

Cod numeric personal: **1560301510023**

Profesia: **ING. CONSTRUCTOR**

ATESTAT

VERIFICATOR DE PROIECTE

În domeniile: **Construcții civile, industr., agrozoo.; energetice; telecomunicații; miniere; edilitare și de gospodărie comunală, cu structura din beton, beton armat, zidărie, lemn (A1)**
Pentru următoarele cerințe: **Rezistență și stabilitate (A1)**

Data emiterii: **19.12.1997**

Director.
Anca GINAVAR

Șef birou.
Andreea UNGROP

MDLPA

Valabilă de la:
28.11.2022

Până la:
28.11.2027

Semnătura titularului .....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte

Seria CA$_V$ Nr. C 02062 / 19.12.1997

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA$_V$ Nr. C 02062 / 19.12.1997

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ŞI ADMINISTRAŢIEI

LEGITIMAŢIE

Seria VA$_V$ Nr. V 1151 / 02.08.1994

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ŞI ADMINISTRAŢIEI

DI. **MANEA DORIN**

Cod numeric personal: **1560301510023**

Profesia: ING.CONSTRUCTOR

ATESTAT

VERIFICATOR DE PROIECTE

În domeniile: **CONSTRUCŢII CIVILE, INDUSTR. ŞI AGROZOO. CU STRUCTURA DIN METAL (A2)**

Pentru următoarele exigenţe: **REZISTENŢĂ ŞI STABILITATE LA SOLICITĂRI STATICE , DINAMICE, INCLUSIV LA CELE SEISMICE (A2)**

Data emiterii: **02.08.1994**

Director,
Anca GÎNAVAR

Şef serviciu,
Carmen ILIESCU

Valabilă de la:
31.07.2024

Până la:
31.07.2029

Semnătura titularului .....

Prezenta legitimaţie este valabilă însoţită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte

Seria VA$_V$ Nr. V 1151 / 02.08.1994

Anexa nr. 3 la HCL nr. 228 / 2026

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de înregistrare la Reg.comerțului din CĂLĂRAȘI: J51 504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

PROIECT TEHNIC

nr. 200/3

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI, DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"

MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDEȚUL CONSTANTA

CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTĂICĂ CEF NR. 3

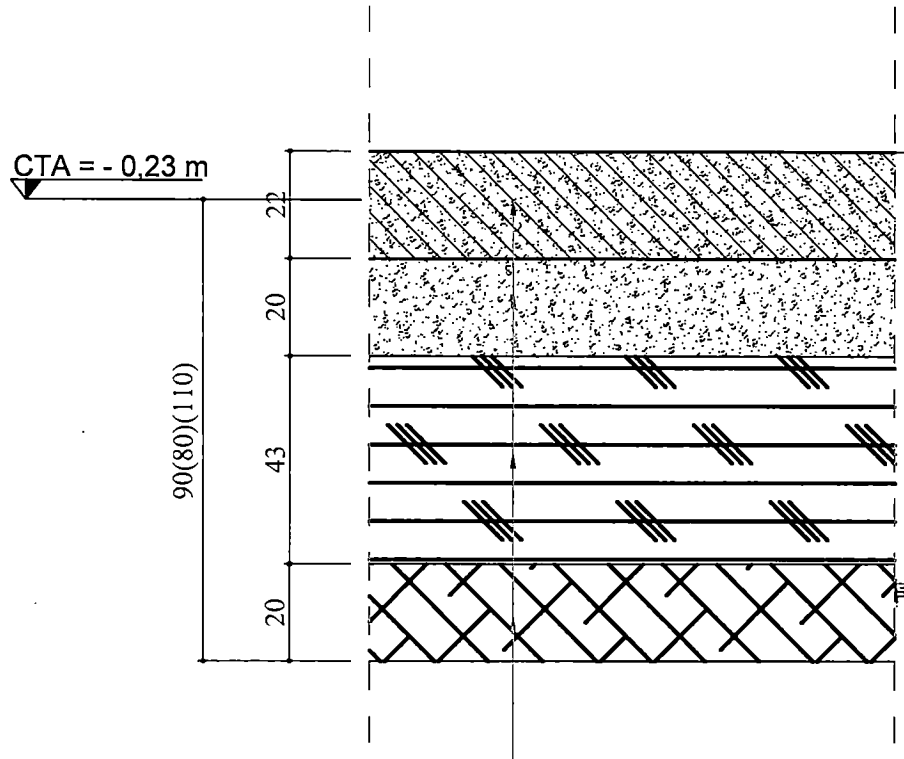
(TEREN CF 258855)

2025

ANEXĂ LA
HCL NR. 228/1.2026

secţiunea curentă platforme b.s.

sc. 1:20



placa beton simplu clasa C25/30
strat balast îndesat
umpluturi loess compactate
strat loess scarificat şi compactat

CONTRASEMNEAZA
SECRETAR GENERAL,
FULVIA ANTONELA DINESCU

PREŞEDINTE ŞEDINŢĂ
CORNELIA-CRISTINA ROMAN

MANEA P. DORIN
ROMÂNIA
LEGITIMAȚIE
NR. 02062
A 1
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be[illegible] PROEX	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		
		faza	PT		pr.nr. 200/1 2026
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing. Petrache Ion	scara	plansa: SECTIUNE PLATFORMA BETONATA		STR06
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII-EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

1. Lista și semnăturile proiectanților

Responsabilitate	Nume	Semnatura
Proiectant	Ing. Petrache Ion	
Sef proiect / Proiectant	Ing. Dumbrava Virgil Marian	
Desenat	Obretin Mihaela	
Manager de proiect	Ing. Coman Cosmin	

A.N.R.E.
SMADU GHEORGHE
Verificator de proiecte instalatii electrice
Autorizatie Nr. 2013

CAPITOLUL 1

A. PĂRTI SCRISE

SECTIUNEA 1
MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTUL DE INVESTITIE:

1.1. Denumirea obiectivului de investitii:

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA
CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3

1.2. Amplasamentul (judetul, localitatea);

În această documentație se analizeaza Centrala electrică fotovoltaică nr.3 ce urmează a fi amplasată pe un teren (coordonate GPS 44° 08' 37,63"N 28° 36' 09.13"E) în localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA conform figurii nr.3, de mai jos:

Localizarea investitiei pe harta Romaniei:

1.3. Act administrativ

Conform Studiului de fezabilitate nr.200/2023

1.4. Ordonatorul principal de credite:

UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

1.5. Investitorul:

PRIMĂRIA CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA,
Adresa: Bd. Tomis nr.51; Telefon: 0241488100 ; Fax: 0241488195.

1.6. Beneficiarul investitiei:

UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

1.7. Elaboratorul proiectului:

- S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.
- CALARASI, STRADA PETROSANI, NR.26;
- TEL;0721214699;
- J51/504/2016;
- RO 36670168
- EMAIL:proexinstalconsulting@gmail.com;

2. Prezentarea scenariului:

2.1. Particularitati ale amplasamentului:

a) Descrierea amplasamentului:

Zona aleasa ca locatie pentru amplasarea centralei fotovoltaice, județul CONSTANȚA, beneficiaza de anumite caracteristici si avantaje competitive de care s-a tinut seama si care sunt prezentate succinct in continuare.

Descrierea terenului

- ***Regimul juridic:***

Conform Certificatului de Urbanism (nr. 2612/07.11.2024) terenul identificat cu nr, cadastral 259235 se află situat în intravilanul municipiului Constanța, județul Constanța și este proprietatea municipiului Constanța-domeniu privat. Terenul nu este grevat de sarcini, nu se află situat în zona protejată, nu este trecut pe lista monumentelor istorice și nu sunt interdicții temporate de construire.

- ***Regimul economic:***

Terenul propus pentru dezvoltarea CFE este situat în zona de SUD-VEST a municipiului Constanța.

Folosința actuală a terenului este: teren liber, categoria de folosință-curți construcții conform înscrisurilor din Extras de carte funciară nr. 258855/18.10.2024.

Destinația terenului stabilită prin planurile de urbanism și amenajarea teritoriului aprobate: zona de reglementare urbanistică ZRL2c și ZRV2b -locuințe individuale și collective mici cu maxim P+2 niveluri situate în noile extinderi.

- ***Regimul tehnic:***

Suprafața totală a terenului este de 18214 mp din acte și 11401 mp din masuratori - conform Extras de carte funciară nr. 258855/18.10.2024.

Terenul aferent investitiei are urmatoarele **vecinatati:**

RELAȚII CU ZONE INVECINATE	
PUNCT CARDINAL	*VECINĂTĂȚI (domeniu public/ nr.cadastral/ nume si prenume)*
NORD-EST	Domeniu public Mun. Constanța

NORD-VEST	Ferma 3 chimizare
SUD-EST	DE 1095, Proprietate privata,
SUD-VEST	DE 1113, Domeniu public Mun. Constanța

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice cu puterea instalata de 942,5 kWp (puterea instalată a panourilor fotovoltaice) si 925 kW (puterea nominală a invertoarelor) pe un teren din localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, aparținând PRIMĂRIEI Municipiului CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, care să transforme energia solară în energie electrică oferind comunității acces la o sursă sustenabilă de energie. Energia electrică va fi injectată în rețea și va compensa în parte energia electrică consumată de UAT Municipiul CONSTANȚA pentru iluminatul public.

Masurarea radiatiei solare si a conditiilor climaterice ale unei anumite zone geografice stau la baza esentiala pentru calcularea productivitatii instalatiei fotovoltaice. Se va utiliza baza de date JRC (Joint Reserch Centre) a Comunicatii Europene, care a colectat diferitele informatii si masuratori, si cu ajutorul software-ului dedicat PVGIS, permite calcularea pentru orice localitate, prin intermediul interpolarii datelor statiilor cele mai apropiate.

In Figura nr. 4 se prezinta harta potentialului solar al Romaniei. Romania se afla in zona europeana de insorire „B". Se poate observa ca radiatia globala anuala se situeaza intre 1550 - 1600 kWh/m^2*an, plaja care face atractiva investitia in centralele electrice fotovoltaice.

Figurile nr. 4-5 prezinta harti ale potentialului solar al Romaniei la inclinare optima a panourilor si in plan orizontal.

Figura nr. 4: Radiatia solara globala pentru inclinare optima a panourilor solare

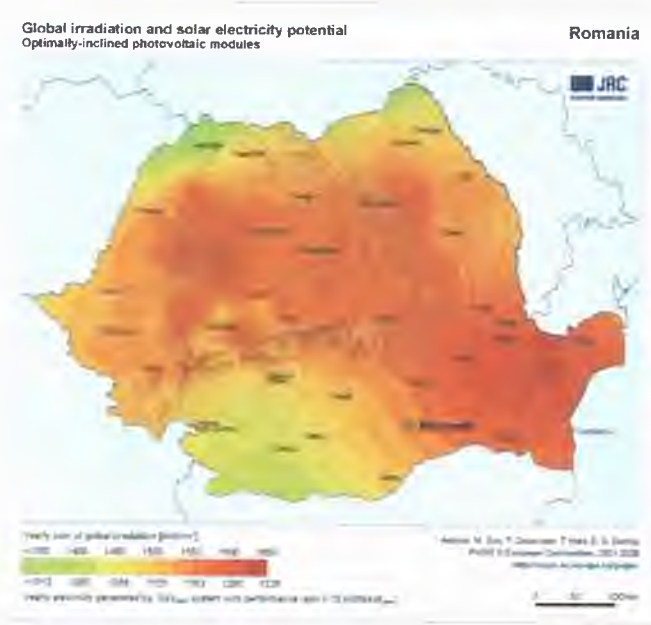
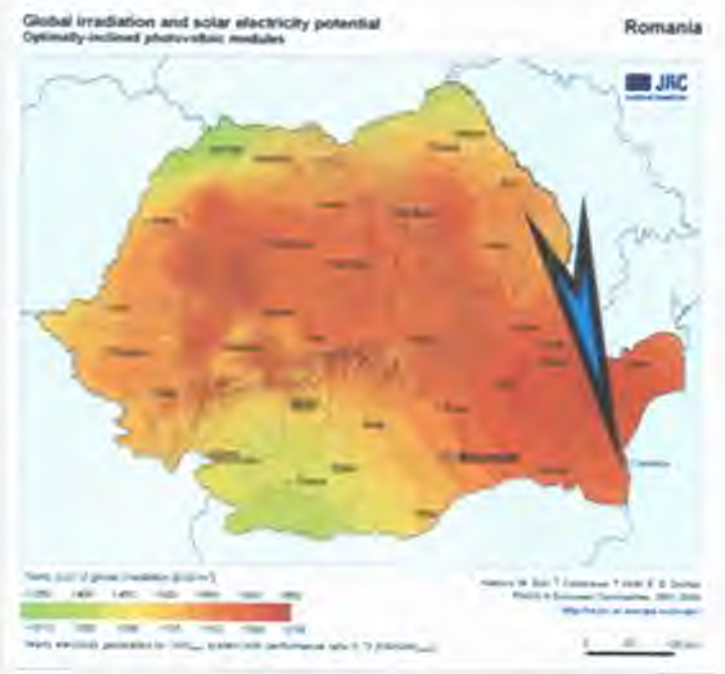


Figura nr. 5: Radiatia solara globala orizontala in Romania

Centralele fotovoltaice se doresc a fi amplasate intr-o zona cu o valoare anuală a radiației globale incidente pe module fotovoltaice înclinate optim și orientate spre sud de peste 1550 kWh/m^2, cum se poate observa pe harta de mai jos.



b) Topografia

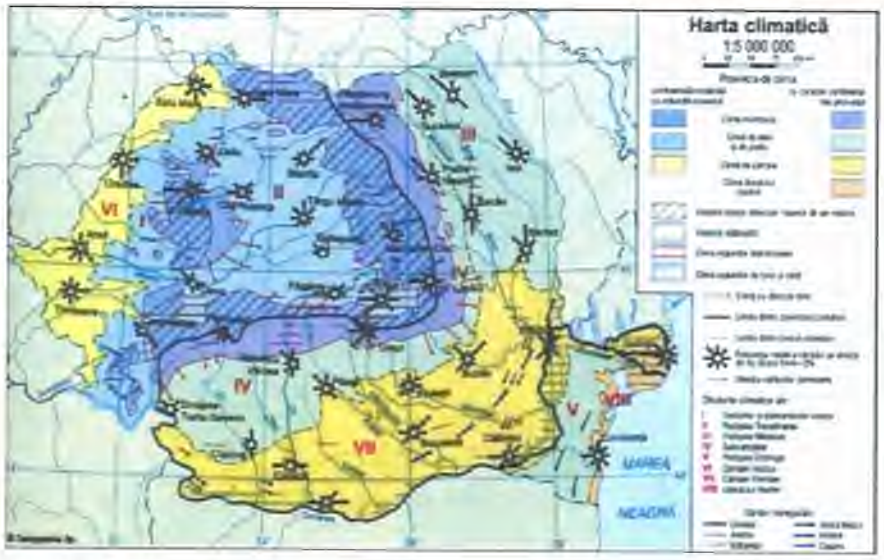
Constanța se află în județul cu același nume, în partea de sud-est a României. Se situează pe coasta Mării Negre, într-o zonă lagunară la est, deluroasă la nord și în partea centrală, și de câmpie la sud și vest. Orașul Constanța posedă o plajă proprie în lungime de 6 km. Partea de nord a municipiului, Mamaia, cea mai populată stațiune turistică de pe

Litoral, se află pe malul unei lagune, având o plajă de 7 km lungime, plajă care continuă cu alți 6 km pe teritoriul orașului Năvodari.

Municipiul se învecinează cu orașele Năvodari și Ovidiu la nord, cu comuna Agigea la sud (cu aceste trei localități fiind lipit), orașul Murfatlar și comuna Valu lui Traian la vest, orașul Techirghiol și comuna Cumpăna la sud-vest și Marea Neagră la est. Constanța este împărțită în cartiere: la cele tradiționale precum Anadalchioi (*Anadol-Köy* în turcește), Tăbăcăria, Brotăcei, Faleza Nord, Coiciu, Palas, Medeea, Brătianu, Centru, Peninsula sau Viile Noi, s-au adăugat cartiere sau subdiviziuni noi precum Tomis I, II, III și Nord, Abator, CET, Km 4, 4-5 și 5, Faleza Sud (Poarta 6) și alte nume poetice, moșteniri ale "epocii de aur". Cartierele nu au o autonomie administrativă, cum este cazul sectoarelor Bucureștiului, iar granițele lor nu sunt exact delimitate.

Sursa:Wikipedia

c) Clima și fenomenele naturale specific zonei



Constanța este unul dintre cele mai calde orașe din România. Are un climat subtropical umed (Cfa), cu influențe oceanice și semi-aride. Există patru anotimpuri distincte în timpul anului.

Clima municipiului Constanța evoluează pe fondul general al climei temperate continentale, prezentând anumite particularități legate de poziția geografică și de componentele fizico-geografice ale teritoriului. Existența Mării Negre și, la nivel mai mic, a Dunării, cu o permanentă evaporare a apei, asigură umiditatea aerului și totodată provoacă reglarea încălzirii acestuia. Temperaturile medii anuale se înscriu cu valori superioare mediei pe România + 11,2°C. Temperatura minimă înregistrată în Constanța a fost -25 °C la data de 10 februarie 1929, iar cea maximă +38,5 °C la data de 10 august 1927. Vânturile sunt determinate de circulația generală atmosferică. Brizele de zi și de noapte sunt caracteristice întregului județ Constanța.

Vara (începutul lunii iunie până la mijlocul lunii septembrie) este caldă și însorită, cu o medie de iulie și august de 23 °C. Majoritatea zilelor de vară văd o adiere blândă revigorantă a temperaturilor din timpul zilei. Nopțile sunt calde și oarecum mohorate din cauza căldurii stocate de mare.

Toamna începe la jumătatea sau sfârșitul lunii septembrie cu zile călduroase și însorite. Septembrie poate fi mai cald decât iunie, datorită căldurii acumulate de Marea Neagră pe timpul verii. Primul îngheț apare în medie la jumătatea lunii noiembrie.

Iarna este mai blândă decât alte orașe din sudul României. Zăpada nu abundă, dar vremea poate fi foarte vântoasă și neplăcută. Iarna ajunge mult mai târziu decât în interior, iar vremea din decembrie este adesea blândă, cu temperaturi ridicate care ating 8 °C - 12 °C. Temperatura medie a lunii ianuarie este de 1 °C. Furtunile de iarnă, care apar când marea devine deosebit de trădătoare, sunt o întâmplare frecventă între decembrie și martie.

Primăvara ajunge devreme, dar aerul este destul de plăcut. Adesea, în aprilie și mai, coasta Mării Negre este unul dintre cele mai frumoase locuri din România întâlnite la o altitudine mai mică de 500 m.

Patru dintre cei mai calzi șapte ani de la 1889 au avut loc după anul 2000 (2000, 2001, 2007 și 2008). Iarna și vara anului 2007 au fost, respectiv, cele mai caldă și a doua cea mai caldă din istoria înregistrată, cu medii lunare pentru ianuarie (+6,5 °C) și iunie (+23,0 °C), înregistrând recorduri în toate timpurile. În general, 2007 a fost cel mai cald an din 1889 când a început înregistrarea vremii.

d) Geologia și seismicitatea

(i) date privind zonarea seismică:

Municipiul Constanța este situat într-o zonă cu risc seismic, (un cutremur de 8° MSK la minim 50 de ani - STAS 11 100/93), clasificat conform HG 642/2005

Valorile accelerației terenului pentru proiectare, *a(g)* sunt de 0.20 g si perioada de control (colt) a spectrului de raspuns Tc = 0,7 s. Valorile *ag* corespund unui interval mediu de recurență *IMR=225* ani (probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani) conform normativului P100 /1 - 2013.

România - Zonarea valorilor de vârf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire în 50 de ani

Figura 3.2. Zonarea teritoriului României în termenii de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

ii) date geologice generale:

GEOMORFOLOGIE

Orasul Constanta se afla in zona litorala a Platformei sud-dobrogene unde o frecventa mai mare dar si in mai multe puncte ale Dobrogei de sud, de-a lungul vailor se intalnesc orizonturi de argila si marne rosii cu concretiuni mari calcaroase.

In ceea ce priveste faleza Marii Negre din dreptul Constantei si pana la punctul pescaresc al Statiunii Mamaia se pot intalnii aceleasi calcare sarmatiene impreuna cu o alternanta de argile cu calcare lumaselice apartinand sarmatianului superior peste care s-au depus formatiuni cvaternare.

Formatiunile geologice care afloreaza in raza orasului Constanta prezinta aspecte variate.

Depozitele sarmatiene au grosimi care variaza intre 30-80 m, pot fi urmarite de-a lungul plajei, pana la varsarea in mare a apelor din lacul Tabacarie, la punctual numit "Pescarie". Ele sunt constituite din calcare ce alterneaza cu gresii calcaroase, gresii oolitice, pe care sunt fixate organisme marine - Balanus, sau lumasele, formate mai ales din Mactre, Cardiacee si Pirinelle.

Datorita tarmului mai ridicat in aria Constantei, depozitele mai noi decat sarmatianul sunt reprezentate prin formatiuni cvaternare alcatuite din lumasele, bolovanisuri calcaroase, argile, loessuri cu concretiuni calcaroase, gipsuri si sol vegetal.

La Constanta argilele gipsifere sunt bine dezvoltate.

Dincolo de linia tarmului, substratul geologica la Constanta este reprezentat prin depozite sarmatiene alcatuite din calcare lumaselice.

In partea de nord-vest a orasului, la iesirea din Constanta spre Ovidiu, exista o portiune unde se intalnesc depozite cvaternare, constituite din roci loessoide acoperite cu sol vegetal.

Pe partea estica a sectorului nord-vestic al orasului, in partea de vest a lacului Siutghiol, apar la zi depozite senoniene si sarmatiene.

In extremitatea vestica a orasului, la isirea din Constanta spre Palazu Mare, pe valea Pestera, peste depozitele sarmatianului mediu, afloreaza cele ale sarmatianului superior cu restul de Mactra Caspica.

HIDROGRAFIE Sl HIDROGEOLOGIE

Apa subterană este de natura vădoasă si se prezintă sub forma unor panze freatice la baza loessului sau la baza unor terase aluvionare, fie sub forma unor panze de adancimi limitate de doua straturi impermeabile. Adancimea panzei freatice variaza in functie de grosimea materialului sedimentat. Astfel, pe interfluvii, unde loessul atinge cele mai mari grosimi, nivelul piezometric (freatic) poate sa ajunga pana la 70 de metri, in schimb pe terenurile aluvionare (terase,conuri de dejectie) nivelul freatic se afla la adancimi cu mult mai mici, de 5-10 metri.

In zona orasului Constanta panza freatică se afla intre 6-20 de metri adancime. De aceea, izvoarele naturale apar mai rar, iar atunci cand le intalnim la baza falezei, ele se caracterizeaza cu un debit foarte mic de apa. In nordul orasului însă, se gasesc numeroase izvoare carstice provenite din panza calcarului sarmatic. Acestea alimenteaza lacul Siutghiol si in parte orasul Constanta. Cresterea continua a populatiei, in timpul verii, dublata de numarul mare de vizitatori veniti la statiunile de odihna, precum si construirea unor noi obiective industriale, au impus luarea unor masuri corespunzatoare care asigura un consum ridicat de apa.

Apele de suprafata constituie o unitate hidrologica importanta pentru dezvoltarea orasului Constanta din punct de vedere comercial, turistic si industrial.

Din punct de vedere geografic, Marea Neagra este asezata in partea estica a Europei sud-estice, intre 40 55` latitudine nordica si intre 27 27` si 41 42` longitudine estica.

Marea Neagra se invecineaza in nord cu o succesiune de campii si podisuri dezvoltate pe Platforma Europei Orientale si Platforma Scitica: Podisul Volhino - Podolic, Podisul Donetcului, Podisul Privolgia, Campia Marii Negre, care comunica prin Culoarul Manici, cu Campia Precaspica iar la sud se gasesc Muntii Pontici. In partea de est limita bazinul Marii Negre este data de Muntii Caucazul Mare si Muntii Caucazul Mic, despartiti de Depresiunea

Kolkhida. Vestul este limitat de marginea estica a podisurilor joase dezvoltate pe platformele Moesica si Scitica, precum si pe orogenul nord-dobrogean.

Numele de „Marea Neagra" este destul de recent, datand din secolul al-XIV-lea si nu are nici o legatura cu numele din Antichitate. Actuala denumire se datoreaza lui Dimitrie Cantemir care l-a utilizat si raspandit prin lucrarile sale stiintifice.

In ceea ce priveste tipul Marii Negre actualmente exista controverse intre cercetarile mai vechi si cercetarile noi. Pana nu de mult Marea Neagra era considerata o mare de tip continental, dar cercetarile actuale arata ca aceasta este o mare semiinchisa, componenta a Marii Mediterane, de al carei bazin se leaga prin mai multe stramtori si bazine: stramtoarea Bosfor, Marea Marmara, stramtoarea Dardanelelor si Marea Egee.

(iii) date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz:

Riscul geotehnic e **redus**, deci amplasamentul poate fi incadrat in: **categoria geotehnica 1.**

(iv) încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare:

Nivelul de asigurare al constructiilor se diferentiaza in functie de clasa de importanta si de expunere la cutremur din care acestea fac parte. Importanta constructiei depinde de consecintele prabusirii asupra vietii oamenilor, de importanta lor pentru siguranta publica si protectia civila in perioada de imediat dupa cutremur, si de consecintele sociale si economice ale prabusirii sau avarieirii grave.

Clasa de importanță și de expunere la cutremur este caracterizată de valoarea factorului de importanță și de expunere ϒ

Clasa de importanță pentru constructia analizata este -**"CLASA III"** cu valoarea factorului de importanță și de expunere ϒ=1.

Categoria de importanta a constructiei dupa H.G.R.766/1997-anexa 3 este "C" constructii de importanța normală.

e) Devieri si protejari de utilitati afectate:

Pe timpul executiei lucrarilor, antreprenorul va lua toate măsurile pentru protejarea și devierea utilităților din zonă în conformitate cu avizele emise de administratorii utilitătilor.

f) Surse de apa, energie electrica, gaze, telefon si altele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii:

- *Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile definitive:*

Energia electrica necesara obiectului de investitie va fi asigurata de beneficiar din reteaua proprie, pentru probe si incercari si functionare.

• *Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile provizorii:*

Sursa de alimentare cu energie electrica a santierului va fi asigurată cu un grup electrogen.

g) Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea:

In perioada executiei lucrărilor se va asigura accesul riveranilor, ambulanței si pompierilor.

Cai de acces permanente:

Căile de acces la amplasamente sunt existente si publice.

Lucrul in vecinătatea liniilor electrice

Oriunde conductele sau alte lucrari cu drept de libera trecere intersecteaza sau se aproprie de o linie electrica, antreprenorul se va familiariza cu cerintele si reglementarile cu privire la lucrarile executate in vecinatatea liniilor electrice. El va respecta aceste cerinte si reglementari si va obtine toate avizele cerute.

h) Caile de acces provizorii:

Pentru executia proiectului nu este necesar sa se amenajeze in prealabil drumuri de acces ce intra in categoria drumurilor de exploatare, deoarece in imediata apropiere a lucrarii exista drumuri care vor deservi santierul.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil:

Nu este cazul.

2.2. Solutia tehnica:

a) Caracteristici tehnice si parametrii specifici obiectivului de investitii:

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice cu puterea instalata de 942,5 kWp (puterea instalată a panourilor fotovoltaice) si 925 kW (puterea nominală a invertoarelor) pe un teren din localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, aparținând PRIMĂRIEI Municipiului CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structura de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, liniile electrice interne de curent continuu de racordare intre panouri si invertoare, liniile electrice de curent electric de joasa tensiune de conectare a invertoarelor la postul de transformare, postul de transformare amplasat în container modular prefabricat, liniile electrice de curent electric de medie tensiune de conectare a postului de transformare la punctul de conexiune, punctul de conexiune amplasat în container modular

prefabricat sistemul de supraveghere video, un drum de acces din interior precum și imprejmuirea centralei fotovoltaice.

Caracteristicile tehnice ale principalelor echipamente si materiale

Sunt prezentate in formularul F-5 anexat proiectului

b) Varianta constructiva de realizare a investitiei:

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice cu puterea instalata de 942,5 kWp (puterea instalată a panourilor fotovoltaice) si 925 kW (puterea nominală a invertoarelor) pe un teren din localitatea CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, aparținând PRIMĂRIEI Municipiului CONSTANȚA, județul CONSTANȚA, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structura de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, liniile electrice interne de curent continuu de racordare intre panouri si invertoare, liniile electrice de curent electric de joasa tensiune de conectare a invertoarelor la postul de transformare, postul de transformare amplasat în container modular prefabricat, liniile electrice de curent electric de medie tensiune de conectare a postului de transformare la punctul de conexiune, punctul de conexiune amplasat în container modular prefabricat sistemul de supraveghere video, un drum de acces din interior precum și imprejmuirea centralei fotovoltaice.

Containerele modulare vor fi amplasate pe fundații din beton armat, in jurul acestora proiectul cuprinde si realizarea unor platforme betonate

Centrala fotovoltaică este structurată pe grupări de 58 de stringuri a câte 26 de panouri fotovoltaice legate prin intermediul unor linii electrice de curent continuu la 4 invertoare

Cele 4 invertoare sunt legate prin intermediul unor linii electrice de curent alternativ de joasă tensiune la un alt post de transformare TM.

În situația propusa, avem un total de 4 invertoare de 300 kW fiecare, ceea ce ar duce la o putere totală debitată de 1200 kW. Cu toate acestea, conform indicatorilor proiectului, este specificat că puterea aprobată trebuie să fie de 925 kW. Pentru a respecta acești indicatori și pentru a rămâne în conformitate cu cerințele proiectului, se va lua decizia de a limita puterea debitată a invertoarelor nr.3 și nr.4 de la 300 kW la 162,5 kW. Acest lucru se poate realiza prin diverse metode, cum ar fi ajustarea setărilor de control al puterii.

Postul de transformare este legat prin intermediul unei linii electrice de medie tensiune 20 kV la punctul de conexiune. De la punctul de conexiune prin intermediul unei linii electrice de medie tensiune 20 kV, centrala se va racorda la rețeaua de distribuție din zonă. Solutia exacta de racordare la rețeaua de medie tensiune de 20 kV este data de catre operatorul de distributie din zonă.

Stația electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

1) Panourile fotovoltaice de 625 W in număr de 1508 bucăți - care au rolul de a capta energia solară si a o transforma in energie electrică;

2) Invertoarele de 300 kW in număr de 4 bucăți - dispozitive electronice care preiau energia produsa de panou sub forma de curent continuu (DC) si o transformă in curent alternativ (AC) ;

3) Structurile de susținere mecanică si orientare a panourilor în număr de 29 bucăți 2x26 panouri;

4) Aparatura de comutație și protecție integrată in invertor;;

5) Liniile electrice de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizate din cabluri electrice de 6 mm^2 pozate in tuburi corugate;

6) Liniile electrice de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare pana la posturile de transformare realizate din cabluri de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp.

Cele 1508 bucati panouri sunt cuprinse in 58 de grupuri (stringuri) de câte 26 panouri fotovoltaice.

În cadrul grupurilor, panourile fotovoltaice sunt legate printr-un sistem de cablaj integrat in structura panoului format din 2 cabluri de curent continuu, echipate cu mufe de conectare tip mama-tata. In acest sens, panourile se vor lega in serie, direct prin cabluri si vor forma un string. Capetele stringului se vor conecta cu intrările invertorului pe curent continuu.

Conectarea celor 4 invertoare la grupurile de panouri fotovoltaice (stringurile) se va realiza astfel:

- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.1;
- 19 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.2;
- 10 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.3;
- 10 stringuri sunt conectate câte invertorul nr.4;

Configurația asimetrică a câmpului fotovoltaic (număr variabil de stringuri per invertor) a fost proiectată special pentru optimizarea curbei de injecție și respectarea limitării de putere AC la punctul de delimitare, asigurând în același timp o funcționare stabilă a invertoarelor în plaja optimă de tensiune MPPT.

În cadrul grupurilor, panourile fotovoltaice sunt legate printr-un sistem de cablaj integrat in structura panoului format din 2 cabluri de curent continuu, echipate cu mufe de conectare tip mama-tata. In acest sens, panourile se vor lega in serie, direct prin cabluri si vor forma un string. Capetele stringului se vor conecta cu intrările pe curent continuu ale invertoarelor.

Sistemul de monitorizare/operare al centralei

Centrala fotovoltaică CEF Nr. 3 cuprinde un sistem avansat de monitorizare, control și achiziție de date (SCADA local / Cloud), conectat permanent la internet pentru a permite accesul securizat al personalului de operare și mentenanță (O&M), de oriunde și în orice moment.

Sistemul este integrat la nivelul Postului de Transformare (TM) și este alcătuit din următoarele componente și fluxuri:

1. Arhitectura de Comunicație în Câmp (Nivel Local)

Colectarea datelor de procesare de la nivelul celor 4 invertoare (dintre care două funcționează cu limitare electronică) urmează o structură liniară, stabilă și imună la perturbații electromagnetice:

- **Interfața Locală a Invertorului:** Fiecare unitate de 300 kW dispune de indicatoare LED pentru diagnoză rapidă vizuală și module integrate Bluetooth/Wi-Fi pentru conectarea securizată a tehnicienilor O&M prin aplicații mobile dedicate (mentenanță locală și punere în funcțiune).
- **Topologia de Câmp:** Cele 4 invertoare se conectează într-un singur lanț în cascadă (*daisy-chain*) prin intermediul porturilor seriale RS485.
- **Specificație Cablu de Date:** Conectarea se realizează cu un cablu de comandă și control ecranat de tip RS485 (ecranare din tresă de cupru cositorit), având o secțiune transversală a conductorului de 1 mm^2.
- **Pozare:** Cablul de date este pozat subteran (Linii Electrice Subterane - LES), protejat în tub corugat dedicat pentru comunicații, asigurând separarea fizică și protecția împotriva inducției electromagnetice generate de cablurile de forță învecinate.

2. Centralizarea și Transmisia WAN (Post de Transformare / Cloud)

- **Concentrarea Datelor:** Ultimul invertor din cascada RS485 închide bucla direct în managerul central de date și control al energiei electrice (Datalogger / SmartLogger). Acesta este instalat în compartimentul de circuite secundare al tabloului electric de curent alternativ de joasă tensiune (800V) din Postul de Transformare (TM) și are rolul de a integra toate informațiile instalației (date de producție de la invertoare, alarme, parametri de rețea).
- **Exportul WAN (Cloud) și Managementul Limitării:** Conectarea la internet se realizează prin intermediul unui router industrial 4G (echipat cu cartelă SIM de date), amplasat în incinta aceluiași post de transformare (TM). Pe lângă transmisia securizată a fluxurilor de date către portalul cloud al producătorului (*FusionSolar / NetEco Cloud*), sistemul rulează algoritmul centralizat de *Power Control*, monitorizând permanent ca **invertoarele nr. 3 și nr. 4 să mențină limitarea software**

fixă la 162,5 kW fiecare, garantând respectarea puterii aprobate de 925 kW la punctul de delimitare.

3. Avantajele Portalului de Management și Funcțiile O&M

Portalul web și aplicația mobilă permit accesul la un instrument online de analiză avansată a comportamentului stringurilor de panouri (analiză inteligentă a curbei I-V), asigurând o mentenanță proactivă și reducerea costurilor operaționale.

- **Informație în timp real:** Date disponibile instantaneu pentru fiecare dispozitiv și string conectat (configurația simetrică de 19-19 stringuri pe primele două invertoare și cea de 10-10 stringuri pe ultimele două).
- **Management optim:** Structură inovatoare de afișare a informațiilor și graficelor de performanță (PR - *Performance Ratio*).
- **Ierarhizare eficientă:** Tablouri de comandă (*dashboards*) informative adaptate atât pentru operatori dispeceri, cât și pentru managerii de proiect ai Primăriei Constanța.
- **Mentenanță predictivă:** Analiza compresivă a erorilor care salvează timp în diagnosticare, previne pierderile de energie și monitorizează stresul termic pe componentele electronice limitate.

Utilizatorii beneficiază de acces gratuit pentru funcțiile de bază ale monitorizării instalației fotovoltaice, precum și de funcții profesionale dedicate managementului parcurilor comerciale.

POSTUL DE TRANSFORMARE

Postul de transformare este amplasat într-un container modular prefabricat.

Containerul modular prefabricat conține aparatura necesară pentru transformarea curentului alternativ de joasă tensiune produs de invertoare în curent alternativ de medie tensiune.

Acesta are în componență echipamentele de comutație necesare, cum ar fi întreruptoare, separatoare și echipamente de protecție și izolare a containerelor și centralei.

Centrala conține 1 post de transformare, astfel:

- postul de transformare codificat TM

Postul de transformare TM conține:

-1 tablou electric de joasă tensiune care conține:

-compartimentul de 800 V,

-transformatorul pentru servicii interne 0,8/0,4 Kv,

-compartimentul servicii auxiliare 400 V.

-1 transformator ridicător de tensiune; 20/0,8 kV, 1250 KVA, Dyn 11;

-1 celula de transformator; 20 kV,630 A, 16 kA;

-1 celula de ieșire; 20 kV,630 A, 16 kA;

Containerul va fi amplasat pe teren conform planșelor anexate la proiectul tehnic și specificațiilor producătorului.

Punctul de conexiuni de 20 kv

Punctul de Conexiune (PC) central este integrat într-un container modular prefabricat din beton armat, amplasat la limita de proprietate. Acesta reprezintă interfața de decontare, protecție și control dispecerizabil între centrala fotovoltaică (CEF 3) de 925 kW AC și rețeaua publică a operatorului de distribuție (*PPC Rețele Electrice Dobrogea*).

Punctul de Conexiune prefabricat va fi echipat conform solutiei de conectare data prin prin Avizul tehnic de racordare nr 20156987 29/01/2025 de Retele ELECTRICE Romania SA, de mai jos.

SOLUTIA de conectare la retea

Soluția tehnică privind conectarea la rețeaua de alimentare cu energie electrică a fost furnizată de Retele ELECTRICE Romania SA prin Avizul tehnic de racordare nr 20156987 29/01/2025, astfel:

Varianta 2: Racord in sistem intrare-iesire in LES 20 kV 0728 alimentata din statia 110/20/6 kV Petrol Sud intre PT 1011 si PT 1012

Punctul de racordare: la nivelul de tensiune de 20 kV in LES 20 kV 0728 intre PT 1011 si PT 1012, statia 110/20/6 kV Petrol Sud

Punctul de delimitare: la nivelul tensiunii 20 kV la papucii cablului plecare din celula de măsura din compartimentul de racordare (Retele Electrice Romania) catre compartimentul utilizatorului.

Punctul de măsurare: la nivelul tensiunii 20 kV in celula de masura din compartimentul de racordare (Retele Electrice Romania) din punctul de conexiuni.

Punctul comun de cuplare: la nivelul de tensiune de 20 kV din PC 20kV proiectat.

Lucrari pe tarif de racordare:

-Realizare LES cu cablu tip XLPE 3x(1x185mm2) pe o distanta de 2x 1.800 m intre celulele de linie LE din PC proiectat si LES 20 kV 0728. La realizarea racordului intrare-iesire in LES se vor utiliza mansoane mixte.

-sectionare LES 20 kV 0728 la cca. 30 m fata de PT 1012 si 250 m fata de PT 1011 si mansonarea celor doua tronsoane de cablu rezultate cu LES 20 kV proiectat, cu precizarea ca se vor utiliza mansoane mixte;

-Realizare punct de conexiuni 20 kV proiectat in anvelopa de beton amplasat in limita de proprietate a utilizatorului si echiparea compartimentului de racordare al punctului de conexiuni 20 kV, cu:

-doua celule de linie motorizate 24 kV, 630A, 16 kA cu separator de sarcina si CLP conf. Specificatiei Retele Electrice Romania;

-loc pentru inca o celula de linie;

-celula de masura conf. Specificatiei Retele Electrice Romania cu separator si grup de masura format din doua transformatoare de tensiune 20/0,1 kV, clasa de precizie 0,2 si doua transformatoare de curent de 400/5A, clasa de precizie 0,2s si contor electronic trifazat bidirectional, clasa de precizie 0,2s cu curba de sarcina si interfata de comunicatie RS 232 si modul comunicatie GSM amplasat intr-o cutie de masura; cutia de masura se va amplasa intr-o nisa cu posibilitatea vizualizarii atat de catre Retele Electrice Romania cat si de catre beneficiar;

-integrarea in telecontrol a celulei de linie si masura din PC 20 kV proiectat prin montarea de: RGDAT - 2 buc, UP 2020 LITE - 1 buc, baterii acumulatoare - 2 buc, TSA - 1 buc, Router Rugged pentru comunicatii 4G - CISCO IR1101, Swich-uri rugged CISCO IE-4000-8S4G-E, dulap pentru echipamente de telecomunicatii FT-045_TLC-M_ed02 - TIP B si accesoriile de conectica: Patch-cord ftp cat. 6e (lungime 1 m), Patch-cord ftp cat. 6e (lungime 10 m);

Punctul de conexiune va fi amplasat pe terenul utilizatorului, cu acces din domeniu public.

Achizitia si montarea contorului de decontare revin in sarcina Operatorului de Distributie.

Lucrari ce se realizeaza prin grija beneficiarului:

• Montare anvelopa de beton aferenta punctului de conexiune prevazuta cu doua compartimente: unul de racordare, pentru instalatiile aferente operatorului de retea si unul de utilizare pentru instalatiile electrice ale utilizatorului (echipamentele montate in compartimentul de racordare si integrarea in sistemul de telecontrol vor fi incluse in tariful de racordare).

• Montare LES 20 kV de Cu, 95 mmp, L≤ 20m intre celula de masura din compartimentul de racordare si celula cu interupator din compartimentul utilizatorului;

• Montare Dispozitiv general (DG) - celula sosire cu intrerupator automat si separator in compartimentul utilizatorului cu urmatoarele protectii:

-protecție maximală de curent cel puțin pe doua faze, cu trei trepte. Prima treapta se folosește împotriva suprasarcinii, a doua pentru a permite o functionare temporizata și a treia pentru a permite o intervenție rapidă;

-protecție homopolară direcționată cu două trepte (o treapta pentru sesizarea punerilor la pamant simple functionare cu neutrul compensat, a doua treapta pentru sesizarea punerilor la pamant simple functionare cu neutrul izolat);

-protectie maximala de curent homopolar nedirectionată, minim o treaptă, pentru sesizarea dublelor puneri la pământ;

-protecție maximală de curent cel puțin pe doua faze, cu trei trepte. Prima treapta se folosește împotriva suprasarcinii, a doua pentru a permite o functionare temporizata și a treia pentru a permite o intervenție rapidă;

-protecție maximală de curent homopolar cu două trepte (una sensibilă la pentru puneri la pamant simple cealaltă pentru sesizarea dublelor puneri la pământ).

• Montare Dispozitiv de Interfata (DI) - cu scopul de a garanta separarea instalatiei de producere de reteaua de distributie in caz de intrerupere de la retea. Sistemul de protectie de interfata (SPI) asociat dispozitivului de interfata cuprinde:

-functie protectie de tensiune minima /maxima in 2 trepte;

-functie protectie de frecventa minima /maxima in 2 trepte;

-functie de protectie de maxima de tensiune mediata la 10 minute.

• Serviciile interne in compartimentul de racordare se vor asigura din transformatorul monofazat de 4 kVA20/0,23 kV montat in compartimentul utilizatorului, dupa intrerupatorul general (DG);

• traductoarele de putere activa P, putere reactiva Q, frecventa f si tensiune U montate in PC proiectat.Acestea se vor racorda in circuitele de masura al transformatoarelor de curent si de tensiune. Semnalele de iesire ale traductoarelor, impreuna cu cel de pozitie al dispozitivului general DG, vor fi disponibile intr-un sir de cleme din PC proiectat. De la sirul de cleme din PC proiectat pana la UP 2020 LITE, semnalele vor fi transmise printr-un cablu special ecranat proiectat, care va face parte impreuna cu traductoarele, din instalatia de utilizare.

• Posturi trafo si tablouri JT aferente instalatiei de utilizare,cu mentiunea ca puterea nominala a transformatoarelor de putere 20/0,4 kV ≤ 2000kVA;

• Realizare LES 20kV intre PC proiectat si CEF in lungime de cca. 20m;

• Montare analizor pentru monitorizarea calitatii energiei electrice.

Instalatia electrică de protecţie împotriva electrocutării.

Proiectarea și realizarea instalației de legare la pământ s-au efectuat în strictă conformitate cu:

- **Normativul I7/2011** - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.
- **NTE 001/03/00** - Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electrice împotriva supratensiunilor.
- **SR EN 62305** - Protecția împotriva trăsnetului.
- **SR EN 50522** - Împământarea instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV.
- **Legea nr. 319/2006** - Legea securității și sănătății în muncă.

3. Soluții Tehnice de Protecție Împotriva Electrocutării

Protecția personalului de exploatare și a echipamentelor împotriva șocurilor electrice se realizează prin aplicarea cumulativă a două măsuri de siguranță:

A. Protecția Împotriva Atingerii Directe (Protecția de bază)

Se realizează prin măsuri constructive ce împiedică atingerea accidentală a pieselor aflate în mod normal sub tensiune:

- **Izolația principală** a cablurilor de curent continuu (6 mm^2 cu manta rezistentă la UV) și a cablurilor de curent alternativ de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp.
- **Carcasarea echipamentelor active** (Invertoarele de 300 kW au grad de protecție IP66, SmartLogger-ul și routerele industriale sunt montate în cofrete metalice IP65/IP20 cu trigger de ușă deschisă pentru securitate).
- **Bariere și carcase** de protecție în interiorul celulei de Medie Tensiune (20 kV).

B. Protecția Împotriva Atingerii Indirecte (Protecția în caz de defect)

Măsura principală constă în **deconectarea automată a alimentării** în caz de defect, dublată obligatoriu de **legarea la pământ** a tuturor maselor metalice și realizarea **legăturilor de echipotențializare.**

4. Dimensionarea și Construcția Prizei de Pământ Unificate

Pentru întregul parc fotovoltaic se proiectează o **priză de pământ unică, interconectată (buclată)**, care îndeplinește simultan rolul de priză de protecție (rețele de JT și MT) și priză de paratrăsnet/echipotențializare.

- **Elemente structurale:** Priza este realizată dintr-o rețea de conductoare orizontale din **platbandă de oțel zincat la cald (OL-Zn) cu dimensiunea de 40 × 4 mm**, îngropată în sol la o adâncime de minimum 0,8 m (sub limita de îngheț din județul Constanța).
- **Electrozi verticali (Picheți):** În nodurile rețelei și la baza echipamentelor critice se montează electrozi verticali din oțel zincat profil cruce sau țeavă (L = 2,0 m), pentru stabilizarea rezistenței pe timp de secetă.(daca este cazul)
- **Valoarea Rezistenței de Dispersie (R_p):**

Deoarece priza este comună cu instalația de Medie Tensiune (20 kV) și sistemul de protecție împotriva trăsnetului, valoarea strictă impusă la recepție pentru întreaga rețea interconectată este de $Rp \leq 1\Omega$.

5. Împământarea Structurilor și Echipamentelor din Câmpul Fotovoltaic

5.1. Structurile Metalice Suport Panouri

- Toate structurile metalice zincate sunt conectate direct la platbanda de împământare 40x4 mm a parcului.
- Ramele din aluminiu ale panourilor fotovoltaice se leagă echipotențial de panele metalice înclinate C100 ale structurii, prin intermediul clemelor intermediare (Mid-clamps) prevăzute cu pini de penetrare a stratului de eloxaj.

5.2. Invertoarele de 300 kW Fiecare din cele 4 invertoare trifazate se conectează la borna de împământare exterioară a carcasei IP66 utilizând un conductor de cupru multifilar de secțiune adecvată, legat direct la centura de împământare.

5.3. Sistemul CCTV, Stâlpii Perimetrali și Împământarea Gardului

- Fiecare stâlp octogonal de 5 metri înălțime este legat individual la centura parcului sau la un electrod local prin platbandă OL-Zn 40x4 mm conectată la borna specială din interiorul ferestrei de vizitare.
- Echipamentele de pe consolă (camere 4K, proiectoare) sunt legate la pământ prin intermediul cablului de ecranare SFTP și a conductorului de protecție local **MYF**

H07V-K 1,5 mm² Verde-Galben, integrat în brațul consolei T și coborât până la regleta din stâlp.

- În interiorul cutiilor de transmisiuni IP65 și pe liniile de date se montează descărcătoare de supratensiune (SPD) cu suport PoE, conectate la masă pentru descărcarea curentului de inducție în caz de descărcări atmosferice.
- **Protecția perimetrală (Gardul):** Pentru eliminarea riscului de apariție a tensiunilor de atingere periculoase pe împrejmuirea metalică a centralei, **gardul perimetral este integrat în sistemul de echipotențializare prin legarea fermă la pământ în 2 puncte distincte (pe cele 4 laturi principale ale parcului).**

6. Verificări, Măsurători și Punere în Funcțiune

Înainte de alimentarea sistemului fotovoltaic și punerea sub tensiune, este obligatorie efectuarea următoarelor verificări de către o firmă atestată ANRE:

1. **Controlul vizual** al tuturor continuităților mecanice și al strângerii îmbinărilor șurub-piuliță la elementele de legare la pământ.
2. **Măsurarea continuității** circuitelor de protecție de la masele echipamentelor la priza de pământ (rezistența trebuie să fie de ordinul miliohicilor).
3. **Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ** cu aparate de măsură calibrate și verificate metrologic, emițându-se **Buletine de Măsurători PRAM.** Valorile obținute trebuie să fie confirmate în scris înainte de recepția la terminarea lucrărilor.

Instalații electrice interioare și exterioare

Din tabloul de servicii interne amplasat în containerul postului de transformare TM se vor alimenta circuitele electrice auxiliare pentru: iluminat intern container, prize de putere de mentenanță, iluminat incintă (perimetral), sistemul de protecție cu relee, sistemul pentru acționarea motorizată a aparatajelor (întrerupătoare, separatoare din celulele de 20 kV) și sistemul de supraveghere video (CCTV).

1. Rolul și Componentele Alimentate din TSI (0,8 / 0,4 kV)

Deoarece cele 4 invertoare ale centralei generează direct o tensiune industrială de 800V AC pentru reducerea pierderilor tehnologice, consumatorii standard nu pot fi conectați direct. Transformatorul de Servicii Interne (TSI) execută trecerea electrică la 400V/230V din tabloul de servicii interne amplasat în Postul TM pentru a alimenta:

- **Management și Comunicații:** Unicul manager de date central (**Huawei SmartLogger master**) și switch-ul LAN de agregare.
- **Climatizare și Răcire:** Extractoarele de aer și ventilatoarele industriale destinate menținerii temperaturii optime în containerul TM.
- **Utilități și Mentenanță:** Corpurile de iluminat interne (LED IP44), iluminat incintă (perimetral) și prizele trifazate/monofazate destinate utilizării sculelor electrice.
- **Automatizări și Protecții de Medie Tensiune:** Motoarele de armare/acționare ale separatoarelor din celulele de 20 kV (atât din TM, cât și din PC), alimentarea releelor digitale de interfață (RPI) și a unității RTU de telecontrol (prin intermediul unui redresor/UPS cu baterii alimentat din TSA).

2. Dimensionare și Protecție Circuit

Pentru Postul de Transformare TM aferent puterii reduse a **CEF Nr. 3** (Transformator principal de1.250 kVA), se utilizează un transformator de servicii interne (TSI) de mică putere, dimensionat optim la **16 kVA**:

- **Partea de 800V (Primar):** Protecția este realizată prin siguranțe fuzibile de mare capacitate de rupere (MPR) sau disjunctor automat de joasă tensiune calibrat la tensiunea de lucru de 800V AC.
- **Partea de 400V (Secundar):** Tabloul de Servicii Auxiliare (TSA) este echipat cu un întreruptor automat general magnetotermic. Circuitele de plecare în teren sunt protejate individual, iar circuitele de prize sunt prevăzute obligatoriu cu întreruptoare automate cu protecție diferențială (**RCD de 30mA**) pentru protecția directă a personalului contra electrocutării.

3. Avantajele Configurației Centrale în CEF Nr. 3

- **Echipotențializare Locală Securizată:** Toate circuitele auxiliare și tabloul TSA sunt conectate direct la priza de pământ inelară a containerului TM (**Rp < 1Ω**). Această legătură directă anulează apariția buclelor de masă sau a diferențelor parazite de potențial între ecranul cablurilor de date LiYCY și carcasele metalice ale tablourilor.
- **Autonomie Totală (Fail-Safe):** Sistemul este independent energetic. În momentul în care centrala produce energie, serviciile interne se alimentează din rețeaua de 800V. În momentele fără producție (noaptea), TSI-ul preia energia în sens invers din rețeaua publică de 20 kV (prin transformatorul principal de1.250 kVA coborât în gol), menținând active sistemele de pază (CCTV) și monitorizare.

4. Integrarea în SCADA și Managementul Blackout-ului

Instalația TSI este integrată în sistemul de telemetrie prin intermediul contactelor auxiliare monitorizate direct de SmartLogger:

- **Monitorizare Permanentă:** Releul de monitorizare a tensiunii din TSA transmite starea alimentării prin protocol Modbus către dispecerat.
- **Logica în Caz de Defect:** În cazul unei defecțiuni la TSI sau al unei izolări pe rețeaua de 20 kV, SmartLogger-ul înregistrează și raportează instantaneu o alarmă critică de tip *"Loss of Power / TSA Fault"* către portalul Cloud NetEco / FusionSolar.
- **Comutarea pe Baterii:** Imediat după avarie, sistemele critice (SmartLogger Master, routerul de comunicații și sistemul CCTV) sunt susținute fără întrerupere de sursa operativă de curent continuu (Redresor cu baterii / UPS DC), asigurând securitatea parcului și funcționarea telecontrolului pe toată durata de autonomie proiectată (**2-4 ore**).

Protecția împotriva insularizarii.

Deși centrala operează la o putere aprobată de **925 kW AC**, schema de protecție multi-nivel (redundantă) este complet implementată pentru a asigura conformitatea cu **Ordinul ANRE 228/2018** și cerințele stricte ale **PPC Rețele Electrice Dobrogea**, protejând echipele de intervenție și echipamentele stației.

1. Arhitectura de Protecție Multi-Nivel (Redundanță Cooperantă)

A. Protecția la nivel de Invertor (Anti-Islanding pasiv și activ)

- **Aparataj:** Toate cele 4 invertoare (inclusiv unitățile nr. 3 și nr. 4 limitate electronic la 162,5 kW) au integrate algoritmi nativi de monitorizare a parametrilor de rețea.
- **Metoda Activă:** *Active Frequency Shift* (Deplasarea activă a frecvenței). Invertorul introduce o micro-perturbare continuă pentru a modifica ușor frecvența; dacă rețeaua publică este prezentă (sursă infinită), aceasta absoarbe perturbarea, menținând frecvența stabilă. În momentul unui blackout extern, frecvența deviază rapid în afara limitelor, iar invertoarele își opresc instantaneu puntea de putere.

B. Releul de Protecție de Interfață (RPI) - Amplasat în Punctul de Conexiune (PC)

Se instalează un releu digital numeric multifuncțional în unicul PC de la limita de proprietate, programat să monitorizeze următoarele ferestre de siguranță:

- **ROCOF (df/dt - Rate of Change of Frequency):** Detectează variația extrem de rapidă a frecvenței la apariția dezechilibrului local dintre producție și consum.
- **Vector Shift:** Monitorizează saltul instantaneu al unghiului de fază al tensiunii în microsecunda decuplării rețelei mari.
- **Protecții de Prag Standard:** Subtensiune/Supratensiune (U<), (U>) și Subfrecvență/Suprafrecvență (f<), (f>).

2. Logica Secvențială de Deconectare și Reconectare

- **Deconectare Rapidă:** La confirmarea oricărui criteriu de insularizare, RPI transmite instantaneu un impuls electric către bobina de deschidere a întreruptorului de medie tensiune (20 kV, 16 kA) din celula de linie a Punctului de Conexiune.
- **Timp de Răspuns:** Întregul lanț de siguranță (detecție software releu + timp mecanic de deschidere a polilor întreruptorului în vid sau SF6) se încadrează strict în **< 200 ms** de la dispariția tensiunii de referință.
- **Logica de Reclansare (Fail-Safe):** Centrala este blocată la reconectarea automată imediată după revenirea tensiunii în SEN. RPI inițiază o temporizare de stabilizare (configurabilă între **60 și 300 de secunde**, conform cerințelor DSO). Reconectarea și repornirea invertoarelor sunt aprobate doar dacă parametrii rețelei PPC rămân perfect stabili pe toată durata ferestrei de așteptare.

3. Monitorizare, Comunicație (SCADA) și Sursă Operativă

- **Integrare și Alertare:** Starea de „Insularizare Detectată / RPI Trip" este transmisă prin protocol Modbus TCP de la releul de interfață din PC către managerul central de date (**SmartLogger Master**) amplasat în Postul de Transformare (TM). Evenimentul declanșează o alarmă de prioritate maximă (*„Grid Lost / Islanding Detected"*) logată instantaneu în portalul Cloud NetEco / FusionSolar.
- **Condiții de Siguranță:** Logica digitală a RPI-ului și bobinele de declanșare ale celulei de 20 kV sunt alimentate dintr-o sursă independentă de curent continuu (banc de baterii/UPS DC) situată în containerul PC. Acest sistem asigură funcționarea și declanșarea protecțiilor chiar și în condițiile unei pierderi totale a tensiunii alternative de rețea.

Instalatia de protecţie împotriva trăsnetului

Centrala este alcatuita din 2 bucăți containere modulare codificate TM și PC, înconjurate de constructii metalice pe care sunt montate panouri fotovoltaice. Calculând necesitatea IPT conform normativului I 7-2011 cap.6.2, rezultă ca se impune folosirea unei instalații de protecție împotriva trăsnetului cu dispozitiv de amorsare PDA, pentru fiecare container.

Nivelul de protecție rezultat este "IV".

Această instalație cuprinde un dispozitiv de amorsare, montat in vârful catarg de 2 m lungime, piesa de fixare a catargului pe container, adaptorul captator-conductor de coborâre, conductor de coborâre, element de fixare pentru conductor de coborâre, piese de separație pentru coborâre, priză de pământ. Catargul este montat pe partea laterală sus, in zona mediană din spate a containerului cu ajutorul piesei de fixare a catargului.

Sistemul de supraveghere video

Sistemul CCTV pentru asigurarea perimetrului urmează o structură arborescentă, cu un punct central de centralizare date (Rack-ul de transmisiuni) din cadrul Postului de Transformare 1, patru puncte de colectare (Cutiile de transmisiuni) și 16 puncte de observare. Arhitectura asigură agregarea locală a fluxurilor video în cele patru noduri intermediare și transportul acestora către punctul central, unde sunt înregistrate imaginile pe NVR. Fiecare punct de observare este tratat ca terminal IP, cu alimentare PoE. Legăturile dintre punctele de observare și colectoare sunt pe cupru ecranat, iar traseul dintre colectoare și punctul central este dimensionat pentru dublul traficului mediu, cu QoS pentru fluxuri video.

Se vor amplasa un număr de 16 camere bullet de exterior cu iluminare IR până la 60 m în interiorul parcului fotovoltaic, la un metru de împrejmuirea cu gard a parcului. Camerele bullet asigură identificare și recunoaștere în condiții de iluminare variabile prin tehnologia IR, acoperind gardul perimetral și zonele de acces. Toate camerele folosesc compresie

H.265; focusarea și câmpul vizual se vor regla în șantier pentru a elimina zonele moarte și a respecta intimitatea zonelor ne-protejate.

Camerele vor fi montate câte două pe 8 stâlpi hexagonali, de înălțime 5 m, amplasați la un metru de gardul perimetral, asigurând acoperire bidirecțională și suprapunere controlată a câmpurilor vizuale. Consolele reglabile permit înclinări de 5-15° pentru optimizarea unghiului de incidență și reducerea flare-ului; cablarea se realizează intern, prin stâlp, cu etanșare la trecerea în exterior. Înălțimea de 5 m oferă un compromis bun între detaliul la sol și un unghi suficient de mare. Amplasamentul exact al stâlpilor și orientarea fiecărei camere sunt conforme cu planșele anexate proiectului tehnkic, urmând a fi validate pe teren pentru eventuale micro-ajustări de poziție.

Vor fi instalate 3 cutii de transmisiuni dotate cu switch PoE de minim 8 porturi gigabit PoE și cu 2 porturi SFP, pentru a asigura atât alimentarea echipamentelor, cât și agregarea traficului. Cutia va fi IP66, cu sina DIN pentru echipamente, filtrare activa de aer și presetupe etanșe, conținând protecții la supratensiuni pe alimentare și date, element de împământare, organizare cabluri și identificare clară a porturilor. Fiecare cutie va include o sursa in comutatie cu acumulator de 7A pentru asigurarea redundanței în cazul caderilor de tensiune. Arhitectura cutiilor de transmisiuni este următoarea:

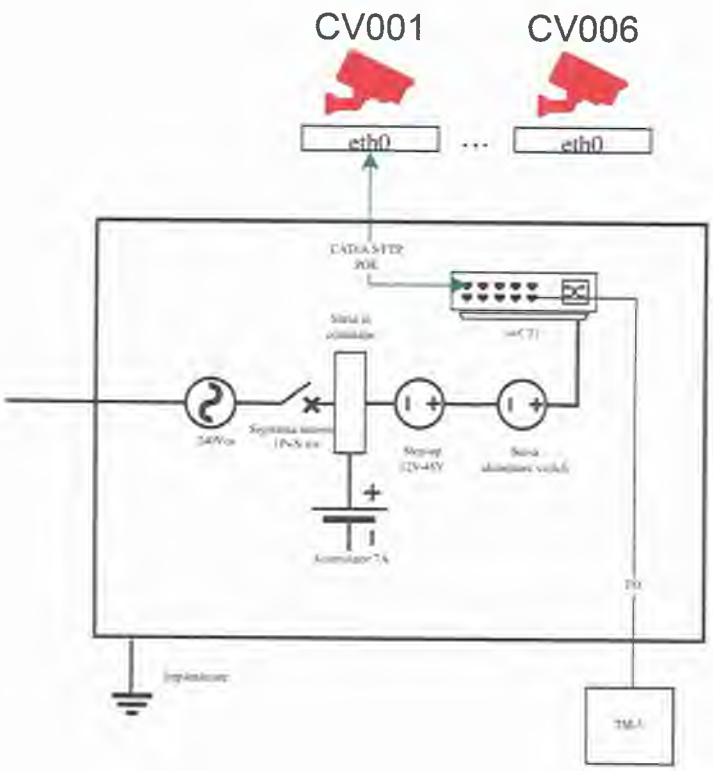


Diagrama conexiuni CT1

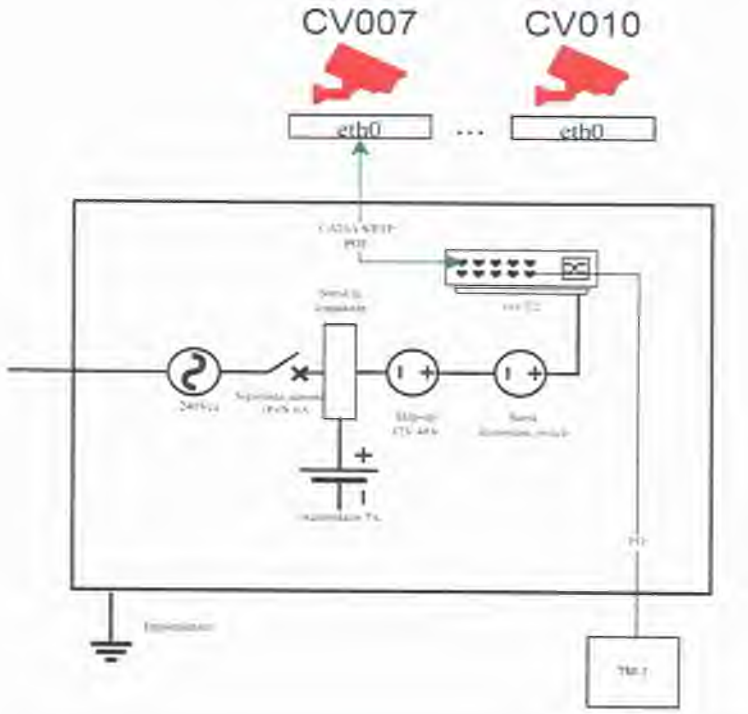


Diagrama conexiuni CT2

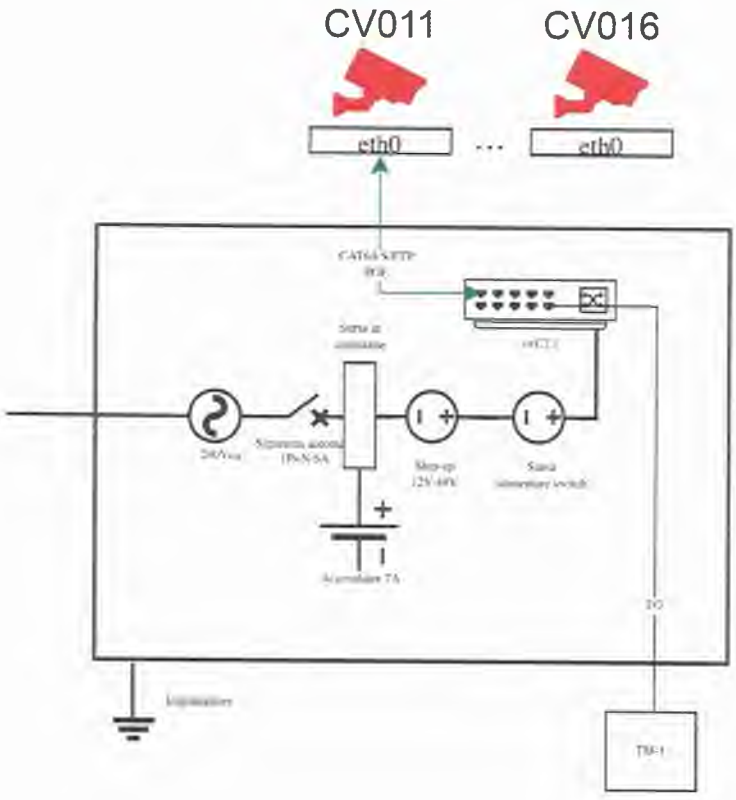
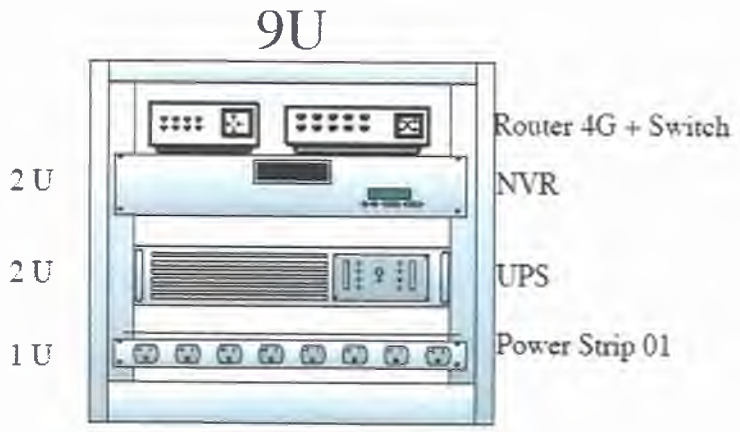


Diagrama conexiuni CT3

Traseele de cablu de la punctele terminale la cutiile de transmisiuni de colectare vor fi realizate îngropat, cu cablu Cat 6 S/FTP în tub corugat HDPE, așezat pe pat de nisip, cu bandă avertizoare la 20-30 cm deasupra și marcaje de traseu la suprafață. Adâncimea de pozare va respecta normativul local pentru curenți slabi; distanța față de cabluri de putere va fi menținută pe cât posibil, iar în caz de încrucișări se vor realiza la 90° cu protecție

mecanică suplimentară. Lungimea fiecărei legături pe cupru nu va depăși 90m utili; Alimentarea cutiilor de transmisiuni dotate cu echipamente POE se va face de la Postul de Transformare prin intermediul traseului de cablu CYABY 3x2,5 mmp subteran în tub corugat HDPE. Conexiunea cutiilor de transmisiuni la punctul central se va realiza prin cablu de fibra optica cu 4 fire, traseul acestuia fiind paralel cu cel al cablului CYABY.

Rack-ul de transmisiuni va fi racordat la rețeaua electrică prin circuit dedicat și protejat cu siguranta de 10 A. În interior se instalează UPS de 1000VA pentru autonomia solicitată , NVR de 32 canale pentru înregistrare, switch pentru centralizare echipamente, router cu firewall și VPN pentru acces securiza. Alimentarea trece prin UPS; cablurile și porturile sunt etichetate unitar. Amplasarea echipamentelor va fi următoarea:



Aranjare echipamente in rack transmisiuni

Se asigură autonomia înregistrării și arhivării imaginilor video pe unități hard-disk (HDD), pentru o perioadă de minim 20 zile calendaristice în conformitate cu HG 301/2012 pentru aprobarea normelor metodologice, modificată prin HG 1002/2015, și Anexa 1/7. Sistemul de înregistrare și stocare a imaginilor video se va amplasa în dulapul de transmisiuni din cadrul parcului fotovoltaic, fiind protejat împotriva intervențiilor neautorizate.

Sistemul de iluminat perimetral EXTERIOR

Proiectul prevede realizarea unui sistem de iluminat de siguranță și supraveghere de-a lungul perimetrului. Sistemul utilizează 8 stâlpi multifuncționali care susțin corpurile de iluminat inteligente și infrastructura CCTV. Iluminatul este conceput ca suport vizual pentru pază, funcționând simultan cu sistemele de vedere pe timp de noapte (IR) ale camerelor și oferind control digital integrat pe interfață standardizată Zhaga. De asemenea se vor monta doi stâlpi de iluminat autonomi pentru a asigura iluminatul zonei unde se monteaza punctul de transformare (TM) și punctul de conexiune (PC).

1. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE ILUMINAT PERIMETRAL

1.1. Infrastructura de susținere (Stâlpii)

- **Număr:** 8 stâlpi metalici galvanizați la cald, rezistenți la mediul salin.
- **Înălțime:** 5.00 metri deasupra solului.
- **Fixare:** Pe fundații izolate de beton B250 (dimensiuni 600x600x1300 mm), utilizând un sistem de ancorare cu 4 ankere M16 x 1000 mm.
- **Accesorii:** Consolă tip „T" în vârf pentru montajul a 2 lămpi stradale inteligente și 2 camere CCTV.

1.2. Corpurile de Iluminat Inteligente

- **Tip:** Lămpi stradale LED cu optică asimetrică (distribuție longitudinală a fluxului) și driver electronic dimabil cu interfață nativă DALI / DALI-2 (compatibilă Zhaga).
- **Cantitate:** 16 bucăți (câte 2 per stâlp).
- **Putere:** 40W - 60W per unitate.
- **Caracteristici:** IP66, IK08, temperatură culoare 4000K (Alb Neutru).
- **Interfață Telegestiune:** Fiecare lampă este prevăzută cu un **soclu standardizat Zhaga Book 18 (4 pini)**. Conexiunea electrică dintre soclu și driverul DALI furnizează direct tensiunea de alimentare de 24V DC pentru nodul Zhaga, eliminând prezența tensiunii de 230V AC în mufa de control.

1.3. Alimentarea și Distribuția Energiei

- **Sursă:** Tabloul de Servicii Interne (TSI) al PUNCTULUI DE TRANSFORMARE TM1.
- **Regim:** Linia magistrală se află **permanent sub tensiune (24/7)**. Stingerea, aprinderea și dimarea sunt gestionate electronic și securizat prin comenzile DALI transmise de nodurile Zhaga.
- **Tensiune:** 400V AC (Trifazat) pentru echilibrarea sarcinii pe toată lungimea perimetrului.
- **Cablu Magistrală:** CYY-F 5x6 mm^2, pozat subteran la adâncimea de 0.80 m, în tub PEHD Ø50 mm, pe pat de nisip cu bandă avertizoare.

Pentru a împiedica încărcarea asimetrică a transformatorului de servicii interne (TSI), cele 18 lămpi sunt distribuite în mod egal și alternant pe cele trei faze de putere:

Faza L1 (Maro): Conectată la stâlpii codificați 1, 4, 7 ;

Faza L2 (Negru): Conectată la stâlpii codificați 2, 5, 8 ;

Faza L3 (Gri): Conectată la stâlpii codificați 3, 6 ;

- **Conexiuni:** În fereastra fiecărui stâlp se montează un bloc de conexiuni (regletă) și siguranțe automate de 6A pentru protecția locală a lămpilor. Toate capetele de cablu vor fi prelucrate cu pini terminali sertizați.

2. AUTOMATIZARE, CONTROL ȘI TELEGESTIUNE

Controlul sistemului se realizează digital și complet descentralizat. Automatizarea este gestionată de rețeaua inteligentă:

- **Topologie Radio-Mesh:** Toate cele 16 de controllere cu prindere Zhaga comunică local între ele prin unde radio de joasă putere (rețea Mesh securizată, autocurentabilă). Dacă un nod își pierde conexiunea cu un stâlp vecin, rețeaua își redirecționează automat datele prin celelalte lămpi funcționale.
- **Nod Master cu Gateway Integrat:** Unul dintre controllerele montate pe soclul Zhaga al unei lămpi îndeplinește simultan rolul de **Concentrator/Gateway**. Acest nod este echipat cu un slot pentru **MicroSIM (sau eSIM)** și un modem GSM, fiind singurul dispozitiv din rețeaua perimetrală care comunică direct prin rețeaua mobilă (4G/5G/NB-IoT) cu serverul Cloud.
- **Programare Astronomică locală:** Algoritmul astronomic rulează direct în memoria controllerelor pe baza coordonatelor GPS salvate ale parcului. Aprinderea și stingerea lămpilor se fac automat în funcție de orele exacte de apus și răsărit pentru Constanța, fără dependențe de senzori optici fizici care se pot murdări.
- **Profile de Dimming Dinamic:** Prin interfața web se configurează profile orare flexibile de reducere a fluxului luminos (ex: 100% la lăsarea serii, dimare la 40-50% pe timpul nopții adânci pentru economie de energie, și revenire la 100% spre dimineață).
- **Telemetrie și Diagnoză:** Sistemul măsoară continuu consumul, tensiunea și curentul pentru fiecare corp LED prin intermediul protocolului DALI. Platforma raportează în timp real erori specifice (ex: „Lampă defectă", „Eroare driver DALI", „Lipsă comunicație nod Zhaga", „Lipsă tensiune stâlp"), facilitând mentenanța predictivă O&M.
- **Protecția Magistralei:** În tabloul TM se montează exclusiv un întreruptor general tetrapolar (16A) pentru protecția permanentă a cablului magistral contra scurtcircuitelor.

3. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII ȘI TRĂSNETULUI

- **Împământare:** Fiecare stâlp este conectat la centura de împământare a parcului (platbandă Zn 40x4mm). Rezistența de dispersie maximă admisă: < 4 Ohmi.
- **Protecție diferențială:** În TSI se va monta un bloc diferențial de 30mA (Tip A sau B, imunizat la perturbații parazite) pentru siguranța personalului.

4. SPECIFICAȚII PENTRU EXECUȚIE (CONSTANȚA)

- Săpăturile pentru fundații vor atinge cota de -1.3 m pentru a depăși pragul de îngheț local (0.80 m).

5. VERIFICĂRI ȘI PROBE

La finalizarea lucrărilor se vor efectua obligatoriu:

1. Măsurători PRAM (rezistența de dispersie a prizei de pământ la fiecare stâlp).
2. Verificarea izolației conductoarelor magistralei (Megohmetru).

3. Verificarea căderii de tensiune la ultimul stâlp (max. 3-5% în sarcină maximă, cu linia lăsată permanent sub tensiune).
4. Probele de rețea Mesh, înrolarea ID-urilor controllerelor Zhaga pe harta digitală din portal, calibrarea nodului Master Zhaga cu cartelă MicroSIM și testarea semnalului GSM în zona Constanța-Vest.
5. Reglarea orientării lămpilor (înclinație 5-15°) pentru eliminarea zonelor de umbră și verificarea uniformității luminii în corelație cu unghiul camerelor CCTV.

2. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE - ILUMINAT INTERIOR AUTONOM

2.1. Infrastructura de Susținere (Stâlpii Solari Cubici)

- **Număr și amplasare:** 2 stâlpi de iluminat autonomi, amplasați strategic pentru acoperirea integrală a zonelor TM și PC.
- **Arhitectură:** Stâlp de tip cubic și modern, special conceput pentru funcționare sigură în toate zonele climatice, inclusiv în medii saline (conformitate **ISO 9227** privind rezistența la pulverizarea cu sare).
- **Material:** Oțel galvanizat structural. Greutatea totală maximă a ansamblului: **110 kg.**
- **Dimensiuni adaptate proiectului:**
  - Înălțime totală de la nivelul solului: **4.00 metri.**
  - Înălțimea luminii de la nivelul solului: **4.00 metri.**
  - Lungime totală stâlp (inclusiv segmentul de fixare/îngropare): **5.00 metri.**
- **Fixare:** Montaj CONFORM SPECIFICAȚIILOR PRODUCATORULUI

2.2. Generatorul Fotovoltaic și Sistemul de Stocare (Bateria)

- **Module Solare:** Construcție cubică din aluminiu ce integrează **4 module fotovoltaice** de înaltă performanță cu celule din siliciu monocristalin (eficiență minimă **20%**).
  - *Dispunere geometrică:* Modulele sunt dispuse complet vertical pe fețele stâlpului (2 module orientate către Sud, 1 modul către Est, 1 modul către Vest). Această configurație împiedică depunerea zăpezii sau acumularea prafului și garantează captarea luminii difuze în condiții de vreme nefavorabilă (ceață, nori densi, iarnă).
  - *Performanță:* Puterea maximă a coloanei energetice **Pmpp este de 150 Wp.**
- **Bateria de Acumulatori:** Tehnologie avansată **LiFePO4** (Litiu Fier Fosfat) cu capacitatea nominală de **474 Wh (12.8V / 37Ah).**
  - *Amplasare:* Integrată etanș în corpul stâlpului, la partea inferioară, fiind îngropată în pământul de fundare la o cotă sigură (sub 0.80 m), ferită de variațiile extreme de temperatură.
  - *Parametri de operare:* Temperatură de funcționare între **-20°C și +60°C**, cu o durată de viață estimată de până la **10 ani** și clasă de protecție minimă **IPx8.**

- *Autonomie:* Sistemul de management garantează o autonomie de funcționare de **minimum 5 zile** în regim complet de lipsă a radiației solare (încărcare zero).

2.3. Aparatele de Iluminat LED Inteligente

- **Performanță Optică:** Corp de iluminat LED cu eficiență luminoasă excepțională de **minimum 200 lm/W** și o putere maximă de **100W**.
- **Caracteristici:** Temperatură de culoare **4000K (Alb Neutru)**, grad de protecție industrial **minimum IP67** și o durată de viață a LED-urilor de **> 75.000 ore (L80)**. Optica este stradală asimetrică, asigurând o distribuție optimizată a fluxului luminos, fără zone de umbră.

3. AUTOMATIZARE, TELEGESTIUNE ȘI CONTROLER SOLAR MPPT

Sistemul funcționează complet descentralizat și este dirijat local de un controler solar de înaltă performanță:

- **Tehnologie MPPT:** Eficiență de urmărire a punctului de putere maximă **>99%**, cu eficiență digitală de încărcare de până la 96% și descărcare de 95,5%. Carcasă din aluminiu cu protecție **IP67**.
- **Alimentare Inteligentă (Smart-Dimming):** Când tensiunea bateriei scade sub o valoare critică definită, controlerul reduce continuu și automat fluxul luminos (dimming procentual %), extinzând durata de autonomie a stâlpului.
- **Protecție Anti-Îngheț:** Dotat cu senzor de temperatură externă care activează algoritmul de protecție la încărcare pentru chimia LiFePO4 și repornește automat sistemul de management al bateriei (BMS) din modul de siguranță.

4. MULTISENZORISTICĂ ȘI SECURITATE INTEGRATĂ (Nodul Zhaga MESH)

Fiecare stâlp interior este echipat cu un modul/nod de control inteligent conectat prin interfață standardizată **Zhaga Book 18 (Plug & Play)** pe partea inferioară a lămpii, demontabil fără scule.

4.1. Corelarea Dublă a Senzorilor (Anti-Alarme False)

Pentru securizarea zonei transformatoarelor, stâlpii utilizează o metodă de detecție hibridă:

1. **Senzor de Mișcare PIR/Radar:** Integrat direct pe placa de bază (PCB), cu acoperire la 360°. Pentru înălțimea de montaj de 4m, senzorul funcționează pe modulul de sensibilitate joasă (Low: 2-6 m), asigurând o detecție orizontală/verticală de **90° / 80°** și un caroiaj de **minimum 60 de zone de detecție**.
2. **Senzor de Detecție Acustică (Audio-Sensing):** Capabil să identifice amprente sonore specifice efracțiilor (tăiere gard metalic, spargere lacăte, impact, pași pe pietriș).

- **Logica de Corelare:** Platforma software centrală și controlerul local corelează evenimentele recepționate de la ambii senzori în cadrul aceleiași ferestre temporale (ex: mișcare confirmată simultan cu zgomot suspect). Dacă senzorul PIR detectează

mișcare (provocată de vegetație sau animale), dar senzorul acustic nu identifică zgomot specific, alarma este filtrată local ca fiind **alarmă falsă**, prevenind trimiterea de alerte inutile către dispecerat.

4.2. Comunicație, Localizare și Telemetrie

- **Topologie Radio Mesh:** Cele două noduri interioare folosesc banda radio de **[2.40÷2.50] GHz** securizată prin criptare hardware **AES 128 biți** și cod PIN. Acestea se conectează nativ la rețeaua Mesh perimetrală a parcului fotovoltaic, transmițând datele către nodul Master general.
- **Modul GNSS încorporat:** Suportă localizare automată GPS/GLONASS/Galileo pentru poziționarea în timp real pe harta digitală a dispeceratului.
- **eSIM Integrat:** Modul celular multi-rețea (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS) pentru redundanță totală în transmisia alarmelor directe.
- **Telemetrie Completă:** Nodul transmite în format digital date instantanee și rapoarte (exportabile în Excel): energia consumată/salvată (kWh și %), tensiune (V), curent (mA), putere (W), frecvență (Hz), nivel iluminare naturală (lx) prin fotocelulă, temperatura modulului LED și mesaje de eroare specifice (eroare hardware, defect senzor PIR, eroare GPS).

5. EXECUȚIE, PROTECȚIE ȘI PROBE TEHNICE

- **Protecție la electrocutare:** Deși linia de iluminat exterior folosește tensiune trifazată, stâlpii interiori funcționează la tensiuni de siguranță de **12/24V DC** furnizate de baterie. Fiecare stâlp va fi conectat strâns la centura de împământare generală a parcului (platbandă zincată 40x4mm, rezistență de dispersie **< 4 Ohmi**).
- **Cota de fundare:** Săpăturile pentru fundațiile stâlpilor vor respecta adâncimea locală de îngheț, asigurând o fixare mecanică stabilă la vânt și intemperii pentru structura de 4.00 metri expusă.
- **Verificări la punerea în funcțiune:**
  1. Măsurători PRAM pentru conexiunea stâlpilor la priza de pământ.
  2. Testarea funcțională a senzorului crepuscular și reglarea pragurilor zi/noapte (lx).
  3. **Testul de efracție și calibrare:** Scanarea codurilor QR ale nodurilor Zhaga pentru înrolarea pe harta digitală și simularea fizică a scenariilor de alarmă (declanșare senzor mișcare + zgomot metalic) pentru validarea corelării și transmiterea alertei în dispecerat în mai puțin de 3 secunde.
  4. Reglarea mecanică a unghiului lămpilor LED pentru a asigura suportul vizual optim camerelor de supraveghere active în zona posturilor trafo.

Sistemul de monitorizare privind comportarea in timp a construcției

Soluția propusă va reuni într-o platformă unică de gestiune componentele de securitate perimetrală, monitorizarea echipamentelor electrice din posturile de transformare și monitorizarea condițiilor de mediu cu impact asupra funcționării instalației fotovoltaice. Echipamentele instalate vor fi interconectate și vor transmite date în timp real către platforma centrală, unde acestea vor fi prelucrate pentru monitorizare, alarmare și analiză.

Componenta de mediu va monitoriza factorii externi cu influență directă asupra producției de energie: temperatura aerului, nivelul de radiație solară și luminozitatea, precipitațiile și umiditatea relativă, precum și parametrii de calitate a aerului, particule în suspensie, compuși organici volatili, oxizi de azot și concentrația de dioxid de carbon. Pe baza acestor date, platforma web va corela condițiile meteo cu producția energetică efectivă și va genera rapoarte comparative între energia produsă și condițiile climatice de la amplasament.

Pentru securitatea perimetrală, stâlpii autonomi vor fi dotați cu controlere de detecție a mișcării și cu senzori de detecție zgomot, capabili să identifice zgomote cauzate de o posibila explozie, încadrată la o valoare depășită de dbm. Combinarea celor două tipuri de senzori va reduce numărul alarmelor false provocate de mișcarea vegetației sau de prezența animalelor. Stâlpii vor funcționa autonom, fără a depinde de rețeaua de alimentare a parcului, și vor transmite datele colectate prin rețeaua de comunicație a sistemului. Pragurile de detecție, atât pentru mișcare cât și pentru zgomot, vor putea fi configurate individual pe fiecare stâlp, în funcție de specificul zonei, iar platforma va corela evenimentele provenite de la cele două tipuri de senzori în aceeași fereastră temporală și va transmite alarmele către dispecerat sau personalul desemnat.

În posturile de transformare în anvelopă de beton (PTAB) se vor monta, pe tablourile de distribuție din interior, echipamente dedicate pentru măsurarea continuă a temperaturii, a concentrației de noxe, a prezenței gazelor și a nivelului de dioxid de carbon. Scopul va fi reducerea riscului de incidente cauzate de supraîncălzirea conexiunilor electrice, de degajări de gaze provenite din defecte ale echipamentelor sau de acumularea de noxe în spații cu ventilație limitată. Pentru fiecare parametru vor putea fi definite două praguri de alarmare: unul de avertizare, pentru abateri incipiente, și unul critic, pentru situații care impun intervenție imediată. Depășirea unui prag va declanșa o alarmă, transmisă atât local, cât și către platforma centrală.

În vederea urmăririi comportării construcției în timp, conform prevederilor Normativului P 130-2025, în punctele de transformare și/sau în punctele de conexiune se vor monta, pe dulapurile de forță, comandă sau distribuție, în funcție de disponibilitate, echipamente inteligente/noduri de achiziție date, interconectate cu platforma de monitorizare a iluminatului perimetral, care vor transmite datele colectate în timp real către aceasta. Echipamentele/nodurile vor avea integrate pe aceeași placa următoarele tipuri de senzori:

- senzor de înclinare;
- senzor pentru particule în suspensie (PM);
- senzor pentru concentrația de dioxid de carbon (CO_2);
- senzor de temperatură, în intervalul [-40 ... +80] °C;
- senzor de umiditate a aerului, în intervalul [0 - 90] %RH;
- senzor pentru compuși organici volatili (COV);
- senzor pentru oxizi de azot (NO_x).

Toate alarmele vor fi vizibile în timp real în platforma de monitorizare și control, unde vor putea fi configurate notificări automate cel puțin prin e-mail sau în aplicație, către personalul responsabil. Istoricul parametrilor măsurați va rămâne stocat în platformă și va putea fi folosit ulterior pentru analiza tendințelor de funcționare a echipamentelor instalate prin proiect.

Iluminatul perimetral va funcționa ca element activ al sistemului de securitate. Va asigura condițiile necesare pentru intervențiile de mentenanță desfășurate noaptea, iar prin corelarea cu detecția perimetrală și supravegherea video, va putea fi activat sau intensificat automat la apariția unui eveniment, contribuind la descurajarea accesului neautorizat.

Implementarea unui sistem de mentenanță predictivă

Datele colectate de senzorii de mediu vor fi utilizate în cadrul platformei de monitorizare pentru stabilirea unor praguri de alertă și pentru generarea automată de notificări privind necesitatea efectuării unor intervenții tehnice.

Prin analiza corelată a datelor de mediu și a datelor de producție energetică, sistemul va permite diferențierea între:

- scăderile de producție cauzate de condițiile meteorologice (nebulozitate, precipitații, temperaturi ridicate etc.);
- scăderile de producție generate de probleme tehnice ale instalației (depuneri de praf pe panouri, defecte ale modulelor fotovoltaice, conexiuni electrice necorespunzătoare sau degradarea componentelor).

Optimizarea intervențiilor de exploatare și reducerea costurilor operaționale

Implementarea soluției de monitorizare a mediului va contribui la optimizarea activităților de exploatare și mentenanță ale instalației fotovoltaice.

Prin utilizarea informațiilor furnizate de sistemul de monitorizare se vor obține următoarele beneficii operaționale:

- reducerea timpilor de nefuncționare ai instalației (downtime);
- identificarea rapidă a abaterilor față de performanța energetică estimată;
- menținerea unui randament optim al sistemului fotovoltaic;

- creșterea duratei de viață a componentelor prin intervenții realizate la momentul oportun;
- optimizarea costurilor de mentenanță și exploatare.

Soluția va include o platformă software de monitorizare care va permite:

- vizualizarea în timp real a parametrilor monitorizați;
- accesul la istoricul datelor colectate;
- generarea și exportul de rapoarte tehnice;
- integrarea, după caz, cu sisteme de management energetic sau platforme de tip EMS/SCADA.

c) Trasarea lucrărilor

Trasarea pe teren a lucrarilor se va face de personalul specializat, dotat cu aparatura corespunzatoare, pe baza proiectului, in prezenta beneficiarului, antreprenorului general, executantului si proiectantului.

Trasarea lucrarii se va realiza conform planselor anexate prezentei documentatii.

Inaintea poziționării stâlpilor de susținere a structurii, se va face o trasare topografică a locurilor fiecarui modul, tarus, rând.

Șanțurile în care se vor poza cablurile se vor executa după trasarea topografică a acestora pe teren in conformitate cu planșele atașate.

Daca se considera necesar, pentru clarificarea problemelor ridicate se pot executa o serie de verificari, stabilindu-se solutiile care se impun impreuna cu proiectantul și beneficiarul.

d) Protejarea lucrărilor executate şi a materialelor din şantier

Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier cade în sarcina integrală a executantului. Executantul asigură depozitarea și paza corespunzătoare, pe toata perioada execuției și supravegherea tuturor lucrărilor în desfășurare.

Toate materialele și semifabricatele se vor pune în operă numai după verificarea de către conducătorul tehnic al lucrării a corespondentei lor cu prevederile și specificațiile din standardele în vigoare.

Verificările se fac pe baza documentelor care însoțesc materialele la livrare, prin examinare vizuală și prin încercări de laborator făcute prin sondaj.

Se vor verifica dimensiunile, marca, clasa și calitatea în funcție de condițiile tehnice cerute pentru fiecare material. În orice condiții de amplasament, regional sau local, sunt necesare protecții ale lucrărilor executate și a materialelor de șantier în momentul în care, din motive obiective și neimputabile antreprenorului și instituției achizitoare, lucrările sunt stopate pe diferite perioade de timp. Cu atât mai mult acest lucru este necesar cunoscându-

se zona meteo și climatică atât de variabilă în timp și spațiu, specifică prezentului amplasament.

În cazul în care calitatea materialelor nu corespunde cu cea din proiect, conducătorul tehnic al lucrării, de la caz la caz, va refuza materialul, va cere acordul scris al proiectantului pentru folosirea lui sau va solicita verificarea lui prin încercări de laborator.

Concluzionând, se impune cu strictețe respectarea caietelor de sarcini prin punctele care focalizează aceste specificații, inclusiv respectarea ca atare a principiilor tehnice de livrare, transport, depozitare și punere în operă recomandate de furnizori și/sau producătorii respectivelor materiale.

e) Organizarea de șantier

Având în vedere că lucrările se execută în intravilanul localitatii, organizarea de șantier nu ridică probleme speciale. Constructiile necesare organizarii de santier vor fi amplasate in perimetrul indicat de beneficiarul lucrarii. Executantul este obligat sa asigure realizarea constructiilor provizorii necesare desfasurarii in conditii optime a executiei lucrarilor, activitatiii de supraveghere precum si depozitarii temporare a materialelor necesare realizarii prezentului proiect. Antreprenorul are obligația de a împrejmui provizoriu, pe durata derulării contractului, teritoriul șantierului; aceasta se constituie condiție obligatorie pentru începerea lucrărilor.

Curatenia pe santier se va menține zilnic, de către executant, astfel încât să nu afecteze constructiile din vecinatate si circulația în zonă. Pe timpul lucrarilor se vor lua masuri organizatorice pentru prevenirea degajarii prafului si pentru reducerea la minim a zgomotelor.

SECTIUNEA II
MEMORIU INSTALATII

a) MEMORIU DE ARHITECTURĂ

Conform anexei nr.1 - MEMORIU ARHITECTURA

b) MEMORIU DE STRUCTURĂ

Conform anexei nr.2 - MEMORIU STRUCTURA

c) MEMORIU DE INSTALAȚII ELECTRICE

1. **Excavări și săpături manuale.** - În aceasta fază, se vor efectua prin excavare sau săpătură manuală (după caz) toate șanțurile necesare unde se vor poza toate cablurile subterane ce vor forma instalația de transport a energiei electrice de curent continuu/ curent alternativ, cablurile de date.

Șanțurile se vor executa după trasarea topografică a acestora pe teren in conformitate cu planșele atașate. Dimensiunile acestora reies din planșele cu profilurile de pozare a cablurilor.

2. Pozarea cablurilor prin tuburile subterane și a instalației de impământare.

Se vor poza toate cablurile subterane ce vor forma instalația de transport a energiei electrice de curent continuu/curent alternativ, cabluri de date și a barei de împământare, conform planșelor anexate la proiectul tehnic cu tipuri de șanț.

Tehnologia de tragere: Se vor poza toate cablurile subterane ce formează circuitele de forță (CC/CA) și date, conform planșelor cu tipuri de șanț.

Protecția Dielectrică: Pe fundul șanțurilor de cablu se va desfășura în mod continuu platbanda din oțel galvanizat OLZN 40x4 mm pentru realizarea instalației de împământare artificiale unificate a parcului.

Raza de Curbură: Pentru a evita stresul mecanic interior, forfecarea sau crăparea stratului izolator din polietilenă reticulată (XLPE), se va respecta cu strictețe raza minimă de curbură prescrisă de producător (minimum 12-15 × diametrul exterior al cablului).

3. Montarea panourilor fotovoltaice.

În această fază de execuție, cele **1.508 panouri fotovoltaice de 625 W** vor fi prinse mecanic și conectate electric pe cele **29 de mese** (structuri metalice fixe tip 2x26) ale parcului fotovoltaic CEF Nr. 3, în conformitate cu planșele anexate la proiectul tehnic.

3.1. Manipularea și Verificarea Preliminară

- **Transportul și Depozitarea:** Panourile de 625 W (gabarit și greutate mari) vor fi manipulate cu deosebită grijă pentru a evita apariția micro-fisurilor în celulele de siliciu. Se interzice cu desăvârșire depozitarea lor pe verticală în șantier sau descărcarea din paleți fără ambalajul original în zone expuse rafalelor de vânt specifice zonei de Sud-Vest a Municipiului Constanța.
- **Inspecția Vizuală:** Fiecare din cele 1.508 panouri va fi verificat minuțios înainte de ridicarea pe poziție. Se urmărește identificarea eventualelor defecte de fabricație, fisuri ale sticlei securizate, delaminări sau probleme la cutia de joncțiuni și cablurile integrate.

3.2. Instalarea Mecanică pe Structură

- **Configurația:** Panourile se montează în format Portrait (Portret), pe două rânduri paralele, în conformitate cu geometria meselor de tip 2x26 panouri (52 de module per masă).
- **Sistemul de Fixare:** Prinderea de profilele zincate se realizează utilizând cleme intermediare (*mid-clamps*) și de capăt (*end-clamps*), special dimensionate pentru grosimea ramei panoului.
- **Cuplul de Strângere:** Strângerea șuruburilor imbus ale clemelor se va face obligatoriu cu cheia dinamometrică calibrată, respectând cu strictețe valoarea nominală indicată de producător (de regulă între **15-20 Nm**). Aceasta previne tensionarea sticlei la variații de temperatură sau slăbirea clemelor din cauza vibrațiilor mecanice continue cauzate de vânt.

- **Dilatarea Termică:** Între ramele de aluminiu ale panourilor adiacente se va lăsa un spațiu liber de **20 mm (rost de dilatare)** pentru a permite dilatarea termică naturală a metalului în timpul verilor caniculare din Constanța.

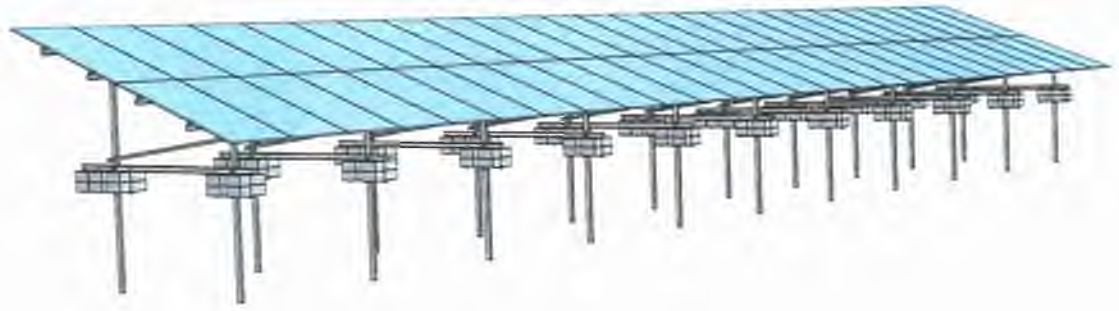
3.3. Conectarea Electrică și Managementul Cablurilor

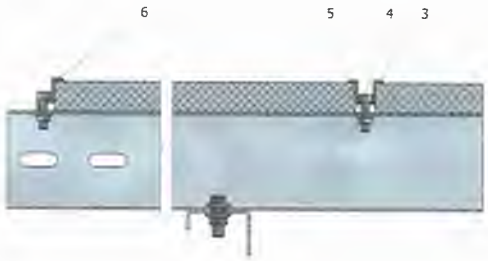
- **Formarea Stringurilor:** Se realizează legarea în serie a câte 26 de panouri prin interconectarea directă prin sistem click a conectorilor de tip MC4 (IP68) integrați în structura modulelor. Lanțul de conexiune va totaliza **58 de stringuri** la nivelul întregului parc.
- **Verificarea Polarității:** Înainte de cuplarea stringurilor la invertoare, se va măsura și verifica polaritatea fiecărui circuit pentru a elimina riscul scurtcircuitelor accidentale sau al deteriorării intrărilor MPPT.
- **Managementul Cablurilor:** Cablurile solare nu vor fi lăsate libere pe sol sau să atârne sub structura metalică. Acestea vor fi pozate in tuburi corugate de profilele zincate, protejând mantaua de frecarea cu marginile tăioase ale structurii metalice sub efectul vântului.
- **Etichetare Unitară:** Fiecare pereche de cabluri (+ și -) care pleacă spre cele 4 invertoare va fi marcată la ambele capete cu etichete termocontractabile rezistente la intemperii, indicând codul invertorului și numărul stringului conform configurației asimetrice aprobate. Sintagma de identificare va fi **STR-XX-YY**, unde XX reprezintă codul invertorului de la 01 la 04, iar YY este numărul stringului repartizat (ex: de la INV1-STR01 ... INV1-STR19 până la INV4-STR01 ... INV4-STR10, corelat cu logica de 19-19-10-10 stringuri).

3.4. Verificări Electrice Post-Montaj

- **Măsurarea Tensiunii de Mers în Gol (Voc):** Pentru fiecare din cele 58 de stringuri, se va măsura tensiunea în circuit deschis cu multimetrul DC (calibrat la 1000V/1500V) înainte de conexiunea în invertor, pentru a confirma că toate cele 26 de panouri sunt legate corect în serie și funcționează în parametrii optimi de catalog.
- **Testul de Izolație:** Măsurarea rezistenței de izolație a conductoarelor DC față de pământ (structura metalică) utilizând megohmetrul la o tensiune de testare de 1500V CC. Valoarea înregistrată trebuie să fie de **minimum 1 MΩ** pentru a valida integritatea dielectrică a circuitului.

Amplasarea panourilor se face pe rânduri de lungimi diferite datorită conformației și orientării terenului.





4. Montarea invertoarelor. - In aceasta faza se vor monta, pozitiona, si conecta invertoarele de curent continuu/curent alternativ.

4.1. Amplasarea și fixarea mecanică

- Structura de suport: Cele 4 invertoare vor fi montate pe structuri metalice dedicate, separate de panouri si integrate în spatele acestora, asigurându-se că sunt ferite de radiația solară directă pentru a preveni supraîncălzirea.
- Înălțimea de montaj: Invertoarele vor fi poziționate la o înălțime care să permită accesul facil al personalului de mentenanță la display și la porturile de conectare pentru a fi protejate de vegetație sau acumulări de apă.
- Distanțe de siguranță: Se vor respecta distanțele minime între invertoare (stânga, dreapta, sus, jos) recomandate de producător pentru a permite circulația liberă a fluxului de aer necesar răcirii forțate.

Pentru a ușura identificarea și poziționarea invertoarelor, acestea au fost codificate astfel:

INV 1-invertorul nr.1
INV 2-invertorul nr.2
INV 3-invertorul nr.3
INV 4-invertorul nr.4

5. Montarea liniilor electrice de curent continuu

În această fază se realizează execuția rețelei de curent continuu, responsabilă de colectarea energiei electrice de la cele **1.508 panouri de 625W** și transportul acesteia către intrările MPPT ale celor **4 invertoare de câmp** (INV 01 - INV 04).

5.1. Caracteristicile Cablurilor Utilizate

- **Tip Cablu:** Se vor utiliza exclusiv cabluri solare dedicate de tip H1Z2Z2-K, flexibile, formate din lițe de cupru electrolitic cositorit, cu izolație dublă și manta rezistentă la emisiile de ozon, raze UV și temperaturi climatice extreme.
- **Secțiune:** Conform breviarului de calcul, se utilizează conductoare cu secțiunea de **6 mm²**, configurată special pentru a menține căderea de tensiune sub pragul critic de 1% pe traseele electrice dintre cel mai îndepărtat panou fotovoltaic și bornele invertoarelor, optimizând evacuarea puterii pe terenul de 11.401 mp.

5.2. Execuția Traseelor de Cablu

- **Pozarea pe Structură:** Pozarea pe structură: Cablurile care formează stringurile vor fi pozate in tuburi corugate de tip DN50 și vor fi fixate de profilele metalice ale structurii de susținere folosind coliere din poliamidă rezistente la UV.
- **Protecția în Tuburi Corugate:** La trecerea de la structurile metalice către sol și pe traseele subterane până la invertoare, cablurile DC vor fi pozate în tuburi corugate de tip DN 50, conform descrierii tehnice. Aceste tuburi asigură o protecție mecanică superioară și împiedică pătrunderea umezelii, infiltrarea apei în loess sau atacul rozătoarelor.
- **Raza de Curbură:** Pentru a elimina stresul mecanic interior asupra conductorului de cupru și a mantalei din polietilenă reticulată, se va respecta o rază de curbură de minimum 5 ori diametrul exterior al cablului.

5.3. Conectarea și Mufarea (Sistemul MC4)

- **Sertizarea:** Mufele de tip MC4 (mamă/tată) vor fi sertizate folosind unelte profesionale dedicate cu clichet, asigurând o conexiune perfect etanșă (IP68) și o rezistență de contact minimă. O sertizare defectuoasă sau utilizarea unor scule neomologate este strict interzisă, reprezentând principala cauză a apariției arcului electric și a riscului de incendiu în centralele fotovoltaice.
- **Gruparea și Codificarea Stringurilor:** Cele **58 de stringuri** vor fi grupate și etichetate sistematic la intrarea în cele 4 invertoare, respectând cu strictețe configurația asimetrică aprobată (câte 19 stringuri pentru INV 1 și INV 2; exact 10 stringuri pentru INV 3 și INV 4).
- Pentru o identificare rapidă pe teren, codificarea stringurilor se realizează după sintagma:
  STR-XX-YY, unde:
  - **XX** reprezintă numărul invertorului unde este alocat circuitul (01 - 04).

- **Ref. Plajă YY:** reprezintă numărul de ordine al stringului în cadrul acelui invertor (01 - 19 pentru INV 1-2; 01 - 10 pentru INV 3-4).

5.4. Măsuri de Siguranță și Verificare (Anti-Trăsnet)

- **Separarea Polarității:** La poziționarea pe structura metalică, cablurile de polaritate pozitivă (+) și negativă (-) ale aceluiași string vor fi pozate strâns în paralel, evitându-se crearea de bucle largi de inducție. Această măsură geometrică reduce drastic riscul apariției supratensiunilor tranzitorii în cazul unor descărcări electrice atmosferice (trăsnete) în perimetru.
- **Testarea Continuității și a Izolației:** Înainte de cuplarea fizică a mufelor în soclurile invertoarelor, fiecare linie DC va fi testată obligatoriu pentru:
  1. Polaritate corectă (verificare cu multimetrul digital);
  2. Tensiunea de mers în gol (Voc) pe string (confirmând legarea corectă în serie a celor 26 de panouri);
  3. Rezistența de izolație față de pământ/masă (verificare cu megohmetrul la 1000V DC, valoare ≥1MΩ.

5.5. Managementul Cablurilor la Invertor

- Cablurile solare vor pătrunde în invertor exclusiv prin partea inferioară, prin presgarniturile dedicate strânse la cuplu, asigurând menținerea gradului de protecție IP al carcasei. Se va lăsa o mică „buclă de picurare" (curbură în formă de „U" orientată în jos) înainte de intrarea cablului în tubul corugat, asigurând scurgerea gravitațională a apei de ploaie spre sol și prevenind infiltrarea lichidelor în mufe sau în tuburi.

5.6. Tehnologia Execuției Liniei Subterane (LES CC)

Pentru executarea liniilor electrice subterane din câmp se vor utiliza șanțurile tehnologice, respectând următoarea succesiune strictă de straturi compactate:

1. Împrăștierea unui strat de pământ fin cernut (fără pietre) de 10 cm grosime pe fundul șanțului, urmată de o tasare ușoară;
2. Pozarea cablurilor de curent continuu în tuburi corugate DN 50, în număr diferit în funcție de profilul șanțului, respectând un grad de umplere pentru prevenirea supraîncălzirii reciproce;
3. Împrăștierea unui strat de pământ scos din excavație (selecționat din straturile inferioare conform Memoriului de Structură, fără incluziuni dure) de 30 cm deasupra tuburilor, bine tasat mecanic;
4. Instalarea benzii de semnalizare avertizoare de culoare galbenă direct peste acest strat de pământ (la o adâncime de ~0.50 m de la suprafață);

5. Acoperirea finală prin straturi succesive de pământ de 10-15 cm, bine tasate și compactate energic prin mijloace mecanice până la umplerea completă a șanțurilor și aducerea terenului la cota naturală.

6. **Conectarea cablurilor de alimentare de intrare CC la invertor**

Înainte de a conecta cablurile de alimentare de intrare CC, asigurați-vă că tensiunea CC se încadrează în intervalul de siguranță și că întrerupătorul auxiliar și toate întrerupătoarele CC ale invertorului sunt în poziția OPRIT . În caz contrar, tensiunea înaltă poate provoca electrocutări.

Asigurați-vă că sunt îndeplinite următoarele condiții. În caz contrar, invertorul se poate deteriora sau chiar poate provoca un incendiu.

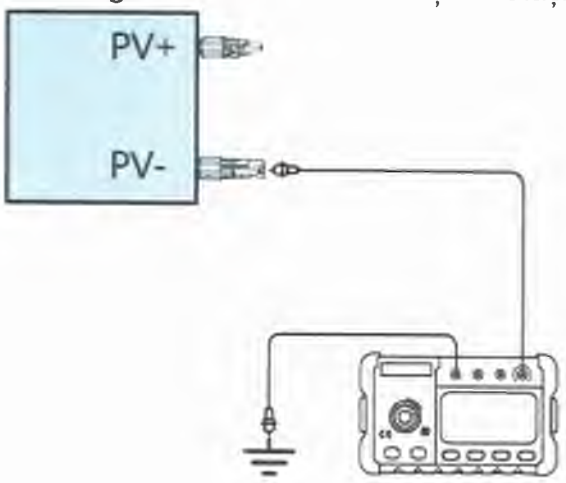
- Tensiunea în circuit deschis a fiecărui șir fotovoltaic trebuie să fie mai mică sau egală cu 1500 V CC în orice circumstanțe.
- Polaritățile conexiunilor electrice trebuie să fie corecte pe partea de intrare CC. Terminalele pozitive și negative ale unui șir fotovoltaic trebuie conectate la terminalele de intrare CC pozitive și negative corespunzătoare ale invertorului.

Înainte de a conecta șirurile fotovoltaice la invertor, asigurați-vă că rezistența izolației fiecărui șir fotovoltaic față de masă este normală.

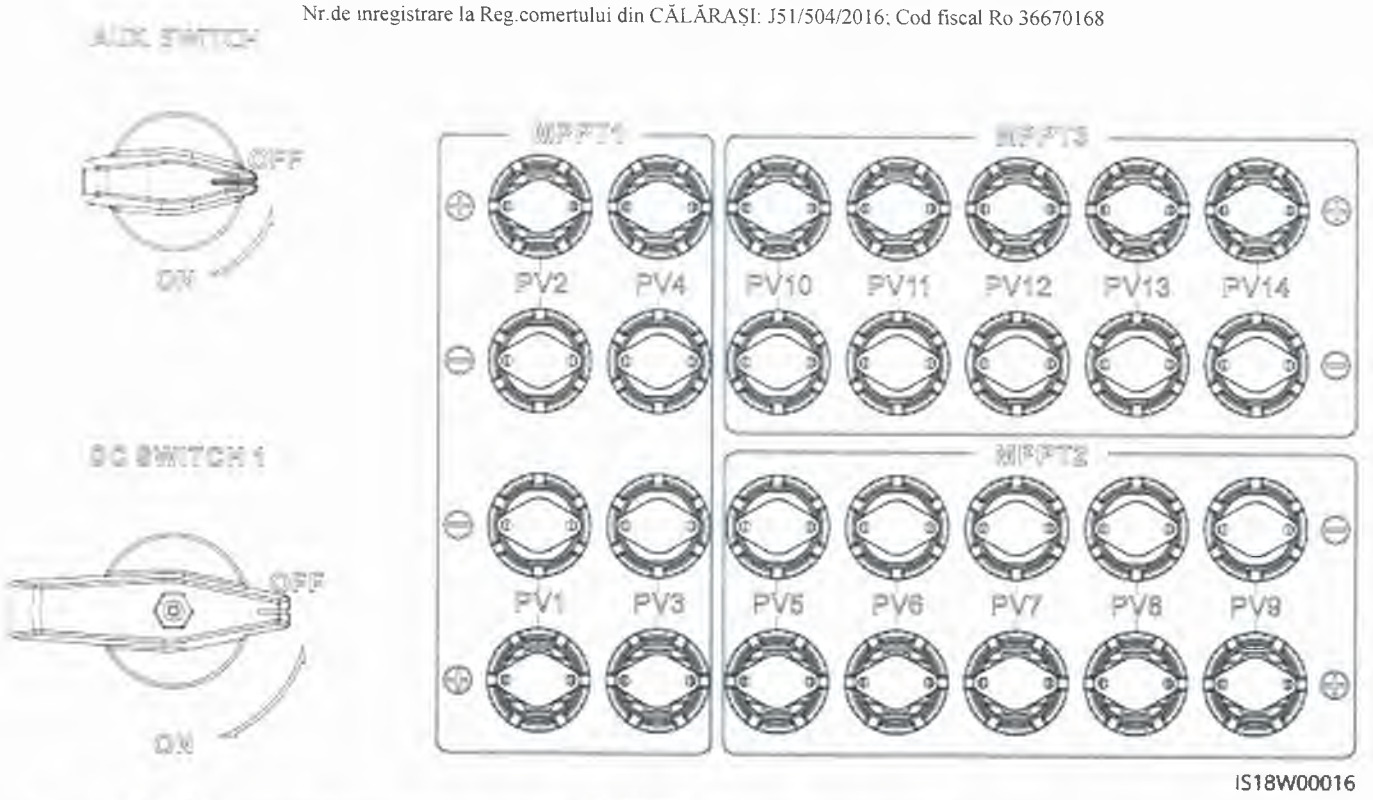
Metodă de testare: Folosiți un tester de rezistență a izolației pentru a testa rezistența izolației cablului fotovoltaic față de pământ. Adăugați o tensiune continuă mai mare de 1500 V între cablul fotovoltaic și pământ și verificați rezistența izolației.

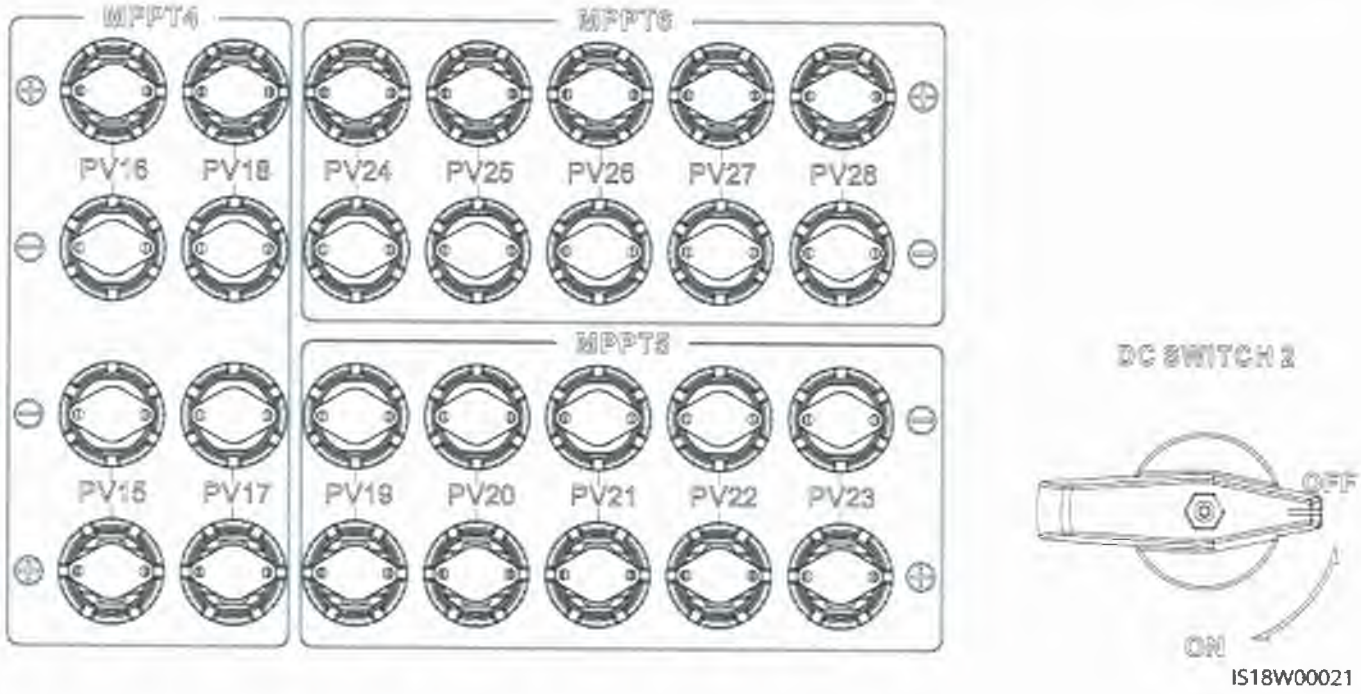
- Dacă rezistența de izolație este mai mare sau egală cu 1 MΩ, rezistența de izolație este normală.
- Dacă rezistența izolației este mai mică de 1 MΩ, depanați defectul de izolație al cablului sau al șirului fotovoltaic.

Figură-Testarea rezistenței izolației



Invertorul oferă 28 de terminale de intrare CC, care sunt controlate de cele două comutatoare CC ale sale. COMUTATORUL CC 1 controlează terminalele de intrare CC PV1-PV14, iar COMUTATORUL CC 2 controlează terminalele de intrare CC PV15-PV28.





Cerințe pentru selectarea bornelor de intrare CC:

1. Terminalul de intrare CC PV10 trebuie conectat la un șir fotovoltaic.
2. Cel puțin un șir fotovoltaic este conectat la bornele de intrare CC PV1-PV9.
3. Asigurați-vă că șirurile fotovoltaice sunt distribuite uniform pe fiecare MPPT. Intrucât există 19 șiruri fotovoltaice la majoritatea invertoarelor, conectați-le conform figurii următoare .

Numărul de șiruri fotovoltaice	Selectarea terminalului
19	Conectați la PV2–PV4, PV6–PV12, PV16–PV18, PV21–PV23 și PV26–PV28.

4. Instalați dopuri de etanșare pe bornele de intrare CC care nu sunt conectate la șirurile fotovoltaice.

Conectați conectorii de pe șirurile fotovoltaice la conectorii de pe invertor și trageți înapoi conectorii de pe șirurile fotovoltaice de-a lungul direcției axiale pentru a verifica dacă sunt instalați corect.

La instalarea cablurilor de alimentare de intrare CC, lăsați un joc de cel puțin 150 mm. Tensiunea axială pe conectorii fotovoltaici nu trebuie să depășească 80 N. Nu trebuie generată tensiune radială sau cuplu pe conectorii fotovoltaici.

7. Montarea liniilor electrice de curent alternativ de joasă tensiune-

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune pentru CEF Nr. 3 este responsabilă de evacuarea puterii de la cele 4 invertoare de câmp (INV 01 - INV 04) către unicul Post de Transformare (TM) din incintă. Sistemul operează la tensiunea trifazată de **800 V CA**, o soluție modernă care reduce intensitatea curentului nominal total și minimizează pierderile tehnologice în interiorul parcului fotovoltaic de 11.401 mp.

7.1. Caracteristicile Cablurilor și Gestiunea Traseelor (Invertoare → Post Trafo TM)

- **Specificație Cablu:** Se utilizează cabluri armate de putere cu conductoare din Aluminiu, de tip **XLPE/SWA/PVC AL 3x185 mm²**. Izolația din polietilenă reticulată (XLPE) rezistă la solicitări termice de lungă durată, iar armătura din fire de oțel (SWA) oferă o protecție mecanică superioară împotriva tasărilor specifice solului loessoid.
- **Alocare Topologică Centralizată:** Cele 4 circuite de forță pleacă de la cele 4 invertoare poziționate în câmp, după cum urmează:
  - **INV 01 și INV 02:** operând la puterea nominală maximă de 300 kW fiecare.
  - **INV 03 și INV 04:** operând cu limitare electronică software strictă la **162,5 kW** fiecare.

Toate cele 4 magistrale se concentrează direct în compartimentul de 800V AC al unicului Tablou General de Joasă Tensiune din interiorul containerului modular prefabricat al Postului de Transformare (TM), dimensionat pentru transformatorul ridicător de1.250 kVA.

- **Pozare:** Cablurile sunt dispuse în Linii Electrice Subterane (LES), protejate pe pat de nisip.

7.2. Tehnologia de Pozare Subterană în Șanț (LES CA JT)

Execuția șanțurilor magistrale pentru rețeaua CA de joasă tensiune urmează o metodologie strictă de așezare supraetajată a circuitelor, optimizată pentru a asigura disiparea termică și a preveni de-ratingul reciproc:

1. **Pregătirea Bazei:** Întinderea unei pături uniforme de **10 cm de nisip fin** (granulație sortată, lipsită de pietre sau incluziuni ascuțite) pe fundul excavației;
2. **Rândul** : Pozarea grupului de cabluri de curent alternativ de 240 mm^2, cu respectarea strictă a distanței normate inter-ax pentru a evita supraîncălzirea;
3. **Stratul de Pământ Tehnologic:** Împrăștierea unui strat uniform de **20 cm de pământ curat** provenit din excavație (cernut, fără bolovani sau elemente dure);
4. **Avertizare Vizuală:** Instalarea **benzi de semnalizare avertizoare din plastic (de culoare roșie)** pe toată lungimea traseului, direct peste acest strat de pământ, semnalizând prezența rețelelor electrice subiacente;
5. **Închiderea și Finisarea Șanțului:** Împrăștierea straturilor finale de pământ din excavație de **10-15 cm**, fiecare fiind bine tasat și compactat mecanic până la umplerea completă a șanțurilor și aducerea terenului la cota naturală.

8. Conectarea cablului de alimentare CA de ieșire de la invertor

Precauții:

-Nu deschideți panoul dispozitivului.

-Înainte de a deschide ușa compartimentului de întreținere, asigurați-vă că nu există conexiuni electrice pentru invertor pe partea de curent alternativ sau continuu.

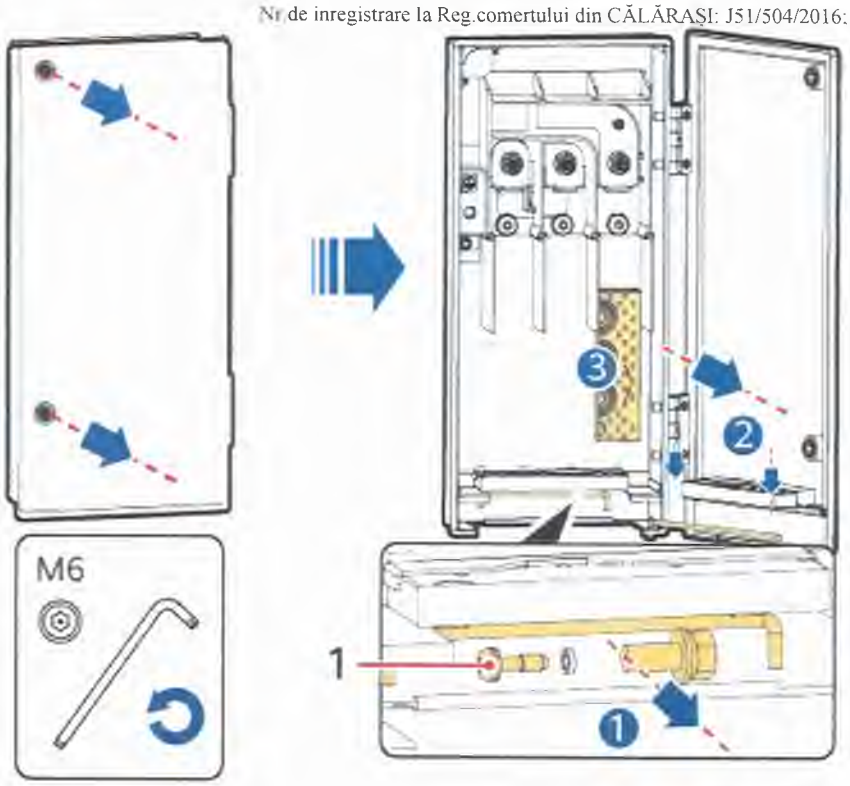
-Nu deschideți ușa compartimentului de întreținere în zilele ploioase sau cu zăpadă. Dacă este necesar, luați măsuri de protecție pentru a preveni pătrunderea ploii sau a zăpezii în compartimentul de întreținere. Dacă nu se pot lua măsuri de protecție, nu deschideți ușa compartimentului de întreținere.

-Nu lăsați șuruburile neutilizate în compartimentul de întreținere.

-Cablul de alimentare CA trebuie să fie poziționat vertical în compartimentul de întreținere.

Procedură:

1. Deschideți ușa compartimentului de întreținere și instalați lonjeronul de susținere. Scoateți accesoriile și puneți-le deoparte.



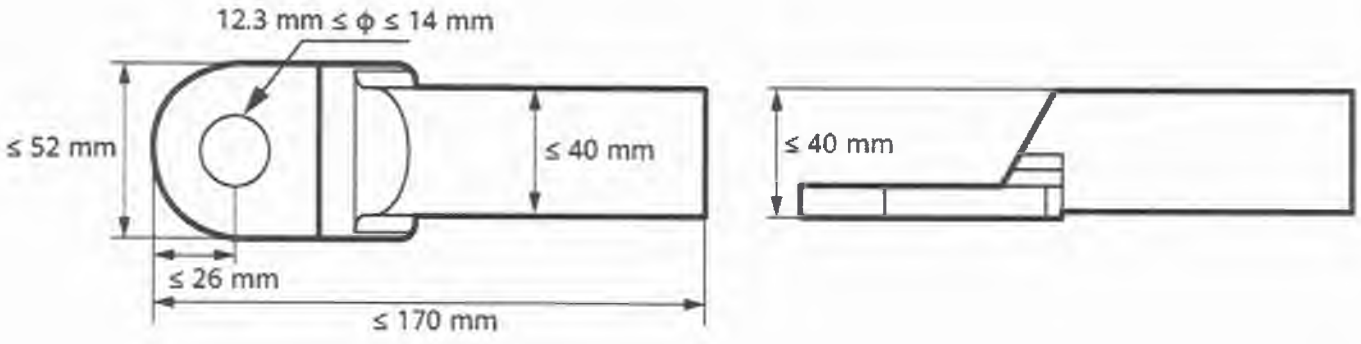
IS18H00015

(1) Poziția pentru fixarea șurubului de împământare

2. **Conectați cablurile de alimentare de ieșire CA în funcție de tipul de cablu.**

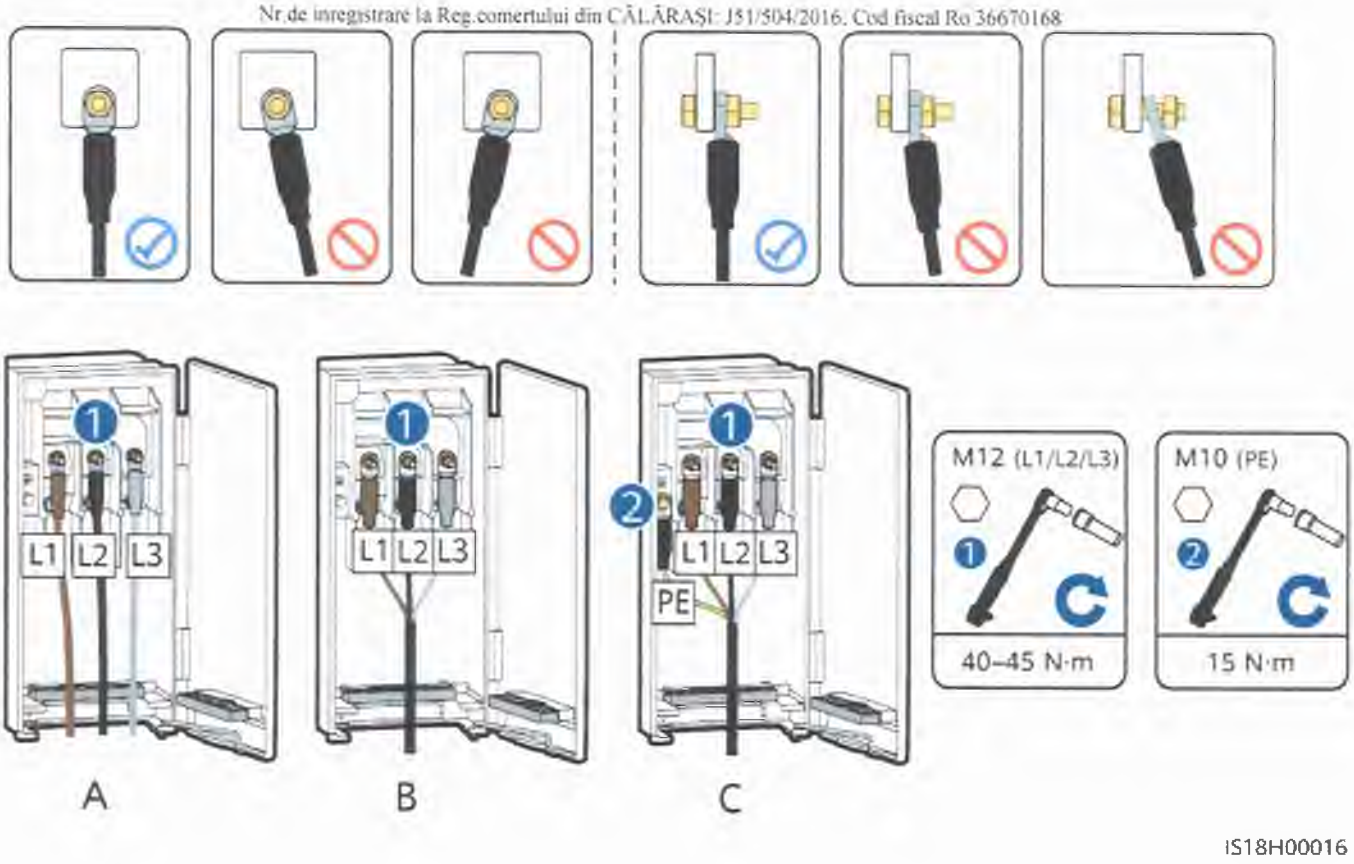
Pentru ca se va utiliza un cablu multifilar, se recomandă ca lungimea de dezizolare a firului L2 să fie cu 15 mm mai scurtă decât cea a firelor L1 și L3.

Figura- Specificațiile terminalului OT/DT sertizat



IS18W00026

Figura- Conexiuni cablu



9. Montarea liniilor electrice de curent alternativ de medie tensiune.

9.1. Pregătirea și Accesul în Container (Geometria Traseului)

- **Introducerea prin Fundație:** Cele 4 cabluri de tip XLPE/SWA/PVC AL 3x185 mm^2 pătrund în containerul TM prin cuva inferioară de beton, utilizând în mod exclusiv piese de trecere etanșe (manșoane sau sisteme mecanice de strângere). Se va lăsa obligatoriu o rezervă sub formă de buclă largă în interiorul cuvei (sub podeaua tehnică) pentru a absorbi dilatările termice de vară și a permite eventuale decuplări și reconectări la revizii.
- **Raza de Curbură la Urcare:** La ridicarea cablului armat din cuvă către bornele tabloului general de 800V, constructorul va asigura menținerea unei raze minime de curbură de **450-500 mm**. Această măsură elimină eforturile mecanice oblice și previne tensionarea bornelor întreruptoarelor din panou, protejând echipamentele de efectul vibrațiilor transformatorului de1.250 kVA.

9.2. Pregătirea Capetelor de Cablu și Tratamentul Anti-Oxidare

- **Ancorarea Armăturii (SWA):** Armătura exterioară din fire de oțel a cablurilor tripolare se va secționa curat și se va fixa ferm în presgarnituri metalice rezistente (tip Glock) prevăzute cu kit de împământare. Această inserție garantează continuitatea electrică a ecranului către priza de pământ a containerului (\(R_p < 1\ \Omega\)) și oferă protecție robustă la smulgere mecanică.

- **Sertizarea Papucilor Bimetalici (Al-Cu):** Având în vedere conductorul din Aluminiu al rețelei subterane și barele din Cupru ale aparatelor din tablou, este strict obligatorie utilizarea papucilor bimetalici (Al-Cu) pentru a preveni coroziunea galvanică (electrochimică). Sertizarea se va realiza cu presă hidraulică cu bacuri hexagonale, aplicând minimum două presări pe lungimea tijei papucului.
- **Protecția la Oxidare (Atmosferă Salină):** Înainte de inserția în tija papucului, conductoarele din aluminiu vor fi periate energic cu o perie de sârmă pentru îndepărtarea micro-stratului superficial și unse imediat cu o pastă neutră de contact (vaselină neutră cu particule de zinc). Acest tratament împiedică reformarea rapidă a stratului de alumină izolator, accelerat de aerul salin din municipiul Constanța, care crește artificial rezistența de contact și generează puncte fierbinți.

9.3. Conexiunea Electrică și Strângerea la Cuplu

- **Verificarea Fazării:** Se va respecta cu strictețe corespondența fazelor **L1 (Faza R), L2 (Faza S), L3 (Faza T)** între ieșirea fiecăruia dintre cele 4 invertoare (inclusiv unitățile INV 03 și INV 04 limitate software la 162,5 kW) și intrarea în tabloul TM, asigurând sincronizarea perfectă în frecvență și fază.
- **Feroneria de Prindere:** Conectarea papucilor bimetalici la bornele întreruptoarelor automate din tabloul de 800V se va face folosind șuruburi de înaltă rezistență clasa 8.8, șaibe plate late și șaibe elastice (Grower) pentru compensarea dilatărilor termice ale metalelor.
- **Verificarea cu Cheia Dinamometrică:** Fiecare conexiune filetată va fi strânsă controlat la cuplul specificat de producătorul aparatajului (de regulă **30-45 Nm** pentru filete de tip M10/M12). După strângere, șurubul se va marca vizual cu o linie continuă de vopsea de marcaj de siguranță (sigiliu martor) pentru a evidenția instantaneu eventualele slăbiri mecanice ulterioare la reviziile O&M.

9.4. Izolarea Optică și Identificarea Circuitelor

- **Manșonarea Termocontractabilă:** Partea metalică expusă a tijei papucului și zona de tranziție se izolează cu tub termocontractabil colorat conform codului european standardizat: **Maro (L1), Negru (L2) și Gri (L3)**, asigurând identificarea vizuală rapidă a fazelor.
- **Etichetarea Industrială:** Fiecare din cele 4 cabluri de 240 mm^2 va fi prevăzut cu o brățară de identificare din plastic rigid sau etichetă din inox montată la o înălțime vizibilă în tablou, indicând clar invertorul de proveniență prin sintagma: SURSĂ: INV 01 ... SURSĂ: INV 04.

9.5. Verificarea Finală (Inspecția Tehnică - ITP Electric)

Înainte de închiderea compartimentului și punerea sub tensiune, inspectorul tehnic va efectua:

- Măsurarea distanțelor de izolare în aer între faze și între faze și masa metalică a tabloului general.

- Testul de continuitate și testul de rezistență a izolației pentru întreaga magistrală CA cu megohmetrul la o tensiune de testare de **2500V AC.**

10. Montarea Liniilor Electrice de Curent Alternativ de Medie Tensiune (CA MT 20 kV) -

Instalația de medie tensiune reprezintă magistrala energetică centrală a parcului CEF Nr. 3. Aceasta asigură interconectarea la 20 kV între unicul Post de Transformare (TM) și Punctul de Conexiune (PC), precum și evacuarea energiei din PC către rețeaua publică a operatorului de distribuție (PPC Rețele Electrice Dobrogea).

10.1. Caracteristicile Cablului Utilizat

- **Tip Cablu:** Se utilizează cabluri monofilare (unipolare) de tip **NA2XS(FL)2Y 3x1x95 mm² 20 kV.** Conductorul unipolar este din Aluminiu compactat, ecranat cu fire de cupru și protejat de o manta exterioară din polietilenă (PE) de culoare neagră, cu rezistență deosebită la solicitări mecanice și coroziune chimică în sol.
- **Barieră Dublă la Umiditate:**
  - *Longitudinală (F)*: Bandă higroscopică (expandabilă în contact cu apa) înfășurată în jurul ecranului, izolând pătrunderea apei în lungul cablului în caz de avariere accidentală a mantalei.
  - *Radială (L)*: Bandă de Aluminiu lipită direct de mantaua exterioară din PE, creând o barieră etanșă la difuzia vaporilor de apă din solul umed/salin din zona de Sud-Vest a municipiului Constanța.
- **Secțiunea de 95 mm²:** Este optim dimensionată pentru a transporta curentul nominal total generat de unicul post de transformare TM (**aproximativ 27 A la 20 kV** pentru puterea aprobată de 925 kW AC), limitând pierderile de tensiune și asigurând o deplină stabilitate termică și electrodinamică la scurtcircuit (verificată la curentul de scurtcircuit de 16 kA al celulelor MT).

10.2. Execuția Traseelor și Pozarea (LES 20 kV)

Tragerea cablurilor în șanțuri se execută controlat, utilizând dispozitive de derulare cu role pentru a evita frecarea mantalei de pietre sau de pereții șanțului loessoid excavat, respectând următoarea succesiune strictă de straturi:

1. Se împrăștie o pătură uniformă de 10 cm de nisip fin (granulație sortată, lipsită de incluziuni ascuțite) pe fundul șanțului excavat conform profilelor topografice;
2. Se pozează cele 3 cabluri unipolare (fazele L1, L2, L3), cu respectarea strictă a distanței normate inter-ax pentru reducerea efectului termic de proximitate;
3. Se împrăștie o nouă pătură de 10 cm de nisip fin direct peste cabluri, realizând o pernă de protecție stabilă și uniformă;
4. Se împrăștie un strat uniform de 20 cm de material de excavație curat (cernut conform Memoriului de Structură, complet lipsit de gunoaie, pământ vegetal, bolovani sau elemente organice);

5. Se instalează banda de semnalizare rezistentă (**de culoare roșie**), inscripționată cu avertismentul specific rețelelor de medie tensiune, direct peste acest strat de pământ tehnologic;

6. Se împrăștie straturile finale de pământ de 10-15 cm, bine tasate și compactate mecanic prin mijloace specifice până la umplerea completă a șanțurilor și aducerea terenului la cota naturală.

10.3. Execuția Capetelor Terminale (Manșonarea)

- **Personal Autorizat:** Realizarea terminațiilor și capetelor de linie MT se va face exclusiv de către electricieni autorizați ANRE, specializați și certificați de furnizor în lucrul cu kituri termocontractibile de medie tensiune.

- **Pregătirea Conductorului:** Se va acorda o atenție deosebită îndepărtării stratului semiconductor exterior extrudat al cablului (folosind scule calibrate dedicate) și curățării izolației XLPE cu șervețele degresante speciale incluse în kit. Orice imperfecțiune geometrică, impuritate sau zgârietură nerealizată corect generează efectul de vârf, conducând la descărcări parțiale și distrugerea prematură a manșonului în timp.

- **Legarea Ecranelor:** Ecranele din fire de cupru ale cablurilor unipolare vor fi colectate, răsucite și presate în papuci, fiind conectate rigid la bara de pământ a fiecărui container (**TM** și **PC**) în subsolul tehnic de cabluri, asigurând scurgerea rapidă a curenților de defect și activarea instantanee a protecțiilor.

10.4. Conectarea în Celulele de Medie Tensiune

- **În Postul de Transformare (TM):** Cablurile unipolare de 20 kV se conectează la bornele secundare ale transformatorului ridicător de 1.250 kVA, trec prin celula de transformator (20 kV, 630 A, 16 kA) și ies din container prin celula de ieșire linie de 20 kV.

- **In Punctul de Conexiune (PC):** Cablurile venite de la singurul post trafo TM pătrund în PC (containerul de la limita de proprietate) și se conectează direct la *Celula de Intrare Linie*.

- **Etanșarea:** Toate intrările și trecerile de cablu prin podeaua tehnică sau cuva de beton a containerelor se vor sigila etanș cu sisteme mecanice expandabile (tip Roxtec sau echivalent) sau kituri cu rășină rezistente la foc. Această barieră elimină pătrunderea umidității ascendente, a apei pluviale și accesul rozătoarelor în compartimentele de medie tensiune.

10.5. Teste și Verificări Specifice (Punerea sub Tensiune)

Înaintea primei conectări la rețeaua națională, se vor efectua obligatoriu verificări de către un laborator atestat ANRE:

- **Testul VLF (Very Low Frequency):** Înainte de punerea sub tensiune, se va efectua testul de rigiditate dielectrică a mantalei exterioare din PE și a izolației principale din XLPE conform normativului **PE 116**. Testul se execută prin aplicarea unei tensiuni

mărite (de regulă 3 × Uo) la o frecvență foarte joasă (0.1 Hz) timp de 15-60 minute, confirmând certitudinea respectării valorilor de control.

- **Verificarea Concordanței Fazelor:** Se va confirma cu un indicator de corespondență de fază că fazele L1, L2, L3 sunt perfect identice în cele două containere (TM și PC), o condiție obligatorie pentru a preveni un scurtcircuit catastrofal la închiderea aparatelor de comutație și a buclei de medie tensiune.

11. Montarea instalatiei electrice de protecţie împotriva electrocutării.

- Împotriva electrocutării s-au prevăzut următoarele:

Pentru containerele modulare prefabricate pentru postul de transformare și punctul de conexiune:

-Realizarea unor prize de pământ artificiale pentru posturile de transformare și pentru punctul de conexiune

Priza de pamant exterioara va fi alcatuita din 6 electrozi verticali de 1,6 m din profil de otel conform DR1015 si va fi realizata cu respectarea specificatiilor tehnice RER. Electrozii verticali se leaga intre ei cu electrozi orizontali din platbanda de otel zincat 40x4 mm, asezati orizontal la 0,5m adancime.

Pentru respectarea limitelor admise cu privire la tensiunile de atingere si de pas, priza de pamant artificiala se va realiza in exteriorul anvelopei de beton, la o distanta de 0,35m de fundatie si la adancimea de 0,4m....0,6 m fata de suprafata solului se va realiza contur in jurul cladirii;

Se impune ca valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ să fie Rp<1 ohm.

Pentru câmpul de panouri fotovoltaice:

-Realizarea unei instalații de legare la pământ pentru câmpul de panouri fotovoltaice, prin priza de pământ artificială montata pe traseele prevăzute în planșele cu detalii anexate la proiectul tehnic.

Aceasta va fi realizată din electrozi orizontali din platbandă din oțel galvanizat cu dimensiunea de 40x4 mm îngropați la 80 cm adâncime

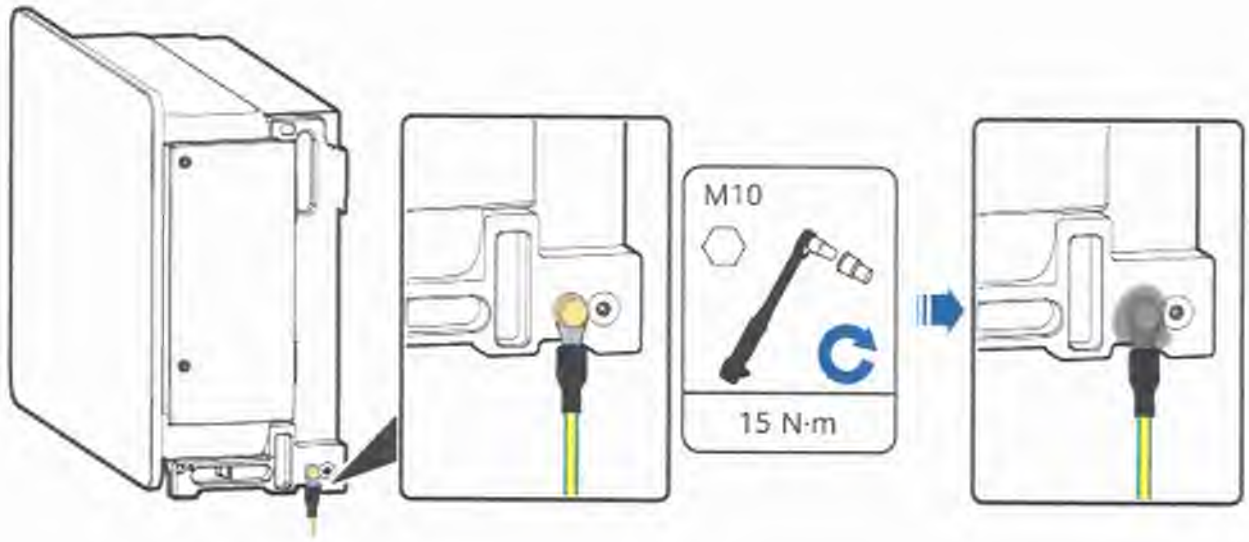
La priza de pământ vor fi racordate structurile de susținere metalice a panourilor fotovoltaice, prin intermediul unor platbande 20x2mm conform planșelor anexate la proiectul tehnic.

Structurile de susținere a panourilor vor fi legate între ele la nivelul solului cu o platbandă din oțel galvanizat cu dimensiunea de 40x4 mm sudată de stâlpii de susținere ai structurilor învecinate conform detaliilor din planșele anexate la proiectul tehnic. De asemenea la priza de pământ vor fi racordate și structurile de menținere a invertoarelor și gardul metalic de împrejmuire, conform planșelor cu detalii anexate la proiectul tehnic.

Carcasa metalică a invertoarelor va fi legată la structura de menținere prin intermediul unui conductor flexibil de cupru de 95 mm^2.

Se impune ca valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ să fie Rp<1 ohm.

Figura- Conectarea unui cablu PE la punctul de împământare (pe carcasă)



Pentru sistemul de iluminat perimetral

Sistemul este optimizat pentru a contracara corozivitatea sau calcarul din solul zonei de Sud-Vest a municipiului Constanța și pentru a asigura o rezistență de dispersie stabilă sub **4 Ohmi**, protejând camerele IP bullet sensibile împotriva perturbațiilor electromagnetice induse.

1. Schema de Conectare (Tip „Inel" de Incintă)

Având în vedere topologia extinsă de-a lungul împrejmuirii, cea mai sigură și robustă metodă este integrarea tuturor celor 8 stâlpi într-o centură de împământare unică, continuă, care însoțește cablul electric de forță în șanț:

- **Conductor principal perimetral:** Platbandă din oțel zincat la cald (OLZN) cu dimensiunea standardizată de **40 x 4 mm.**
- **Tehnologie de Pozare:** Platbanda se așază plan structural direct pe fundul șanțului de cablu (sub stratul inferior de 10 cm de nisip fin), la o adâncime de **0,8 - 1,0 m** de la suprafața solului natural. Pentru a maximiza suprafața de contact mecanic și electrochimic cu solul loessoid, platbanda se va monta **„pe cant".**

2. Conexiunea la Stâlp (Derivația de Siguranță)

Fiecare dintre cei **8 stâlpi multifuncționali de 5 m** trebuie legat electric individual la platbanda magistrală din șanț prin următoarea schemă:

- **Piesa de Separație Locală:** La baza fiecăruia dintre cei 8 stâlpi, adăpostită securizat în interiorul ferestrei de vizitare (deasupra cotei de finisaj de +5 cm a betonului), se montează o piesă de separație industrială. Acest nod permite deconectarea rapidă pentru efectuarea periodică a măsurătorilor PRAM individuale la reviziile O&M.
- **Legătura Interioară:** Din piesa de separație se pleacă spre interiorul stâlpului cu un conductor flexibil izolat de culoare galben-verde (tip MYF) cu o secțiune de **minimum**

16 mm², sertizat profesional și fixat rigid la borna de împământare sudată din fabrică pe șasiul metalic al stâlpului.

- **Protecția Anticorozivă Radicală:** Toate îmbinările metalice subterane ale platbenzii (sudurile electrice de interconectare cu stâlpii învecinați sau crucile de mufare) trebuie curățate complet de zgură imediat după răcire și protejate cu un strat generos de pastă anticorozivă, vopsea bogată în zinc (zinc la rece) sau bandă bitumată pentru a preveni rugina accelerată de umiditatea salină a solului.

3. Electrozi Suplimentari (Țepușe) - Specific Climei și Solului din Constanța

În situația în care solul loessoid-calcaros este foarte uscat în timpul verilor caniculare din Constanța și platbanda orizontală nu reușește să scadă rezistența de dispersie sub pragul de 4 Ohmi, se aplică măsuri active de îmbunătățire:

- La baza fiecărui stâlp (sau alternant, la fiecare al doilea stâlp, în funcție de rezultatele testelor PRAM din șantier) se bate în pământ un **electrod vertical (țeavă zincată sau profil în cruce) de 2 metri lungime.**
- Acești electrozi de adâncime sunt înfipți complet sub cota șanțului și se sudează rigid de platbanda principală de 40 x 4 mm, perforând straturile de uscăciune spre straturile de sol loessoid cu umiditate stabilă.

4. Integrarea și Echipotențializarea cu Parcul Fotovoltaic

- **Echipotențializare Unitară:** Centura inelară proprie a celor 8 stâlpi multifuncționali trebuie conectată rigid, prin sudură electrică la priza generală de pământ artificială a parcului fotovoltaic CEF Nr. 3.
- **Rol Operațional:** Această interconectare aduce întregul sit (cele 29 de mese metalice, gardul, containerele TM și PC cu rezistență **Rp < 1Ω** la un potențial electric absolut zero. Măsura elimină apariția diferențelor de potențial parazite între ecranul cablului de date (Cat 6 S/FTP) și carcasele echipamentelor, prevenind arderea sau defectarea componentelor electronice din interiorul celor 16 camere IP bullet PoE în cazul unei descărcări electrice atmosferice (trăsnet) în perimetru.

12. Montarea instalației de protecție la trăsnete

Pentru containerele modulare prefabricate:

Această instalație cuprinde un dispozitiv de amorsare, montat in vârful catarg de 2 m lungime, piesa de fixare a catargului pe container, adaptorul captator-conductor de coborâre, conductor de coborâre, element de fixare pentru conductor de coborâre, piese de separație pentru coborâre, priză de pământ. Catargul este montat pe partea laterală sus, in zona mediană din spate a containerului cu ajutorul piesei de fixare a catargului.

PDA va fi din oțel inox iar vârful PDA va fi la 2 m deasupra zonei pe care o protejează (partea superioara a containerelor) și la 5 m deasupra solului.

PDA este legat la conductorul de coborâre realizat din oțel rotund zincat de 10 mm prin intermediul adaptorului captator-conductor și apoi la pământ. Traiectoria de coborâre a conductorului va fi pe catarg și pe exteriorul containerului având cel mai scurt traseu de coborâre oferind o cale de scurgere cu impedanță mică de la punctul de captare la pământ.

Conductorul de coborâre va fi fixat pe catarg cu ajutorul unor coliere de strângere cu șurub, iar pe container cu ajutorul unor clipsuri de otel inoxidabil. După ce clipsul este prins de suprafața exterioară a containerului este introdus și apăsat în clips. Fixarea conductorului de coborâre pe container va fi realizată cu trei fixări pe metru (distanța dintre două fixări va fi de 0,5 m).

Coborârea va fi echipată cu o piesă de separație ce permite deconectarea sistemului de împământare în scopul efectuării măsurătorilor. Piesa de separație se montează la o înălțime de 2 m față de sol și se prevede o cutie pentru protejarea acesteia.

Conductorul de coborâre va fi protejat în țeavă sau profil metalic pe o lungime de 1,8 m deasupra solului și 0,3 m sub pământ. Acesta se va conecta cu priza de pământare a containerului prin intermediul unei piese de separație cruce astfel că priza de pământare devine comuna cu a containerului.

Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ este sub Rp<1 ohm.

Pentru câmpul de panouri fotovoltaice:

Având în vedere că structurile metalice de susținere a celor **1.508 panouri** sunt construite din cadre de metal interconectate și pilonate profund, acestea sunt utilizate ca componente naturale complementare instalației de protecție:

- **1. Interconectarea prin Sudură (Continuitate Electrică):** Pentru a interconecta cele **29 de mese** metalice între ele și a crea un captator pasiv extins din întreaga structură, acestea sunt legate la nivelul solului cu o platbandă din oțel galvanizat la cald de **40x4 mm**. Fiecare rând de structuri metalice este legat de rândul vecin, sudura executându-se direct pe stâlpii de susținere, asigurând o suprafață de contact mare și o rezistență electrică minimă.
- **Protecția sudurilor (Specific Constanța):** Având în vedere atmosfera salină puternic corozivă din municipiul Constanța, imediat după răcire, fiecare punct de sudură din câmp va fi curățat de zgură și izolat cu un strat generos de **vopsea bogată în zinc (zinc la rece)** sau bitum, prevenind ruginirea zonelor unde galvanizarea a fost afectată prin topire.
- **2. Crearea Rețelei Echipotențiale la Nivelul Solului:** Prin legarea tuturor stâlpilor celor 29 de structuri (care sunt deja bătuți la -1,60 m în perna de loess compactat), curentul de trăsnet este fragmentat și descărcat în siguranță în pământ prin sute de puncte simultan, scăzând drastic apariția **tensiunilor de pas periculoase** în interiorul parcului de 11.401 mp.
- **3. Conexiunea Panou-Structură:** Pentru ca sistemul să funcționeze ca un captator natural, ramele de aluminiu ale panourilor trebuie să aibă continuitate electrică cu mesele zincate. Se vor folosi cleme de fixare dotate cu **pini de împământare (grounding clips)** care străpung mecanic stratul de eloxare al ramei panoului de 625W în momentul strângerii la cuplul de 15-20 Nm, punând fiecare modul la masă.

3. Integrare Echipotențială, SCADA și Beneficii Tehnologice (Anti-PID)

- **4. Legătura cu Sistemul Activ (PDA):** Această rețea pasivă a celor 29 de mese din câmp este interconectată direct cu priza de pământ inelară a containerelor TM și PC (unde descarcă paratrăsnetele PDA). Se creează astfel un sistem unitar de

împământare pentru întreaga centrală CEF Nr. 3, menținând un potențial electric zero pe toate componentele metalice expuse.

- **5. Verificarea Continuității**: După finalizarea sudurilor și înainte de acoperirea șanțurilor tehnologice, se va efectua un test de continuitate cu un micro-ohmmetru între punctele cele mai îndepărtate ale câmpului de panouri, pentru a confirma că rezistența rețelei este conform limitelor mici de proiectare.
- **Beneficiu major anti-degradare**: Această soluție unificată nu doar că protejează împotriva trăsnetului, dar elimină complet și riscul de acumulare a energiei electrostatice pe sticla panourilor, stopând fenomenul de **Degradare Indusă de Potențial (PID)**, prelungind astfel durata de viață a celulelor fotovoltaice și protejând investiția Primăriei Constanța.

13. Punerea in funcțiune a containerului modular prefabricat

Punerea în funcțiune se va realiza strict după ce s-au efectuat toate măsurătorile și încercările prevăzute de *Normativul de verificări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor electrice*, precum și reglajele protecțiilor la echipamentele de medie și joasă tensiune, conform fișelor de reglaje întocmite de proiectant, funcție de poziționarea postului în sistemul energetic și nivelul de putere aprobat al parcului (**925 kW AC**).

Condiții Eliminatorii de Siguranță

- **Interdicție Primară**: Nu se admite sub nicio formă punerea în funcțiune înainte de legarea structurală a prizei de pământ inelare și măsurarea valorii de dispersie a acesteia. Rezistența trebuie să fie strict **(Rp < 1Ω)** pentru containerele TM și PC.
- **Sistemul de Interblocaj**: Echipamentele de medie tensiune (20 kV) sunt prevăzute cu sisteme de interblocaj mecanic din fabrică. Acestea asigură coretitudinea manevrelor de închidere-deschidere a separatoarelor, astfel încât personalul de exploatare este absolvit de riscul efectuării unor manevre greșite (ex: cuplarea sub sarcină sau cuțite de împământare active).
- **Mijloace de Protecție**: Tot personalul operativ va folosi obligatoriu toate mijloacele de protecție a muncii prevăzute în *Normele specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice* (mănuși/cizme electroizolante, prăjini de manevră, indicatoare de tensiune).

13.1. Verificări mecanice și de integritate post-montaj

- **Poziționarea Trafo**: Se verifică fixarea rigidă a transformatorului de 1.250 kVA pe șinele de ghidaj din interiorul containerului TM și starea tehnică a amortizoarelor de vibrații.
- **Etanșeitatea Cuvei**: Verificarea vizuală amănunțită a radiatorului și cuvei transformatorului pentru a detecta eventuale scurgeri de ulei electroizolant apărute în timpul transportului sau manipulării cu macaraua în incinta de 11.401 mp.
- **Conexiuni Flexibile la 800V**: Legătura între bornele de joasă tensiune ale transformatorului de 1.250 kVA și barele tabloului general se realizează prin cabluri multifilare flexibile, pentru a preveni transmiterea vibrațiilor de 50 Hz de la transformator către aparatajul de comutație electronică sensibil.

13.2. Probele de Medie Tensiune (Laborator Atestat ANRE - PE 116)

Înainte de punerea sub tensiune din rețeaua publică de 20 kV a PPC Rețele Electrice Dobrogea, un laborator atestat va efectua următoarele probe:

1. **Testul de Izolație (Megger MT):** Măsurarea rezistenței de izolație între faze și față de masă pentru toate celulele MT (20 kV, 630 A, 16 kA) din TM și PC, precum și pentru înfășurările primar/secundar ale transformatorului.
2. **Testul VLF (Very Low Frequency):** Aplicarea unei tensiuni mărite (de regulă **3 x Uo**) la o frecvență foarte joasă de **0.1 Hz** pe cablurile monofilare de 20 kV tip **NA2XS(FL)2Y 3x1x95 mm²** timp de 15-60 minute, pentru a confirma că izolația XLPE și manșoanele rezistă la stres dielectric.
3. **Verificarea Raportului de Transformare:** Confirmarea experimentală a raportului nominal **20 / 0,8 kV** și a unghiului de defazaj aferent grupului de conexiuni **Dyn 11.**
4. **Testul Uleiului Electroizolant:** Prelevarea unei probe de ulei din cuva transformatorului de 1.250 kVA pentru verificarea rigidității dielectrice în celula de test (valoare minimă admisă: **50-60 kV / 2.5 mm**).

13.3. Verificarea circuitelor de protecție și automatizare (Logica Secundară)

- **Protecția de Gaze (Releul Buchholz):** Simularea declanșării mecanice/electrice a releului Buchholz pentru a verifica dacă semnalul oprește instantaneu întreruptorul de MT din celula de transformator.
- **Protecția de Temperatură:** Verificarea contactelor termometrului cu contacte (Treapta 1: alarmă/ventilație forțată container; Treapta 2: declanșare generală la supratemperatură).
- **Protecția de Interfață (RPI Anti-islanding):** Testarea injectării de semnal secundar în releul numeric din Punctul de Conexiune (PC) pentru a confirma că, la pierderea tensiunii de referință sau variații de frecvență (ROCOF/Vector Shift), timpul total de declanșare a întreruptorului general de 20 kV se încadrează în normele de siguranță (**< 200 ms**).

13.4. Punerea sub tensiune (Manevrele Operative)

- Operațiunile se execută în conformitate cu *Regulamentul general de manevre în instalațiile electrice* **PE 118/92**, pe bază de fișă de manevră aprobată.
- **Sincronizare:** Se verifică cu fazmetrul succesiunea fazelor la borna și barele de joasă tensiune (**800V CA**) din tabloul TM înainte de cuplarea celor 4 invertoare (inclusiv unitățile INV 03 și INV 04 limitate software la 162,5 kW), asigurând rotația sincronă directă cu rețeaua națională.

13.5. Documentație Finală (Cartea Tehnică)

Toate rezultatele încercărilor vor fi consemnate oficial în **Buletine de Încercări** ștampilate, care vor face parte din Cartea Tehnică a construcției (Capitolele de exploatare). Fără aceste buletine de laborator, operatorul de distribuție PPC Rețele Electrice Dobrogea nu va permite închiderea separatorului din punctul de delimitare și punerea sub tensiune a parcului CEF Nr. 3.

14. Montarea sistemului de monitorizare/operare al centralei

14.1. Configurația Magistralei

Cele 4 invertoare de câmp, codificate unificat de la INV 01 la INV 04, se conectează în serie, utilizând topologia standard industrială de tip cascadă (*daisy-chain*).

- **1. Fluxul de Semnal:** Comunicația utilizează protocolul Modbus RTU peste interfața fizică serială RS485. Cablul parcurge traseul de la INV 01, trece prin INV 02 și INV 03, până la ultimul echipament din lanț, respectiv INV 04. În această configurație, INV 03 și INV 04 operează cu limitare software fixă la **162,5 kW** fiecare. Din INV 04, magistrala centralizează fluxul agregat al celor 58 de stringuri și pleacă direct către unicul manager de date al centralei (**SmartLogger Master**), poziționat în Postul de Transformare (TM).
- **2. Specificație Cablu:** Legătura fizică dintre invertoare se realizează cu un cablu de comandă, control și transmisii date ecranat, de tip LiYCY 8x0,5 mm^2 (sau cablu specializat RS485).
- **3. Regula de Ecranare (Anti-Interferențe):** Pentru a bloca apariția curenților vagabonzi sau a tensiunilor parazite induse care ar putea corupe pachetele de date, ecranajul (tresa de cupru) al cablului LiYCY va fi conectat rigid la pământ într-un singur punct. Acest punct unic se stabilește la capătul lanțului, la nivelul barei de masă a managerului de date din tabloul de joasă tensiune (800V) amplasat în containerul unicului Post de Transformare (TM).

14.2. Schema de Interconectare Detaliată Între Echipamente

Arhitectura digitală simplificată a centralei CEF 3 asigură o viteză crescută de transmisie, o centralizare directă a deciziilor în nodul principal de forță și un parcurs securizat al datelor:

- **1. De la Câmp la Postul Trafo (Colectare Locală):** Lanțul de invertoare INV 01, 02, 03, 04 se conectează prin magistrala serială RS485 (cablu LiYCY 8x0,5 mm^2) direct la portul dedicat al managerului de date (**SmartLogger Master**) amplasat în compartimentul de circuite secundare al tabloului electric de curent alternativ de joasă tensiune (800V) din interiorul containerului Postului de Transformare (TM).
- **2. Centralizarea WAN în Postul Trafo (TM):** In interiorul aceleiași incinte a Postului de Transformare (TM), managerul central de date (SmartLogger Master) se conectează local, prin intermediul unui cablu patch-cord FTP Gigabit Ethernet, direct în **Routerul Central Industrial / Gateway-ul stației**. Acest router devine punctul de agregare, monitorizare a algoritmilor de *Power Control* (asigurând plafonarea puterii totale injectate la 925 kW) și nodul dispecer principal al parcului.
- **3. De la Punctul de Conexiune la Postul Trafo:** Din containerul Punctului de Conexiune (PC) situat la limita de proprietate, fluxurile digitale aferente echipamentelor secundare și de măsură sunt exportate printr-un cablu de rețea Gigabit de mare viteză (Ethernet) pozat subteran, interconectând switch-ul local din PC cu switch-ul de rețea din containerul TM, legat direct la Routerul Central Industrial.
- **4. Componentele Satelit Integrate din PC:** Prin intermediul acestei magistrale de legătură TM-PC, se centralizează în Routerul Central Industrial din TM toate informațiile din Punctul de Conexiune, respectiv:
    - **Analizorul de rețea** (grupul de măsură comercială și decontare cu TC/TT de clasă de precizie 0.2S pentru energia injectată);

- **Releul digital numeric de protecție de interfață** (RPI responsabil pentru controlul anti-islanding rapid < 200 ms);
- **Releele de protecție de supracurent** ale celulelor de medie tensiune de 20 kV (intrare linie, măsură și ieșire);
- **Serverul de stocare NVR** de 32 de canale al sistemului de supraveghere video perimetrală CCTV (care colectează fluxurile de la cele 16 camere IP bullet PoE), asigurând securitatea fizică.

- **5. Exportul WAN (Cloud):** Din Routerul Central Industrial amplasat în Postul de Transformare (TM), întregul volum agregat de date al centralei este transmis în mod securizat prin protocol Modbus TCP către platforma cloud *NetEco / FusionSolar Cloud* a producătorului. Transmisia se realizează utilizând o conexiune mobilă stabilă de date 4G (prin modem industrial cu cartelă SIM cu IP fix) sau o linie terestră WAN dedicată.

14.3. Profilul de Pozare Subterană și Tehnologia de Execuție (LES Date)

Pentru optimizarea lucrărilor de geniu civil, traseul magistralei de date LiYCY folosește șanțurile tehnologice deja deschise pentru cablurile de putere (LES CC/CA) din incinta utilă de **11.401 mp**, respectând următoarea succesiune strictă de straturi compactate:

- **1. Pregătirea patului intermediar:** Peste baza șanțului (deasupra cablurilor de forță inferioare și a platbenzii OLZN 40x4 mm a sistemului de împământare unificat) se împrăștie o pătură de 10 cm de material fin din excavație (cernut conform Memoriului de Structură, complet curățat de gunoaie, resturi vegetale sau pietre), urmată de o tasare ușoară.
- **2. Izolarea și Protecția Dielectrică:** Se pozează cablul de date LiYCY, care va fi introdus obligatoriu într-un tub corugat independent (separat fizic față de tuburile cablurilor de medie sau joasă tensiune). Această separare mecanică este o măsură de siguranță critică împotriva zgomotului electromagnetic generat de curenții mari ai rețelelor de forță și facilitează înlocuirea rapidă a cablului prin tragere în caz de defect structural.
- **3. Stratul de acoperire primar:** Se împrăștie un strat uniform de 20 cm de loess curat cernut direct deasupra tubului de date, urmat de o compactare ușoară pentru fixare.
- **4. Avertizare Vizuală dedicată:** Se instalează banda de semnalizare avertizoare din plastic (de culoare galbenă sau verde, inscripționată cu textul specific pentru rețele de comunicații/date) peste acest strat de pământ, la o adâncime de aproximativ 0,50 m de la suprafața solului natural.
- **5. Închiderea și finisarea mecanică:** Se împrăștie straturile finale de loess selectat din excavație în trepte succesive de 10-15 cm, bine tasate și compactate mecanic până la umplerea completă a șanțurilor și aducerea solului la cota naturală a terenului, respectând cerințele de stabilizare ale sitului.

15.Montarea sistemului de supraveghere video

Sistemul de supraveghere video se va instala conform planurilor de detaliu anexate la proiectul tehnic.

16. Montarea Sistemului de Iluminat Perimetral

Schema legăturilor electrice din Tabloul de Servicii Interne (TSI) este structurată pe două circuite principale: Protecție și Putere (Alimentare permanentă 24/7).

1. Etapa de Protecție (Intrarea în sistem)

Din barele de distribuție ale tabloului TSI (servicii auxiliare), alimentarea trece direct prin elementele de siguranță:

- **Întreruptor Automat Tetrapolar (16A, 4P):** Protejează întreaga magistrală perimetrală la scurtcircuit și suprasarcină. Acesta rămâne cuplat permanent.
- **Bloc Diferențial (RCD 30mA):** Atașat disjunctorului general, asigură protecția persoanelor împotriva electrocutării (decuplează instantaneu la curenți de scurgere pe stâlpi). Se va utiliza un **RCD de Tip A sau B** pentru a preveni declanșările false cauzate de armonicile driverelor LED și ale invertoarelor din apropiere.
- **Descărcător de Supratensiune (SPD Tip 2):** Montat în paralel, imediat după disjunctor, având rolul critic de a proteja nodurile inteligente Zhaga și driverele LED împotriva impulsurilor atmosferice (trăsnete) sau tranzitoriilor de comutație.

2. Etapa de Putere (Alimentare directă și Plecare spre stâlpi)

- **Conexiune Directă:** Cele 3 faze (L1, L2, L3) și Nulul (N) sunt preluate direct din ieșirea blocului diferențial tetrapolar.
- **Plecarea spre Teren:** Bornele cablului magistrală **CYY-F 5x6 mm²** pleacă subteran spre cei 9 stâlpi din perimetru. Magistrala se află **permanent sub tensiune (24/7).**

Logică de funcționare:

1. **Tranziția Zi / Noapte:** Algoritmul astronomic integrat în memoria controllerelor calculează zilnic orele exacte de apus și răsărit pe baza coordonatelor GPS setate pentru Constanța.
2. **Funcționare pe Timp de Noapte:** La ora calculată pentru apus, microprocesoarele nodurilor Zhaga comandă driverele interne prin protocol DALI/DALI-2 să aprindă lămpile. Sistemul execută automat profilele de dimming stabilite (ex: 100% seara, reducere la 40-50% în miezul nopții pentru economie, revenire la 100% spre dimineață).
3. **Funcționare pe Timp de Zi:** La ora răsăritului, nodurile Zhaga trimit comanda DALI de „Turn Off". Lămpile se sting, dar magistrala de 400V rămâne activă, asigurând alimentarea electronică de standby (24V DC din driver către soclul Zhaga) necesară menținerii rețelei Radio-Mesh online pentru telemetrie și mentenanță.

Legătura în interiorul celor 8 stâlpi

Organizarea conexiunilor în fereastra de vizitare a stâlpului urmează o logică strictă pentru a asigura continuitatea magistralei trifazate și protecția locală:

1. **Schema de „Intrare-Ieșire" (In-Out):** Cablul de 5x6 mm² se dezbracă de manta în dreptul ferestrei fără a fi secționat. Cele 5 fire se inserează în regleta de conexiuni stradale din stâlp.
   - *Intrare:* Conexiunea de la stâlpul anterior.
   - *Ieșire:* Conexiunea către stâlpul următor.
   - *Derivație:* Firele de alimentare ce deservesc cele două lămpi ale stâlpului respectiv.
2. **Echilibrarea Fazelor:** Pentru asigurarea unui regim simetric de încărcare a rețelei trifazate pe lungimea perimetrului, conexiunea de derivație se va executa alternat:

- *Stâlpii 1, 4, 7 :* Conectați pe faza **L1**.
- *Stâlpii 2, 5, 8 :* Conectați pe faza **L2**.
- *Stâlpii 3, 6 :* Conectați pe faza **L3**.
- Nulul (N) și Împământarea (PE) sunt conectate obligatoriu la fiecare stâlp.

3. **Protecția Locală (Siguranța din stâlp):** Între regleta de magistrală și cablul de urcare se montează o siguranță automată de **6A (1P+N, Curbă B)** pe șina DIN locală. În caz de defect la un driver LED sau scurtcircuit pe cablul vertical, va declanșa doar siguranța din acel stâlp, restul perimetrului rămânând complet funcțional.
4. **Ordinea legăturilor (de jos în sus):**

1. Magistrala generală (5x6 mm^2) se fixează în regleta mare.
2. Din regletă (faza alocată + nul), se pleacă cu conductoare flexibile de 1.5 mm^2 în siguranța locală de 6A.
3. Din ieșirea siguranței, se pleacă cu cablul flexibil tip H07RN-F 3x1.5 mm^2 prin interiorul stâlpului până la cele două lămpi din vârf.
4. *Împământarea:* Conductorul galben-verde se conectează ferm la șurubul de masă al stâlpului metalic, asigurând continuitatea către carcasele lămpilor și platbanda zincată a parcului.

MONTAJ LĂMPI ȘI CONTROLLERE

Reglajul optic și configurarea rețelei sunt elemente esențiale pentru acoperirea uniformă a celor 850 m de perimetru:

1. **Unghiul de Înclinare Recomandat:** Lămpile se vor fixa pe consolă la un unghi de **10° - 15°** față de orizontală. O înclinare mai mare riscă să orbească lentila camerelor CCTV vecine, în timp ce un unghi de 0° (orizontal) va concentra lumina doar la baza stâlpului, creând zone de umbră la jumătatea intervalului de 70 m.
2. **Orientarea celor 2 Lămpi pe Consolă:** Brațul tip „T" sau va asigura orientarea divergentă a celor două corpuri LED. Fiecare lampă se orientează în lungul gardului perimetral (una spre stânga, una spre dreapta), urmărind linia proprietății, astfel încât conurile de lumină asimetrică să se suprapună controlat la jumătatea distanței dintre stâlpi.
3. **Montajul Nodurilor Zhaga:** Înainte de ridicarea stâlpului, nodurile se montează prin presare și răsucire (sistem push-and-turn) în soclul Zhaga Book al lămpii.
   - *Nodul Master (cu MicroSIM):* Se va monta pe stâlpul cel mai apropiat de Punctul de Conexiune sau într-o zonă validată cu semnal GSM maxim.
   - *Nodurile Slave (Mesh):* Se montează pe restul lămpilor. Înainte de montaj, se scanează codul QR de pe fiecare nod și se notează ID-ul unic în raport cu numărul stâlpului pentru maparea ulterioară în aplicație.
4. **Înălțimea Camerelor vs. Lămpi:** Pentru a preveni fenomenul de "backscattering" (reflexia luminii în particulele de praf, ceață sau insecte care generează o imagine albă, opacă), camerele CCTV vor fi montate cu minimum **30-50 cm deasupra lămpilor** sau decalate pe brațe exterioare conului de lumină directă.
5. **Verificarea pe Teren (Proba de Noapte și Comisarea digitală):**

1. Se alimentează magistrala din TSI TM-1 (24/7).
2. Din aplicația software, se verifică formarea automată a topologiei Radio-Mesh (toate nodurile să comunice cu Master-ul).

3. Se execută un test de aprindere manuală (Override) din interfață pentru calibrarea fluxului luminos și reglarea fizică a unghiului lămpilor, asigurându-se că nivelul de iluminare la sol menține camerele CCTV în mod Color fără a genera pete albe de reflexie.

MONTAJ CONSOLE

Fixarea consolelor pe stâlpii de 5 m trebuie să asigure imunitate totală la vibrații, vânt puternic (specific municipiului Constanța) și coroziune marină:

1. **Fixarea prin Mufare în Capăt de Stâlp:** Elementul cilindric de mufare al consolei va îmbrăca vârful stâlpului pe o adâncime de **200-300 mm.**
2. **Blocarea Mecanică:** Fixarea rigidă se realizează prin strângerea uniformă a **3 sau 4 șuruburi de presiune (M10/M12)** poziționate simetric pe circumferința mufei. Contactul trebuie să fie strict metal-pe-metal, fără garnituri elastice care ar putea slăbi în timp sub acțiunea vântului.
3. **Trecerea Cablurilor și Etanșarea Zhaga:** Cablul flexibil H07RN-F 3x1.5 mm^2 și cablurile de date CCTV vor fi trecute exclusiv prin interiorul stâlpului și al consolei, ferite de radiațiile UV și acțiuni mecanice. Orificiile de ieșire spre lămpi și camere vor fi protejate cu manșoane din cauciuc și etanșate cu mastic rezistent la intemperii.
4. **Protecție Anticorozivă O&M:** Toate șuruburile de presiune și zonele de strângere se vor trata la final cu vaselină grafitată sau spray de zinc, fiind acoperite cu capace de protecție din plastic tehnic, asigurând posibilitatea demontării la reviziile viitoare.

17. Montarea Sistemului de Protecție și Control al Insularizării (Anti-Islanding) -

Sistemul asigură deconectarea centralizată automată a centralei de la Sistemul Energetic Național (SEN) în caz de blackout sau defect extern, respectând prevederile Ordinului ANRE nr. 228/2018 și cerințele tehnice impuse de PPC Rețele Electrice Dobrogea.

17.1. Arhitectura Fizică a Semnalelor

Sistemul utilizează două căi independente, complementare și superioare ca logică de siguranță, pentru a asigura izolarea totală:

A. Deconectarea Fizică (Calea Hardwired) - În Punctul de Conexiune (PC)

Reprezintă bucla de siguranță critică directă, complet independentă de rețeaua IT sau protocoalele de comunicație:

1. **Senzorul (Măsură):** În Celula de Măsură din Punctul de Conexiune (PC), Transformatoarele de Tensiune (TT) preiau nivelul de medie tensiune de 20 kV și scot o tensiune redusă de referință trimisă direct în intrările analogice ale Releului de Protecție de Interfață (RPI).
2. **Decizia:** RPI monitorizează permanent sinusoida tensiunii de referință. Când rețeaua publică pică, frecvența deviază rapid sau tensiunea dispare dincolo de limitele de protecție setate, un contact intern al releului se închide instantaneu.
3. **Acțiunea:** Acest contact închide circuitul operativ de 110V sau 220V CC, alimentat din dulapul independent de baterii/UPS din PC, energizând direct Bobina de Declanșare (*Trip Coil*) a întreruptorului automat general de 20 kV (capacitate 630 A, rupere 16 kA).
4. **Rezultatul** Întreruptorul „sare" mecanic, izolând complet tot parcul de rețeaua operatorului local (PPC Rețele Electrice Dobrogea) în < 200 ms.

B. Transmiterea Semnalului către Invertoare (Calea Software/Comunicație)

Pentru ca cele 4 invertoare din câmp să nu continue să producă „în gol" (ceea ce ar genera supratensiuni periculoase și arcuri electrice pe rețeaua internă de 800V AC), ele trebuie să primească o comandă centralizată de oprire (*Shutdown*):

1. **De la Releu la Rețeaua de Date:** Un contact auxiliar Normal Deschis (NO) din Releul de Protecție (sau din contactele auxiliare ale întreruptorului) din PC este legat prin cablu fizic la un modul de intrări digitale sau switch de rețea din PC.
2. **De la PC la SmartLogger Master (în TM):** Semnalul de stare (*Status*) este transmis instantaneu prin magistrala de date inter-container (via cablul Gigabit Ethernet/FO subteran) către Intrarea Digitală (DI - *Digital Input*) a **SmartLogger-ului Master localizat în tabloul JT (800V) al Postului de Transformare (TM).**
3. **De la SmartLogger Master la Câmp:** SmartLogger-ul Master din TM sesizează activarea portului DI și transmite o comandă de tip „Broadcast Rapid" prin magistrala field serială RS485 către cele 4 invertoare din câmp.
4. **Reacția Invertorului:** În mai puțin de o secundă de la primirea comenzii digitale, cele 4 invertoare (inclusiv INV 03 și INV 04 care funcționează plafonate software la 162,5 kW) își opresc puntea de putere (tranzistoarele IGBT nu mai comută), intrând în starea securizată de avarie *Grid Lost / Remote Shutdown*.

17.2. Schema de Conexiuni (Drumul Semnalului în CEF 3)

Datorită prezenței unui singur post de transformare (TM) care centralizează întreaga logică a parcului pe terenul de 11.401 mp, lanțul de comunicație digitală urmează o traiectorie directă și curată: semnalele de control din PC sunt convertite și transmise prin backbone-ul subteran direct în compartimentul secundar din TM, eliminând necesitatea unor servere sau switch-uri intermediare complexe în câmp.

Îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate

Toate instalațiile electrice aferente construcției se vor proiecta în conformitate cu legislația în vigoare asigurându-se performanțele tehnice prin care sunt realizate cerințele esențiale de calitate după cum urmează:

A. Rezistența și stabilitate

Analiza abordeaza dualitatea sistemului: integritatea structurală a suportului și stabilitatea parametrilor electrici sub solicitare.

- **Stabilitatea la solicitări climatice (Vânt și Zăpadă):**
  - Structura hibridă (batere directă la 1,60m + 4 ancore de beton/rând) este proiectată pentru a contracara **forța de portanță (smulgere)** generată de vânt sub panourile înclinate la 20°.

- Factorul de siguranță calculat de **1,64** depășește pragul unitar, asigurând stabilitatea chiar și în cazul rafalelor extreme specifice Dobrogei (conform normativului CR 1-1-4/2012).

- **Rezistența Materialelor și Coroziunea:**
  - Utilizarea profilelor metalice **zincate termic** este esențială pentru menținerea rezistenței secțiunilor pe durata de viață de 25 de ani. În mediul salin din Constanța, coroziunea ar putea reduce secțiunea utilă a stâlpilor, afectând stabilitatea structurală; zincul oferă protecția necesară.
  - Fundațiile din beton **C25/30** pentru containere și **C16/20** pentru ancore asigură o bază rigidă care previne tasările diferențiate (critice pentru alinierea celulelor de medie tensiune).
- **Stabilitatea Geotehnică:**
  - Compactarea pământului la **95-97% Proctor** deasupra ancorelor transformă masa pământului în greutate de stabilizare. Fără această compactare, stabilitatea la răsturnare a întregii structuri ar fi compromisă.
- **Stabilitatea Conexiunilor și Rezistența la Scurtcircuit:**
  - Cablurile de medie tensiune **NA2XS(FL)2Y 95 mm²** și cele de joasă tensiune de **240 mm²** sunt dimensionate pentru a rezista la eforturile electrodinamice și termice în caz de scurtcircuit (capacitate de rupere de 16 kA în celule).
  - Utilizarea papucilor **bimetalici Al-Cu** asigură o rezistență de contact stabilă în timp, prevenind supraîncălzirea punctelor de conexiune (care ar putea duce la incendiu sau instabilitatea tensiunii).
- **Stabilitatea Parametrilor (Tensiune/Frecvență):**
  - Sistemul de monitorizare prin **SmartLogger** menține stabilitatea operării prin ajustarea automată a producției în funcție de parametrii rețelei.
- **Rezistența la Supratensiuni (Împământare și PDA):**
  - Stabilitatea dielectrică a instalației este protejată de priza de pământ cu **Rp < 1 Ohm**. Aceasta asigură că, în cazul unei descărcări electrice (trăsnet), potențialul instalației revine instantaneu la zero, prevenind distrugerea echipamentelor electronice sensibile.
  - Interconectarea structurilor metalice ca "captator natural" creează o zonă echipotențială, eliminând diferențele de tensiune între diferite părți ale centralei.

B. Siguranța în exploatare

1. Din punct de vedere Electric (Protecția împotriva electrocutării)

- **Protecția împotriva atingerii directe:**
  - Toate echipamentele aflate sub tensiune sunt izolate și carcasate în containere de beton (TM, PC) sau carcase metalice cu grad de protecție ridicat (IP65/66 pentru invertoare).
  - Cablurile sunt îngropate la adâncimi regulamentare (0,8 - 1,1 m), fiind marcate cu benzi de avertizare pentru a preveni accidentele la excavări ulterioare.
- **Protecția împotriva atingerii indirecte (Echipotențializarea):**

- Realizarea prizei de pământ unice cu **Rp < 1 Ohm** asigură scurgerea rapidă a curenților de defect.
- Legarea la pământ a tuturor componentelor metalice (structuri, gard, carcase, stâlpi CCTV) elimină riscul apariției unor tensiuni periculoase pe elementele care, în mod normal, nu sunt sub tensiune.

- **Sisteme de Interblocaj (Safety Interlocks):**
  - În containerele de medie tensiune, sistemul de interblocaj mecanic și mecanismul antireflex previn manevrele greșite (de exemplu, deschiderea unui separator sub sarcină sau punerea la pământ a unei linii sub tensiune), protejând direct viața operatorului.

2. **Din punct de vedere al Structurii Constructive (Riscuri mecanice)**
   - **Siguranța structurilor de susținere:**
     - Calculul riguros la smulgere (factor 1,64) garantează că, în cazul unor vânturi extreme în Constanța, panourile sau elemente ale structurii nu se vor desprinde pentru a deveni proiectile periculoase pentru zonele învecinate.
     - Verificarea periodică a cuplului de strângere a clemelor face parte din planul de siguranță în exploatare.
   - **Siguranța circulației în incintă:**
     - Drumurile de acces interior și platformele betonate din jurul containerelor sunt proiectate pentru a permite accesul autospecialelor de intervenție fără risc de blocare sau răsturnare.
     - Sistemul de iluminat perimetral și de siguranță pe stâlpi asigură vizibilitatea necesară pentru intervenții pe timp de noapte, reducând riscul de împiedicare sau accidentare mecanică.
3. **Din punct de vedere al Securității Perimetrale**
   - **Împrejmuirea de înaltă securitate:**
     - Gardul de 2,00 m înălțime cu sârmă lamată **Concertina NATO** și sârmă suport are rolul de a împiedica accesul persoanelor neautorizate și a animalelor în zonele cu risc de electrocutare (lângă transformatoare sau posturi de conexiune).
   - **Monitorizarea Video (CCTV):**
     - Sistemul supraveghează în permanență zonele critice. În cazul unei intruziuni, personalul este alertat în timp util pentru a preveni un accident (de exemplu, cineva care încearcă să escaladeze gardul sau să vandalizeze tablourile electrice).
4. **Semnalizarea de Securitate**
   - Instalarea de indicatoare de avertizare standardizate: „Atenție! Pericol de electrocutare", „Accesul interzis persoanelor neautorizate", „Echipament sub tensiune".
   - Marcarea clară a zonelor de medie tensiune în interiorul containerelor.

C. Securitatea intrisecă a instalației prin asigurarea:

- protecției împotriva regimului anormal (suprasarcină, scurtcircuit, defecte de izolare, etc.) în elementele componente;

- protecția împotriva incendiilor;
- asigurarea rezistenței și stabilității (conform punctului A).

D. Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

1. Protecția Mediului (Prevenirea Poluării)

- **Gestionarea Uleiului Dielectric (Riscul de Poluare a Solului):**
  - PostuL de transformare este prevăzut cu **cuvă de retenție prefabricată din beton armat.** Aceasta are rolul de a colecta integral uleiul electroizolant în cazul unei avarii majore sau al unei fisurări a cuvei transformatorului, împiedicând infiltrarea acestuia în sol sau în pânza freatică.
  - Sistemul de etanșare cu **Ceresit CT83** între anvelopă și fundație asigură că nicio scurgere accidentală nu părăsește perimetrul securizat al containerului.
- **Managementul Deșeurilor în timpul Construcției:**
  - Deșeurile rezultate din ambalajele panourilor, resturile de cabluri (aluminiu/cupru) și materialele de construcție vor fi colectate selectiv și predate centrelor de reciclare autorizate din județul Constanța.

2. Sănătatea Oamenilor și Igiena (Impactul Producției)

- **Emisii Zero:** Centrala fotovoltaică produce energie electrică fără a genera emisii de CO2, oxizi de azot (NOx) sau pulberi în suspensie (PM), contribuind direct la îmbunătățirea calității aerului în municipiul Constanța și la atingerea obiectivelor PNIESC.
- **Poluarea Fonică:**
  - Anvelopele de beton armat ale containerelor acționează ca ecrane fonoabsorbante, reducând zgomotul la limita perimetrului centralei sub pragurile admise pentru zone industriale.
- **Câmpuri Electromagnetice (EMF):**
  - Echipamentele sunt proiectate și ecranate conform standardelor europene pentru a menține radiația electromagnetică la niveluri mult sub pragurile de risc pentru sănătatea umană.

3. Refacerea Mediului și Estetica Urbană

- **Impact Minim asupra Solului:**
  - Utilizarea sistemului de fixare a gardului tip „tree" și baterea stâlpilor structurii fotovoltaice (fără turnare masivă de beton pe toată suprafața) permite solului să "respire" și menține permeabilitatea acestuia pentru apele pluviale.
  - După finalizarea lucrărilor, terenul de va fi curățat de resturi de materiale, iar zonele afectate de șanțurile de cablu vor fi nivelate și compactate pentru a preveni eroziunea.
- **Estetica Proiectului:**
  - Sistemul de iluminat perimetral LED și camerele CCTV discrete asigură un aspect modern și ordonat al zonei, eliminând senzația de teren viran abandonat și crescând nivelul de siguranță socială în zonă.

E. Protecția termică, hidrofugă și economia de energie

1. Protecția Hidrofugă (Hidroizolația)

Într-un oraș de coastă precum Constanța, umiditatea ridicată și ploile cu vânt puternic reprezintă un risc major pentru instalațiile electrice.

- **Etanșarea Containerelor:** Anvelopele din beton armat (TM, PC) sunt proiectate cu acoperișuri tip terasă cu pante de scurgere și etanșeizări cu spumă poliuretanică și masticuri speciale (Ceresit CT83) la îmbinări.
- **Managementul Condensului:** Pentru a preveni condensul în interiorul posturilor de transformare (care poate duce la descărcări electrice în celulele de 20 kV), containerele sunt prevăzute cu sisteme de ventilație naturală și, unde este cazul, rezistențe de încălzire anticondens comandate de higrostate.
- **Etanșeitatea la Sol:** Cuvele de fundație sunt tratate cu membrane hidroizolante pentru a împiedica infiltrarea apei capilare din sol în spațiul unde sunt pozate cablurile de medie tensiune.

2. Protecția Termică (Managementul Căldurii)

Eficiența panourilor și a invertoarelor scade odată cu creșterea temperaturii.

Ventilația Invertorului: Cele 4 invertoare de 300 kW folosesc răcire forțată cu ventilatoare cu viteză variabilă. Montarea lor în zone umbrite (în spatele panourilor) protejează electronica de radiația solară directă, menținând temperatura de lucru în plaja optimă.

- **Disiparea Căldurii în Posturile Trafo:** Transformatorul generează căldură semnificativă. Containeul prefabricat este dotat cu grile de ventilație dimensionate astfel încât să asigure un flux de aer suficient pentru răcirea uleiului dielectric, prevenind degradarea izolației acestuia.
- **Inerția Termică a Betonului:** Utilizarea containerelor din beton armat oferă o inerție termică superioară față de structurile metalice, protejând echipamentele de variațiile bruște de temperatură zi/noapte specifice climatului dobrogean.

3. Economia de Energie (Eficiența Sistemului)

Deși centrala produce energie, ea trebuie să consume cât mai puțin pentru funcționarea proprie (servicii interne).

- **Maximizarea Producției (MPPT):** Utilizarea a 4 invertoare cu multiple trackere MPPT permite optimizarea curbei de producție chiar și în condiții de înnorare parțială sau praf depus pe panouri, minimizând pierderile de conversie.
- **Reducerea Pierderilor în Transport (Cablare):**
  - Utilizarea tensiunii de **800V AC** (în loc de 400V) între invertoare și transformatoare reduce curentul și, implicit, pierderile prin efect Joule pe cablurile de 240 mm^2.
  - Dimensionarea cablurilor DC la **6 mm^2** și a celor MT la **95 mm^2** a fost făcută pentru a menține pierderile totale de transport sub pragul de **1.5% - 2%.**
- **Consumul Serviciilor Interne:** Iluminatul perimetral utilizează tehnologie **LED** cu consum redus, iar transformatoarele de servicii interne (0.8/0.4 kV) sunt din clasa de eficiență ridicată (pierderi reduse în gol).

F. Protecția împotriva zgomotului prin:

- amplasarea echipamentelor și instalațiilor electrice astfel încât să se limiteze zgomotul

transmis în afara acestora;

- alegerea aparatelor și echipametelor electrice este astfel făcută încât să se reducă nivelul de zgomot la utilizare.

EXIGENTA DE VERIFICARE

Proiectul va fi supus verificarii de catre un verificator de proiecte, atestat A.N.R.E. pentru lucrarile electrice.

Deoarece proiectul implică și lucrări de geniu civil, fundații și confecții metalice supuse acțiunii seismice și climatice (vânt/zăpadă), este obligatorie verificarea proiectului pe partea de structură și de către un Verificator de Proiecte Atestat de Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (MDLPA).

SECȚIUNEA III
BREVIARE DE CALCUL

A. CALCULUL INSTALAȚIEI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU

Instalația de curent continuu este instalația care conectează panourile fotovoltaice între ele până la intrarea în invertor. Instalația de curent continuu este realizată în funcție de numărul de panouri fotovoltaice, caracteristicile electrice ale acestora, repartiția panourilor pe teren, caracteristicile tehnice ale invertorului. De asemenea se ține cont de criteriile de optimizare a producției cu minimizarea pierderilor de putere privind transportul energiei generate. În tabelul de mai jos sunt prezentate caracteristicile electrice nominale în condiții de măsurare 1000 W/m^2, 25 °C al generatorului fotovoltaic.

PARAMETRII	MODUL PV	SERIE
NR MODULE		26
Pmmp (W)	625	16.250
Vmmp (V)	40,96	1064,96
Immp (A)	15,26	15,26
Voc (U)	49,30	1281,8
Isc (A)	16,12	16,12

Instalația electrică de curent continuu se împarte în trei tronsoane:

- *Instalația electrică dintre panourile unui string:* este formată din cabluri speciale, ce se livrează odată cu panoul, rezistent la intemperii și radiații ultraviolete. Conductor unipolar de 1x4 mm^2 Cu, cu conectori de tipul MC4.
- *Instalația electrică de la capetele stringurilor până la intrarea in invertor:* pentru această secțiune se folosesc cabluri de 1x6 mm^2 Cu, cu conectori de tipul MC4.

Secțiunea aceasta de circuit este protejata prin separatoare pe amândouă fazele, pozitiv cât și negativ.

Calculele sunt efectuate mai jos:

Formulele folosite în calculele secțiunii conductorului sunt următoarele:

$St=\frac{2*l*l}{\gamma*Ucirc*\frac{Uval}{100}}$ unde:

St =secțiunea teoretică (m^2)
I=intensitatea curentului permanent maxim admisibil (A)
I>1,25Isc=19,07 A
Isc=curentul de scurtcircuit specificat fișa tehnică a panoului=15,26 A
L=lungimea circuitului (m)
Uval= valoarea procentajului căderii de tensiune impus (%)
Ucirc=tensiunea circuitului (V)
γ =conductivitatea materialului din care este fabricat conductorul (cupru =$5,96*10^7$ S/m)

1. Calculul circuitului electric de curent continuu de la gruparea de 26 panouri fotovoltaice la invertor

Dacă impunem ca valoarea maximă a căderii de tensiune în curent continuu să nu depășească 1%, rezultă:

$St=\frac{2*19,07*70}{5,96*10\ 000000*1064,96*\frac{1}{100}}=0,0000042\ m^2=4,20mm^2$

Adoptăm secțiunea de 6 mm^2 și verificăm conductorul la căderea de tensiune conform tabelului anexat.

$\Delta U=\frac{2*L*l}{\gamma*Sad}$ unde:

ΔU = căderea de tensiune (V)
L= lungimea conductorului (m)
I= intensitatea curentului permanent maxim admisibil (A)
γ =conductivitatea materialului din care este fabricat conductorul
S= secțiunea adoptată (m^2)

Căderile de tensiune corespund impunerii <1% conform anexei nr.1

Calculul dispozitivelor de protecție la supracurent

Ca dispozitiv de protecție la supracurent vom utiliza siguranțe fuzibile de curent continuu de 16 A. Calculul este prezentat mai jos:
- Curentul nominal **In** al dispozitivului de protecție trebuie să îndeplinească următoarea condiție:

1,1 Isc max ≤ In ≤ Maximum series fuse, unde:
Isc max este curentul maxim de scurtcircuit

Maximum series fuse este specificat în fișa tehnică a panoului

$1,1*14 \leq In \leq 25$ rezultă $15,4 \leq In \leq 25$

Această cerință va fi îndeplinită datorită faptului că invertorul din construcție este prevăzut cu protecție la supracurent.

Calculul dispozitivelor de protecție la supratensiune

Protecția la supratensiune este efectuată cu ajutorul dispozitivelor de protecție la supratensiune SPD (Surge Protection Device) sau descărcătoare externe pentru fiecare string.

Ca și alegere a specificațiilor unui SPD avem următoarele:

- Ucpv, adică tensiunea maximă de regim permanent, se alege în funcție de VOC max, și trebuie să fie mai mare sau egală cu aceasta Ucpv ≥ VOC max.
- In, adică curentul nominal de descărcare, trebuie să fie minim 5ka pentru SPD tip

Această cerință va fi îndeplinită datorită faptului că invertorul din construcție este prevăzut cu protecție la supratensiune.

Este necesar un separator care să oprească curentul continuu către invertor. Aceasta este o cerință obligatorie în standard. Siguranțele fuzibile nu pot fi folosite ca și separator, deoarece nu sunt făcute să fie deconectate în sarcină. Separatorul trebuie să poată fi acționat și în sarcină, în caz de urgență.

Această cerință va fi îndeplinită de un separator de sarcină 2P, I500 V, 16 A montat pe fiecare sir. În plus invertorul din construcție este prevăzut cu separatoare de sarcină pentru câte 4 șiruri de panouri.

B. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV DE JOASĂ TENSIUNE

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune face legătura intre ieșirile de la invertoare și tabloul electric de curent alternativ de joasa tensiune din punctul de transformare. Conform schemei electrice monofilare și planșelor anexate se vor executa linii electrice subterane.

Dimensionarea circuitelor

a) Circuitul de la invertor până la PTAB

Deteminarea curentului de calcul pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$Ic=\frac{Pn}{\sqrt{3}*Ul*cos\varphi*\eta}$, unde:

Pn- puterea nominală a circuitului (W)

Ul-tensiunea de linie 800 V

Cosφ-factorul de putere

η -randamentul

$$Ic=\frac{300000}{\sqrt{3}\cdot 800\cdot 1}=216,76\ A$$

Alegerea secțiunii cablului pentru pozare in pamant, se face din normativul NTE 007/2011 astfel încât să se respecte relațiile:

Ic≤Imax, unde Imax reprezintă curentul maxim admisibil pentru cablul respectiv,

Ic<Imax*f1*f2, unde, pentru grad de incarcare 0,7 si rezistenta termica specifica a solului este 1,0 K*m/W:

- f1 = 1,0 - pentru cabluri cu izolatie XLPE - tabel A.1.14,
- f2 = 0,63 - pentru un flux de 6 cabluri in pat de nisip - tabel A.1.19

Alegem cablu trifazat cu conductoare de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp, cu Imax = 401 A.

Verificari: Ic≤Imax - 216,76<401

Ic<Imax*f1*f2 - 216,76<401*1*0,63 216,76<252,63

Verificarea la căderea de tensiune și rezistență termică

Conform anexei nr.2.

Protecție la supracurent și scurtcircuit

Pentru protecția circuitelor de curent alternativ alegem un dispozitiv de protecție tip intrerupător automat 3P+N/250A/800 V și un intrerupător automat motorizat 3P+N/1250A/800 V.

Protecția la supratensiune

Pentru protecția la supratensiune folosim descărcătoare la supratensiune.

Alegem un dispozitiv de protecție tip descărcător de supratensiune AC 800V/3P+N, tip 2

C. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV DE MEDIE TENSIUNE TENSIUNE

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune face legătura intre ieșirile de la PUNCTUL DE TRANSFORMARE și PUNCTUL DE CONEXIUNE. Conform schemei electrice monofilare și planșelor anexate se vor executa linii electrice subterane.

Dimensionarea circuitelor

b) Circuitul de la TM până la PC

Deteminarea curentului de calcul pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$Ic=\frac{Pn}{\sqrt{3}*Ul*cos\varphi*\eta}$, unde:

Pn- puterea nominală a circuitului (W)

Ul-tensiunea de linie 20000 V

Cosφ-factorul de putere

η -randamentul

$Ic=\frac{2000000}{\sqrt{3}*20000*1}$=57,80 A

Alegerea secțiunii conductei se face din normativul NTE 007/2011 astfel încât să se respecte relația:

Ic≤Imax, unde Imax reprezintă curentul maxim admisibil pentru conducta respectivă.

Imax= 72,25 A

Alegem o secțiune de 95 mm^2 a conductorului de aliuminiu.

Verificarea la căderea de tensiune și rezistență termică

Conform anexei nr.3.

D. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE PROTECŢIE ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII

La dimensionarea prizei de pământ s-a impus valoarea rezistenței de dispersie de maxim 1 ohm și s-au folosit formulele:

Rezistența de dispersie TOTALĂ

$$Rp = Rpo$$

unde :
Rpo- Rezistența de dispersie la priza orizontală;

Rezistența de dispersie la priza orizontală:

$$Rpo = \frac{rpo}{ku*n}, \text{ unde}$$

$$rpo = 0{,}366 * \frac{\rho}{l} * \log_{10}\frac{2*l*l}{b*q}, \text{ unde}$$

ρ-rezistivitatea de calcul al solului Ω/m, (în cazul nostru 50 Ω/m,)
l-lungimea electrodului orizontal, (în cazul nostru aproximativ 700 m)
b-lățimea sau diametrul barei (b=0,04m)
q-adâncimea de îngropare a prizei (q=0,8m)
r_{po}-rezistența de dispersie a prizei orizontale simple
ku-coeficient de corecție (ku=0,75 la priza orizontală)
n- numărul de prize simple

r_{po} =0,366*50*log (2*700*700/0,04*0,8)/700=0,366*50*7,48/700=0,19 Ω

Rpo=0,19/0,75=0,26 Ω

Având în vedere că rezistența de dispersie a prizei este impusă ca fiind sub 1 Ω rezultă că se îndeplinește cerința.

Calculul rezistentei de dispersie a prizei de pamant

Nume proiect: CEF CONSTANTA
Proiectant: ing. Dumbravă Virgil Marian
Beneficiar: CĂLĂRASI

Date de intrare :

Nume priza de pamant: Priza PP 1

Electrozi circulari din teava zincata, montati vertical:

Numarul de electrozi: n= buc
Lungimea electrodului: L= m
Diametrul electrodului: D=33.50mm sau 1"

Electrozi din bare rotunde sau platbanda de legatura, cu montare orizontala:

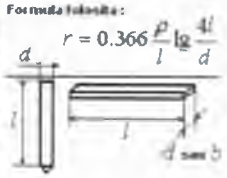
Numarul de electrozi: n=1 buc
Lungimea electrodului: L=700 m
Diametrul sau latimea electrodului: D sau b=40 mm

Tipul solului (rezistivitatea electrica): Pamant argilos, argila adica
ρ=80 Ωm

Alegeti cea mai apropiata valoare a rezistivitatii solului din acest tabel:

Tipul solului	Rezistivitatea solului	
	Domeniul de valori	Valoare medie
Sol vegetal	2 - 40	30
Argila	2 - 200	40
Mal si argila nisipoasa, humus	20 - 200	100
Nisip si pietris umezite	50 - 1000	200 (umed)
Turba	>1200	1200
Pietris (umed)	60 - 1000	1000 (umed)
Pietris si pietrans pietros	100 - 3000	2000
Beton: 1 parte ciment - 5 parti nisip	40 - 200	160
Beton: 1 parte ciment - 8 parti nisip	100 - 2000	400

Formula folosita: $r = 0.366 \frac{\rho}{l} \lg \frac{4l}{d}$



Date de iesire (calculate) :

Rezistenta de dispersie: R=0.2 Ω (Calculul este aproximativ, din cauza variatiei in limite largi a rezistivitatii solului!)

E. CALCULUL INSTALATIEI DE PROTECTIE IMPOTRIVA TRASNETULUI

1. Determinarea necesitatii prevederii instalatiei de paratrasnet
1.1 Calcularea parametrilor :
Nd - frecvența loviturilor directe de trăsnet
Nc - frecvența anuală acceptată de lovituri de trăsnet
Densitatea trăsnetelor la sol exprimată în număr de lovituri de trăsnet pe km^2 și an
Ng = 0,04·Nk ^{1,25} [nr. impact/km^2 an]

unde : Nk este indicele keraunic din harta keraunică sau :

Valorile Ng în funcţie de indicele keraunic

Indicele keraunic Nk	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Ng	1.18	1.69	2.24	2.81	3.41	4.02	4.66	5.32	6.6

Frecvența loviturilor directe de trăsnet (Nd) pe o construcție se determină cu relația:

$$Nd = Ng \times Ae \times C_1 \times 10^{-6} \text{ [lovituri/an]} = 2,81 \times 397,46 \times 1 \times 10^{-6} = 0,001116826$$

unde : Ng este densitatea anuală a loviturilor de trăsnet (nr. impact./km^2 an)= 2,81 conform unui Nd=29 conform hărții

Ae este suprafața echivalentă de captare a construcției (m^2);

$Ae = L \times l + 6H(L + l) + 9\pi H^2 = 7,5x2,5+6x2,75x(7,5+2,5)+9x3,14x2,75x2,75=$
$= 397,46 \text{ m}^2$

C_1 este un coeficient ce ține seama de mediul înconjurător

Valorile coeficientului C_1

Amplasarea construcție	
Construcție amplasată într-o zonă cu alte construcții sau cu arbori	0,25

Construcție înconjurată de construcții cu înălțimi mai mici	0,5
Construcție izolată, fără alte construcții pe o rază de cel puțin 3H	1
Construcție izolată pe vârful unei coline sau promontoriu	2

Nc - frecvența anuală acceptată de lovituri de trăsnet
Nc =5,5x10^{-3}/C= 5,5/ 1000x25= 0,00022
unde C = C2 x C3 x C4 x C5= 2,5x2x0,5x10=25
Valorile coeficientului C2 în funcție de natura construcției:

acoperiș Structura	Metal	Beton	Combustibil
Metal	0,5	1	2
Beton	1	1	2,5
Combustibil	2	2,5	3

Valorile coeficientului C3 în funcție de conținutul construcției:

Fără valori și incombustibile	0,5
Valori obișnuite și normal combustibile	1
Valori importante sau combustibile	2
Valori inestimabile, de patrimoniu sau usor combustibile, explozive	3

Valorile coeficientului C4 în funcție de gradul de ocupare al construcției:

Neocupate	0,5
Normal ocupate	1
Evacuare dificilă sau risc de panică	3

Valorile coeficientului C5 în funcție de consecințele trăsnetului:

Nu necesită continuarea lucrului și fara efecte dăunătoare asupra mediului	1
Necesită continuitatea lucrului și fara efecte dăunătoare asupra mediului	5
Efecte dăunătoare asupra mediului	10

Dacă Nd ≤ Nc atunci nu este necesară instalarea unei IPT sau se instalează la cererea expresă a beneficiarului.
Dacă Nd > Nc , atunci este necesară instalarea unei IPT a cărei eficacitate se determină cu relația:

E = 1 - (Nc /Nd)

DATE DE CALCUL :

Dimensiunile cladirii :L=7,5 m
l=2,5m
H=2,75m
Destinatia cladirii :transformare energie electrică

Ae = 397,46 mp
Nd = 0,001116826 lovituri/an
Nc = 0,00022 lovituri/an

Rezultă că Nd > Nc
CONCLUZIE : **CLADIREA NECESITA INSTALATIE DE PROTECTIE**

Eficacitatea necesara : E = 1 - (Nc /Nd) =0,80
Determinarea nivelului de protecţie al IPT în funcţie de eficacitatea E calculată:

E	Nivel de protecţie corespunzător	I (kA)	Distanţa de amorsare (raza sferei fictive) R (m)
0,95 < E ≤ 0,98	Întărit (I)	2.8	20
0,90 < E ≤ 0,95	Întărit (II)	5.2	30
0,80 < E ≤ 0,90	Normal (III)	9,5	45
0 < E ≤ 0,80	Normal (IV)	14,7	60

NIVELUL DE PROTECȚIE ESTE NORMAL (III)
2. VERIFICARI
CALCULUL PDA. Prezenta se aplică la IPT cu dispozitive de amorsare (PDA) împotriva loviturilor directe de trăsnet ale tuturor construcţiilor cu înălţimi mai mici de 60 m, precum și a zonelor deschise la care considerentele economice și estetice impun această soluție.

Se alege un dispozitiv cu ΔT = 15 μs;
1. Lungimea suplimentara ΔL = 15.00 m
2. Inaltimea de montaj a PDA h = 2.00 m fata de elementul protejat

Raza de protectie se calculeaza (având in vedere că înălțimea de montaj a captatorului este mai mică de 5 m) conform tabelului de mai jos

h (m)	2	3	4	5	6	8	10	20	45	60
S 6.60	43	64	85	107	107	108	109	113	119	120
S 4.50	38	57	76	95	96	97	98	102	109	110
S 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 2.25	26	39	52	65	66	67	69	75	84	85
TS 2.10	17	26	34	43	45	47	49	57	68	70

3. Raza de protectie Rp1 = 43 m la nivelul parții superioare a containerului
4. Raza de protectie la sol Rp2 =107 m

Cum L<Rp1, rezultă că toate elementele containerului sunt în raza de protecţie a dispozitivului de captare, inclusiv containerul auxiliar amplasat în proximitatea invertorului.

Cum L<Rp1, rezultă că toate elementele containerului sunt în raza de protecţie a dispozitivului de captare.

F. CALCULUL STRUCTURII METALICE

Calculul forței exercitate de vânt asupra panourilor fotovoltaice în România se realizează conform normativului **CR 1-1-4/2012** (care a înlocuit vechiul NP 082-04) și standardului european Eurocod 1 (SR EN 1991-1-4).

Formula de calcul a forței vântului Fw

Forța totală exercitată de vânt se calculează în general cu formula:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$$

Unde:

$c_s c_d$: Coeficient structural (pentru structuri rigide/mici este de regulă **1.0**).

c_f: Coeficient aerodinamic de forță. Acesta depinde de înclinația panoului și de tipul de acoperiș (terasă sau înclinat). Pentru panourile montate pe acoperișuri, se folosesc adesea coeficienți de presiune netă $c_{p,net}$

$q_p(z_e)$: Presiunea dinamică de vârf la înălțimeaz_e

Aceasta include densitatea aerului, viteza de bază a vântului în zona geografică și rugozitatea terenului.

A_{ref}: Aria de referință (suprafața panoului expusă).

Factori critici de influență

1. **Zona Geografică:** Viteza vântului variază semnificativ (de exemplu, Dobrogea are valori mult mai mari decât zonele adăpostite din interiorul arcului carpatic).

2. **Înclinația Panoului:** Un unghi mai mare crește forța de presiune, dar poate influența și forța de ridicare (uplift).

3. **Tipul Structurii:** Rezistența maximă a suporturilor fotovoltaice este proiectată teoretic să reziste la vânturi de până la **150 - 216 km/h**, în funcție de model.

Pentru a determina rezistența la smulgere, trebuie să calculăm forța de ridicare (uplift) generată de vânt și să o comparăm cu forța de stabilizare (greutate proprie +greutate contragreutați+ frecare în sol). Conform normativului CR 1-1-4/2012, municipiul Constanța se află în zona de vânt cu presiunea de referință q_b = 0,5 kPa (viteza vântului aprox 30m/s).

1. Calculul presiunii dinamice a vântului (q_p)

Presiunea de vârf la înălțimea de 2,43m se calculează aplicând coeficientul de expunere $c_e(z)$. Pentru categoria de teren II (câmp deschis), la această înălțime joasă $c_e \approx 1{,}8$

$$q_p(z) = q_b \cdot c_e(z) = 0{,}5 \cdot 1{,}8 = 0{,}9 \text{ kN/m}^2$$

2. Calculul forței de ridicare (Uplift)

Pentru panouri fotovoltaice înclinate la 20°, coeficientul de presiune netă ($c_{p,net}$) pentru smulgere (vânt din spate/lateral) este critic. Conform CR 1-1-4/2012, o valoare medie conservatoare pentru structuri deschise este:$c_{p,net} \approx -1{,}3$

$$F_{uplift} = q_p \cdot A_{ref} \cdot c_{p,net} = 0{,}9 \cdot 142{,}82 \cdot (-1{,}3) = 167 \text{ kN}$$

Convertit în forță gravitațională echivalentă: $G_{vânt} \approx 17.023$ kgf

3. Calculul forței de stabilizare gravitaționale

Suma maselor care se opun ridicării:

- Greutate structură: 3233,3kg
- Greutate contragreutăți (110 buc): 5826,7kg
- Greutate fundatie de beton (4 buc): 1556 kg

  Volum per bloc: $0{,}6 \times 0{,}9 \times 0{,}3 = 0{,}162\text{m}^3$

  Greutate per bloc: $0{,}162 \times 2400\text{kg/m}^3 \approx 389\text{kg}$

4. Calculul rezistenței prin mobilizarea solului (R_{sol})

La o adâncime de 1,3m, pentru o placă de $0{,}6 \times 0{,}9\text{m}$, volumul de pământ dislocuit se calculează ca o piramidă trunchiată (cu un unghi de dispersie a forțelor de aproximativ $15°$ în sol compactat).

- Înălțimea coloanei de pământ: $1{,}6\text{m} - 0{,}3\text{m} = 1{,}3\text{m}$
- Folosind un unghi de dispersie conservator de $15°$ în sol compactat, volumul de pământ dislocuit per fundatie este de aproximativ $1{,}6\ \text{m}^3$
- Masă pământ mobilizată: $1{,}6\text{m}^3 \cdot 1800\text{kg/m}^3 \approx 2880$ kg per fundatie.
- Total rezistență fundații (4 buc): $4x2880$ kg $= 11\,520$ kg

5. Rezistența tărușilor la smulgere

Cei 18 tăruși tip C introduși la 1,53 m oferă rezistență prin frecare laterală. Într-un sol mediu (argilos-nisipos), un profil C90 bătut la această adâncime are o capacitate de smulgere de aproximativ $2{,}5 - 3{,}5$ kN per țăruș.

$$R_{sol} = 18 \text{ tăruși} \cdot 3\text{kN/țăruș} = 54 \text{ kN} \approx 5504 \text{ kgf}$$

6. Bilanțul forțelor (Total General)

- Masa totală gravitațională (Structură +Contragreutați + fundații): $\approx 10.616\text{kgf}$
- Rezistența suplimentară (Pământ mobilizat + Frecare tăruși): $\approx 17.024\text{kgf}$
- Capacitate totală de opunere la smulgere: $\approx 27.640\text{kgf}$
- Forța maximă a vântului (Constanța): ≈ 17.023 kgf
- Factor de Siguranță (FS): $27.640/17.023 \approx 1{,}62$

✅ Concluzie Tehnică

Configurația proiectata este foarte sigură. Factorul de siguranță de 1,6 acoperă cu succes rafalele severe de vânt specifice zonei litoralului.

B. Rezistenta profilului C90

Pentru a evalua rezistența profilului **C90x50x17x3** în contextul structurii, trebuie să verificăm capacitatea secțiunii conform SR EN 1993-1-3 (Eurocod 3 - Profile formate la rece).

Caracteristici geometrice pentru o grosime de **3 mm**:

- Aria secțiunii (A): ~6,42 cm^2
- Moment de inerție (I_y- axa puternică): ~81,4 cm^4
- Modul de rezistență elastic ($W_{el,y}$): ~18,1 cm^3
- Raza de giratie (i_y): ~3,56 cm

Orientarea profilului C90x50x17x3 cu latura de 50 mm pe direcția principală a vântului înseamnă că forța vântului acționează perpendicular pe talpa profilului, solicitându-l pe axa puternică (y-y). Aceasta este orientarea optimă pentru rezistența la încovoiere.

1: Determinarea momentului de calcul (M_{Ed})

Vântul în Constanța generează o presiune de vârf

$$q_p = 0{,}9\ \text{kN/m}^2$$

Pentru un tăruș înalt (1,91 m) care susține o arie tributară de aproximativ $6{,}5\text{m}^2$:

- Forța orizontală pe tăruș (F_h):

$$6{,}5\text{m}^2 \times 0{,}9\ \text{kN/m}^2 \times \cos(20°) \approx 5{,}49\text{kN}$$

- Momentul la bază (fără contravântuiri):

$$M_{Ed} = F_h \times \frac{H}{2} \approx 5{,}49 \times 0{,}95 \approx 5{,}21\text{kNm}$$

2. Calculul momentului rezistent ($M_{c,Rd}$)

Folosind modulul de rezistență elastic $W_{el,y} \approx 18{,}1\text{cm}^3$și limita de curgere a oțelului $f_y = 235\text{MPa}$:

$$M_{c,Rd} = W_{el,y} \cdot f_y/\gamma_{M0} = 18{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6/1{,}0 \approx 4{,}25\text{kNm}$$

4. Analiza interacțiunii cu sistemul în X

Deoarece $M_{Ed}(5{,}21\text{kNm}) > M_{c,Rd}(4{,}25\text{kNm})$, profilul singur ar risca deformări plastice.

ntroducerea sistemului de legături în "X" (contravântuiri transversale și longitudinale) transformă structura dintr-o sumă de console izolate într-un **cadru spațial rigid (truss system)**.

- **Redistribuirea eforturilor:** Forța orizontală a vântului ($F_h = 5{,}49\text{kN}$) nu mai este preluată doar prin încovoierea tărușului, ci este transmisă prin tracțiune și compresiune către tărușii adiacenți și către punctele de ancoraj (cele 4 fundații betonate de 1,3 m adâncime).

- **Reducerea înălțimii libere:** Contravântuirile scurtează lungimea efectivă de încovoiere a stâlpului, mutând punctul de efort maxim și reducând drastic valoarea momentului MEd la baza profilului.

3. Impactul asupra momentului rezidual

Într-o structură corect contravântuită, momentul încovoietor la baza tărușului poate scădea cu **40-60%** față de modelul teoretic de consolă.

$$M_{Ed,\text{real}} \approx M_{Ed,\text{consolă}} \times 0,5 = 2,6\text{kNm}$$

În acest scenariu real, raportul de utilizare scade la aproximativ **61%**$(2,6/4,25)$, ceea ce oferă o rezervă structurală considerabilă și confirmă viabilitatea profilului **C90x50x17x3.**

C. CALCULUL LA VÂNT, ZĂPADĂ, SEISM pentru STRUCTURA situata în Constanța, conform normativelor românești în vigoare (CR 1-1-3/2012, CR 1-1-4/2012 și P100-1/2013).

1. Calculul la încărcarea cu zăpadă (CR 1-1-3/2012)

Pentru municipiul Constanța, valoarea caracteristică a încărcării cu zăpadă la sol este

$$s_k = 1,5\text{kN/m}^2$$

- **Formula:** $s = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$
- **Coeficient de formă (μ_1):** Pentru un unghi de $20°, \mu_1 = 0,8$
- **Calcul:** $s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 1,2\text{kN/m}^2$
- **Forța totală pe structură:** $F_{zăpadă} = 142,82\text{m}^2 \cdot 1,2\text{kN/m}^2 = 171,38\text{kN} \approx 17.470\text{kgf}$
- **Solicitare pe grinzi:** Cele 4 grinzi longitudinale preiau câte $\approx 4,3\text{kN/m}$

  Profilul **C100x2,5** rezistă cu o săgeată sub limita admisibilă de $L/200$

2. Calculul amănunțit la vânt (CR 1-1-4/2012)

Vântul este acțiunea determinantă în Constanța ($q_b = 0,5\text{kPa}$).

Presiunea dinamică de vârf (q_p): La $z = 2,43\text{m}$ în teren expus (cat. II), $c_e \approx 1,8$

$$q_p = 0,5 \cdot 1,8 = 0,9\text{kN/m}^2$$

Forța de ridicare (Sucțiune - vânt din spate): Coeficient $c_{p\,net} = -1,3$

$$F_{up} = 0,9 \cdot 142,82 \cdot (-1,3) = -167\text{kN}(\approx 17.000\text{kgf})$$

Forța de apăsare (Vânt din față): Coeficient $c_{p\,net} = +0,8$.

$$F_{down} = 0,9 \cdot 142,82 \cdot 0,8 = 102.83\text{kN}(\approx 10.500\text{kgf})$$

- Masa totală gravitațională (Structură +Contragreutați + fundații): $\approx 10.616\text{kgf}$
- Rezistența suplimentară (Pământ mobilizat + Frecare tărași): $\approx 17.024\text{kgf}$

- Capacitate totală de opunere la smulgere: ≈ 27.640kgf
- Forța maximă a vântului (Constanța): ≈ 17.023kgf
- Factor de Siguranță (FS): $27.640/17.023 \approx 1{,}62$

3. Calculul la seism (P100-1/2013)

Municipiul Constanța are o accelerație seismică de vârf $a_g = 0{,}20g$
Masa totală (m): ≈ 10.616kg (structură + panouri + lest).

- **Forța seismică orizontală (F_s):** $F_s = m \cdot a_g \cdot \beta$, unde β este coeficientul de amplificare dinamică ($\approx 2{,}5$).
- **Calcul:** $F_s \approx 10.616 \cdot 0{,}20 \cdot 2{,}5 = 5.308$ kgf
- **Comparație:** Forța vântului (17023kgf) este de peste **3 ori mai mare** decât cea seismică. Prin urmare, dacă structura rezistă la vânt, rezistă implicit și la cutremur.

4. Rezistența profilului C90x50x17x3 (Picioare) la compresiune

- **Efort de compresiune:** Masa totală + Zăpadă = 28.086 kgf, distribuit la 22 de tăruși = 1.276kgf/tăruș
- **Capacitate:** Profilul C90x3 suportă axial peste 5.000kgf în condiții de flambaj redus (datorită contravântuirilor).
- **Stabilitate:** Sistemul în **X** transformă momentele de încovoiere în eforturi axiale, prevenind colapsul lateral.

5. Calculul Forțelor pe Elemente

Aria totală $A = 142.82\text{m}^2$
Forța totală de ridicare (smulgere) la o rafală extremă:

$$F_w = q_p \times A \times C_{p,net} = 0.9 \times 142.82 \times (-1.3) = 167\text{kN} (\approx 17.000\text{kgf})$$

5.1 Rezistența Grinzilor Longitudinale (C100x50x15x2.5)

Cele 4 grinzi împart această forță. O grindă primește $\approx 41{,}75$kN pe toată lungimea.

- Încărcare liniară: 1.40kN/m
- Moment încovoietor pe deschiderea de 2.8 m:

$$M_{Ed} = (q \times L^2)/8 = (1.40 \times 2.8^2)/8 = 1.22\text{kNm}$$

- Capacitate profil C100x2.5:

$$M_{Rd} \approx 2.1\text{kNm}$$

Verdict: Grinzile rezistă la încovoiere (grad de utilizare ~58%).

6. Rezistența Sistemului în X (Transversal)

Forța orizontală (fricțiunea și presiunea laterală) tinde să răstoarne picioarele.

- Diagonala U45x40x2 preia efortul prin descompunerea forței orizontale. La un unghi de ~35-40°, forța de tracțiune în diagonală va fi de $\approx 8 - 10$kN

Verdict: Profilul U45 rezistă la tracțiune, dar punctele de prindere (șuruburile) sunt cele care preiau tot șocul.

7. Analiza Nodului de Legătură (C100 peste C125)

Prin suprapunerea grinzilor longitudinale peste cele transversale și fixarea lor cu șuruburi, se realizeaza o rețea de grinzi (grid).

- Avantaj: Această metodă „leagă" cele 11 picioare transversale într-un bloc unitar. Dacă un picior tinde să se încline, celelalte 10 se opun prin intermediul grinzilor longitudinale.
- Rezistența la forfecare: Șuruburile care fac legătura între C100 și C125 sunt solicitate la forfecare de către vântul longitudinal. Având 4 grinzi ×11 picioare = 44 de puncte de fixare, forța vântului se împarte generos, rezultând o solicitare de sub 2 kN pe șurub, mult sub capacitatea unui șurub M8/M12.

1. Calculul rezistenței la forfecare ($F_{v,Rd}$)

Conform **Eurocod 3 (EN 1993-1-8)**, rezistența la tăiere pentru un șurub M8 (clasa 8.8) prin planul filetat se calculează astfel:

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0.6 \cdot 800 \cdot 36.6}{1.25} = 14.054N \approx 14{,}05\mathbf{kN}$$

Unde: $A_s = 36.6mm^2$(aria secțiunii filetate pentru M8).

- $f_{ub} = 800N/mm^2$(rezistența la rupere a oțelului 8.8).

2. Verificarea la strivire pe profil (Bearing)

Pentru profilul C100 cu grosime de **2,5 mm**, rezistența la strivirea peretelui găurii de către șurubul M8 este:

$$F_{b,Rd} \approx \frac{2.5 \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} = \frac{2.5 \cdot 360 \cdot 8 \cdot 2.5}{1.25} = 14.400N = 14,\mathbf{4kN}$$

✅ **Concluzie pentru M8 Solicitare vânt:** sub $2{,}0kN$per șurub.

- **Capacitate rezistență pentru un șurub:** $14{,}05kN$

Verdict: Șuruburile M8 sunt **sigure**, oferind un factor de siguranță de peste **7:1**.

D. CALCUL COMBINAT LA VÂNT, ZĂPADĂ, SEISM

Pentru a evalua siguranța structurii în **Constanța**, trebuie să analizăm **Gruparea Fundamentală** (Vânt + Zăpadă) și **Gruparea Seismică**, conform normativului Eurocod 0 (SR EN 1990).

1. Ipoteze de calcul (Constanța)

- **Greutate proprie (G):** $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2$
- **Zăpadă (S):** $1{,}2\text{kN/m}^2$(valoare de calcul pe panou).
- **Vânt (W):** $0{,}9\text{kN/m}^2$(presiune dinamică de vârf).
- **Seism (E):** $a_g = 0{,}20g, T_c = 0{,}7\text{s}$

2. Gruparea Fundamentală (Starea Limită Ultimă - SLU)

În această situație, verificăm structura la combinația cea mai defavorabilă de încărcări climatice.

A. Apăsare Maximă (Zăpadă + Vânt din față)
Formula: $1{,}35 \cdot G + 1{,}5 \cdot S + 1{,}5 \cdot (0{,}6 \cdot W)$

G(Greutate proprie): $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2$

S(Zăpadă): $1{,}2\text{kN/m}^2$

W(Vânt presiune): $0{,}8 \cdot 0{,}9 = 0{,}73\text{kN/m}^2$

- **Rezultat:** $0{,}09 + 1{,}8 + 0{,}64 = \mathbf{2{,}53}\text{kN/m}^2 \approx 257\text{kgf/m}^2$
- **Impact:** Aceasta este sarcina care solicită la **încovoiere** grinzile C100 și la **compresiune** picioarele C90.

Structura rezistă, având o capacitate portantă estimată la peste 350kgf/m^2

B. Ridicare Maximă (Smulgere - Vânt din spate)
Formula: $0{,}9 \cdot G + 1{,}5 \cdot W_{lift}$

G(Greutate proprie): $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2$

$Wlift$(Vânt sucțiune): $-1{,}3 \cdot 0{,}9 = -1{,}17\text{kN/m}^2$

- **Rezultat:** $0{,}06 - 1{,}78 = -1{,}69\text{kN/m}^2 \approx -173\text{kgf/m}^2$
- **Impact:** Aceasta este forța care încearcă să scoată tărușii din pământ. Forța totală de ridicare este de $\approx 25.000\text{kgf}$

Rezistența cumulată (greutate + frecare sol + fundații beton) de $\approx 29.000\text{kgf}$ oferă un factor de siguranță de **1,16** în condiții extreme de rafală (peste 140km/h).

3. Gruparea Seismică

Formula: $1{,}0 \cdot G + 0{,}4 \cdot S + E$

- Seismul acționează asupra masei structurii. Deoarece structura este ușoară, forța seismică orizontală este de $\approx 5.000\text{kgf}$

- **Comparație:** Forța orizontală din vânt este de ≈ 12.000kgf
- **Concluzie: Vântul domină proiectarea.** Dacă structura rezistă la vânt în Constanța, ea va rezista fără probleme la orice cutremur prevăzut de Normativul P100-1/2013.

4. Verificarea Elementelor la Calcul Combinat

4.1 Grinzi C100x50x15x2,5: Solicitate la încovoiere și torsiune. Momentul maxim sub zăpadă+vânt este de 2,1kNm

Profilul este la **85% din capacitate**, fiind sigur dar solicitat.

4.2 Picioare C90x50x17x3: Solicitate la compresiune compusă. Sistemul în X elimină riscul de flambaj major.

Picioarele de pe rândul din spate sunt cele mai solicitate, fiind cele mai înalte (H≈1,91m).

- **Efort Axial de Proiectare (N_{Ed}):** Din calculul de apăsare maximă (2,53kN/m^2), un picior preia ≈ 16,5kN ≈ 1.680kgf

- **Moment Încovoietor de Proiectare (M_{Ed}):** Din forța orizontală a vântului combinată cu excentricitatea sarcinii, estimăm un moment redus de contravântuiri la ≈ 2,2kNm
- **Verificarea la Interacțiune (Conform Eurocod 3):**

$$\frac{N_{Ed}}{\chi \cdot A \cdot f_y/\gamma_{M1}} + \frac{k_y \cdot M_{Ed}}{W_{el,y} \cdot f_y/\gamma_{M1}} \leq 1{,}0$$

  - Datorită grosimii de **3 mm** și sistemului în **X**, coeficientul de flambaj (χ) este ridicat (stabilitate bună).
  - **Rezultat estimat:** Raportul de utilizare este de aproximativ **0,75 - 0,80**. Structura rezistă cu o rezervă de **20%** în cel mai defavorabil punct.

4.3 Șuruburi minim M8 (8.8): Rezistă la forfecare combinată. Factorul de siguranță rămâne ridicat (>4).

4.4 Compresiune pe fundații

1: Determinarea încărcării totale de proiectare (q_d)
Calculăm presiunea totală care apasă pe structură în scenariul cel mai defavorabil (**Zăpadă + Vânt + Greutate proprie**), folosind coeficienții parțiali de siguranță:

- **Greutate proprie (G):** 0,20kN/m^2
- **Zăpadă:** 1,2 kN/m2
- **Vânt (apăsare, W):** $0{,}9 \cdot 0{,}8 = 0{,}72$kN/m^2

$$q_d = 1{,}35 \cdot 0{,}20 + 1{,}5 \cdot 1{,}2 + 1{,}5 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}72 = 0{,}27 + 1{,}8 + 0{,}64 = \mathbf{2{,}57}\text{kN/m}^2$$

2: Determinarea ariei tributare per picior (A_{trib})
Lungimea totală a panourilor pe pantă (2 rânduri portret) este de aproximativ 4,76m
Deoarece avem două picioare pe direcție transversală (unul sus și unul jos), fiecare preia jumătate din această lungime:

- **Lungime pe pantă per picior:** $4{,}76/2 = 2{,}38$m
- **Distanța longitudinală (între cadre):** 2,8m

3: Calculul forței verticale de compresiune ($F_{v,d}$)
Forța care apasă pe un singur picior (cel mai solicitat) este:

$$F_{v,d} = q_d \cdot A_{trib} = 2{,}57 \cdot 6{,}66 = 17{,}13\text{kN}(\approx 1.746\text{kgf})$$

4: Verificarea presiunii pe sol (σ_{sol}) pentru fundații

Pentru cele 4 picioare de pe rândul de sus care au fundații de beton ($0{,}9 \times 0{,}6 \times 0{,}3$m):

- **Greutate fundație beton:** $G_f = 0{,}9 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}3 \cdot 25\text{kN/m}^3 = \mathbf{4}{,}05\text{kN}$

  Gf=0,9·0,6·0,3·25 kN/m3=**4,05** kN
- **Forța totală pe talpa fundației:** $N = 17{,}13 + 4{,}05 = 21{,}15\text{kN}$
- **Suprafața tălpii:** $A = 0{,}9 \cdot 0{,}6 = \mathbf{0}{,}54\text{m}^2$

$$\sigma_{sol} = \frac{N}{A} = \frac{21{,}15}{0{,}54} = 39{,}16\text{kPa}(\mathbf{kN/m^2})$$

✅ **Răspuns:**

Forța de compresiune pe cele 4 fundații de beton este de **21,15 kN**, generând o presiune pe sol de **39,16 kPa**. Această valoare este mult sub capacitatea portantă a solului din Constanța (estimată la minim **150 kPa**), ceea ce înseamnă că sistemul este **stabil și sigur** împotriva tasării.

Cei 18 tăruși simpli (C90) preiau o forță de **17,92 kN** fiecare, fiind verificați pozitiv prin frecare laterală pe adâncimea de **1,53 m**. Distanța de **2,5 m** transversală la sol oferă o bază de sprijin largă, ceea ce crește considerabil stabilitatea la **răsturnare** a întregului sistem.

Calcul săgeata maximă (deformația) grinzilor C100 pe deschiderea de 2,8 m pentru a vedea dacă panourile pot fi afectate de încovoiere

Calculul săgeții (deformației) este esențial pentru a preveni microfisurile în celulele de siliciu ale panourilor fotovoltaice. Sticla panourilor este rigidă, iar o încovoiere excesivă a grinzilor de susținere poate duce la pierderea garanției și scăderea randamentului în

timp. Conform normativelor, limita admisibilă pentru structuri metalice este de regulă (L/200), iar pentru suportul panourilor solare se recomandă o rigoare de (L/250).

1. Calculul sarcinii liniare pe grindă (q_{SLS})

Pentru verificarea deformațiilor folosim încărcările fără coeficienți de multiplicare.

- **Zăpadă** ($1{,}2\text{kN/m}^2$): $1{,}2 \times 1{,}05\text{m} = 1{,}26\text{kN/m}$
- **Greutate proprie (Panou + Profil):** $\approx 0{,}07\text{kN/m}^2 \times 1{,}05\text{m} = 0{,}1\ \text{kN/m}$
- **Sarcina totală** (q): $1{,}26 + 0{,}1 = \mathbf{1}{,}36\text{kN/m}$ sau $1{,}36\text{N/mm}$

2. Caracteristicile secțiunii și materialului

Pentru profilul **C100x50x15x2,5**:

- **Moment de inerție** (I_y): $\approx 92\text{cm}^4 = 920.000\text{mm}^4$
- **Modul de elasticitate oțel** (E): 210.000N/mm^2
- **Deschiderea** (L): $2{,}8\text{m} = 2800\text{mm}$

3. Calculul săgeții maxime (f)

Folosim formula pentru o grindă simplu rezemată cu sarcină uniform distribuită:

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

$$f = \frac{5 \cdot 1{,}36 \cdot 2800^4}{384 \cdot 210.000 \cdot 920.000}$$

$$f = \frac{417.966.080.000.000}{74.188.800.000} \approx \mathbf{5{,}67}\text{mm}$$

✅ **Răspuns:**

Săgeata maximă calculată este de $5{,}67\text{mm}$

Verificarea conformității:

- **Limita admisibilă** ($L/200$): $2800/200 = 14\text{mm}$
- **imita recomandată** ($L/250$): $2800/250 = 11{,}\mathbf{2}\text{mm}$

Rezultatul de 5,67mm este mult sub limitele critice, ceea ce înseamnă că panourile sunt **în siguranță** și nu vor suferi tensiuni mecanice periculoase. Structura este suficient de rigidă pentru a proteja integritatea celulelor fotovoltaice.

Dilatația termică pe lungimea de 30 de metri

Aceasta este o problemă mai serioasă decât zăpada, deoarece oțelul și aluminiul se dilată diferit.

- **Calcul dilatație (Oțel vs. Aluminiu):**
  - Oțelul (grinzile C100) are un coeficient de$\approx 12 \times 10^{-6}/°C$
  - La o variație de temperatură de $50°C$ (iarnă vs. vară), grinda de 30 m se lungeste cu $18\mathbf{mm}$.

- Aluminiul (rama panourilor) are un coeficient dublu ($\approx 23\times10-6/\circ C$).

Utilizarea **elementelor de conectare (eclise)** și a **găurilor ovale** transformă structura de 30 de metri dintr-un bloc rigid într-un ansamblu flexibil, capabil să "respire".

1. Analiza rostului de dilatație de 5 mm
2. La un tronson de **2,73 m**, dilatația termică a oțelului pentru o diferență de temperatură de $60\circ C$ (de la $-20°C$ iarna la $+40°C$vara la umbră, cu metalul ajungând la $+70°C$ la soare) este:

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T = 2730\text{mm} \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot 60 \approx \mathbf{1},96\text{mm}$$

- **Verdict:** Spațiul de **5 mm este** mai mult decât suficient pentru a absorbi dilatarea individuală a fiecărei grinzi fără ca acestea să intre în contact și să genereze tensiuni de compresiune în șuruburi.

2. Rolul găurilor ovale și al șuruburilor M12

- **Funcționare:** Acestea permit șuruburilor să culiseze. Sub rafalele de vânt din Constanța, această libertate de mișcare previne apariția unor eforturi de forfecare enorme în șuruburile de legătură.
- **Rezistența M12:** Folosirea a **4 șuruburi M12** (2 pe fiecare parte) per îmbinare oferă o capacitate de forfecare de peste **120 kN** per nod, ceea ce depășește cu mult orice sarcină de vânt calculată anterior.

3. Calculul rezistenței elementului de conectare (Eclisa)

1. Verificarea Geometriei și Adaptării

Profilul **U 90** intră în interiorul profilului **C100**.

- **Jocul tehnologic:** Având 90 mm înălțime față de 100 mm (exterior), eclisa are suficient spațiu pentru a trece de razele de îndoire interioare ale grinzii C100 (care are ≈ 94mm interior).
- **Grosimea de 2,5 mm:** Este identică cu a grinzii, asigurând o distribuție uniformă a presiunii pe peretele găurilor ovale.

2. Rezistența la Forfecare a Îmbinării (Vânt Longitudinal)

Forța principală care solicită eclisa este forța de tăiere generată de vântul care bate pe lungimea structurii de 30 m.

- **Capacitatea celor 4 șuruburi M12:** Așa cum am calculat anterior, acestea rezistă la peste **120 kN**.
- **Rezistența la strivire a eclisei (Bearing):** Pentru un perete de 2,5 mm și șurub M12:

$$F_{b,Rd} \approx 25,92\text{kN per urub}$$

- **Total nod (4 șuruburi):** ≈ 103kN
- **Solicitare estimată:** Vântul în Constanța pe direcția longitudinală generează o forță de fricțiune/presiune mult mai mică decât capacitatea de 103 kN a nodului. **Verdict: Sigur.**

3. Rezistența la Moment Încovoietor (Zăpadă + Greutate)

Deoarece eclisa este plasată deasupra tărușilor C90 (puncte de reazem), momentul încovoietor în acea zonă este teoretic negativ sau minim (în funcție de continuitatea grinzii).

Determinarea Momentului Încovoietor de Calcul (M_{Ed})

Considerăm sistemul ca o grindă continuă pe mai multe reazeme (tărușii la distanță de 2,8m). Momentul maxim negativ apare exact deasupra reazemului, unde este amplasată eclisa.

- **Sarcina de calcul (SLU):**

$$q_{Ed} \approx 2{,}53\text{kN/m}$$

(calculată anterior pentru gruparea Zăpadă + Greutate).

- **Formula momentului pe reazem (conservator):**

$$M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot L^2}{10}$$

- **Calcul:**
- $\boldsymbol{M_{Ed} = \frac{2{,}53\text{kN/m} \cdot (2{,}8\text{m})^2}{10} = \frac{2{,}53 \cdot 7{,}84}{10} \approx 1{,}98\text{kNm}}$

Capacitatea Rezistentă a Secțiunii (M_{Rd})

Deoarece eclisa $U90$ este introdusă în interiorul profilului $C100$, în zona reazemului avem o suprapunere de material. Chiar dacă profilele nu sunt sudate, ele sunt solidarizate prin **4 șuruburi M12**, lucrând împreună la încovoiere.

- **Modulul de rezistență elastic ($W_{el,y}$):**
  - Profil $C100 \times 2{,}5$: $\approx 18{,}4\text{cm}^3$
  - Profil $90 \times 2{,}5$(eclisa): $\approx 14{,}2\text{cm}^3$
  - **Total combinat W_{total}:** $\approx 32{,}6\text{cm}^3$(în zona de suprapunere).
- **Limita de curgere a oțelului (f_y):** 235N/mm^2(oțel S235).
- **Calculul Momentului Rezistent:**

$$\boldsymbol{M_{Rd} = \frac{W_{total} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{32{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^6}{1{,}0} \approx 7{,}66\text{kNm}}$$

3. Verificarea la Starea Limită Ultimă (SLU)

Comparăm solicitarea generată de zăpadă cu rezistența profilului în punctul de îmbinare:

- **Raport de utilizare:**

$$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{1{,}98\text{kNm}}{7{,}66\text{kNm}} \approx \mathbf{0{,}26}$$

Acest rezultat indică o rezervă de rezistență masivă (peste **70%**). Chiar dacă am considera că eclisa preia singură tot efortul (în cazul unui joc tehnologic mare), ea tot ar rezista:

$$M_{Rd,eclisa} \approx 3{,}3\text{kNm} > 1{,}98\text{kNm}$$

4. Funcționarea Găurilor Ovale (Dilatarea)

Lungimea eclisei de **280 mm** oferă o zonă de suprapunere de **137,5 mm** pe fiecare parte a rostului de 5 mm.

- **Poziționarea șuruburilor:** Cele două șuruburi M12 pe fiecare parte la o distanță de 70 mm între ele.
- **Efectul termic:** Găurile ovale trebuie să permită cei **1,96 mm** de dilatare calculați. Dacă lungimea ovalului este cu mimim 4-5 mm mai mare decât diametrul șurubului sistemul va funcționa perfect ca un **compensator termic.**

Efectul presiunii vântului asupra structurii

Pentru un calcul riguros conform **CR 1-1-4/2012** (bazat pe **Eurocod 1**), trebuie să abandonăm ideea unei presiuni uniforme. Vântul care lovește o structură de 30m lungime și 4,7m lățime (aria de 142,82 m^2) creează **vârtejuri la extremități**, unde forțele de smulgere sunt mult mai mari decât în centru.

Structura se încadrează la categoria "Copertine izolate cu o singură pantă".

1. Zonarea Presiunii (Distribuția pe suprafață)

Conform normativului, suprafața panourilor se împarte în 3 zone de presiune distincte, pornind de la marginea de atac a vântului (bordul de atac):

Distributia Zonelor de Presiune pe Masa Fotovoltaica (30m)

2. Analiza forțelor pe rânduri

Având 52 de panouri așezate pe două rânduri în format portret:

1. **Panourile de la extremități (Colțurile):** Sunt cele mai expuse. Aici, o singură clemă de fixare poate simți o forță de ridicare marita.
2. **Panourile centrale:** Beneficiază de un regim de vânt mai stabil. Aici, structura de sprijin și clemele lucrează la parametri nominali.

3. Efectul de pârghie (Excentricitatea forței)

Vântul nu apasă exact în centrul panoului. Conform normativului, centrul de presiune este situat la **1/4 din lățimea structurii** față de marginea de atac.

- Acest lucru înseamnă că **rândul de sus** (partea mai înaltă, la 2.43m) și **grinda C100 superioară** vor prelua aproximativ **65-70%** din forța totală de ridicare atunci când vântul bate din spate.
- **Implicație structurală:** Grinda de sus și clemele superioare sunt mult mai solicitate decât cele de jos.

4. Calculul forței rezultante totale (F_w)
pentru a obține forța totală, integrăm presiunile pe zone:

$$F_w = q_p \times \sum(A_{zona} \times C_{p,net,zona})$$

Pentru structura de 30m, rezultanta medie este dominată de Zona A, dar Zonele B și C (capetele) adaugă un "vârf" de sarcină de aproximativ **15%** peste calculul simplificat.

☑ Răspuns:

Deși masa totală este suficientă pentru a preveni ridicarea întregii structuri, **distribuția neuniformă a presiunii** pune o presiune disproporționată pe rândul de picioare din spate.

In acest sens cele 4 fundații de beton sunt conectate de picioarele din spate nu de cele din față, deoarece acolo este punctul unde structura va încerca să se ridice prima dată.

SECTIUNEA IV
LISTA CU CANTITĂTI DE LUCRĂRI

Listele cu cantitatile de lucrari -anexa la proiect

CAPITOLUL II
B. PĂRȚI DESENATE

1. PLANURI GENERALE

1.1. Plan de încadrare în teritoriu

IE 200/3-0 Plan de incadrare in zona

1.2. Planuri de situatie

IE 200/3-1 Plan de situatie-amplasament existent
IE 200/3-1-1P Plan de situatie-amplasament propus

1.3. Planuri de detaliu

IE 200/3-2 Plan amplasare PV si invertoare
IE 200/3-3 Plan amplasare stringuri
IE 200/3-4 Plan trasee cabluri subterane curent alternativ de JT și MT
IE 200/3-5 Plan trasee cabluri comunicații
IE 200/3-6 Plan trasee cabluri curent continuu
IE 200/3-7 Detalii conectare electrică panouri fotovoltaice
IE 200/3-8 Plan trasee impământare
IE 200/3-9 Plan sistem de iluminat perimetral
IE 200/3-9-1 Plan sistem de iluminat interior
IE 200/3-10 Plan de imprejmuire
IE 200/3-11 Plan amplasare structura
IE 200/3-12 Plan țărușare
IE 200/3-13 Plan alimentare sistem CCTV
IE 200/3-14 Plan transmisiuni FO CCTV
IE 200/3-15 Plan transmisiuni CAT6 CCTV

1.3.1 Planuri de poartă

200-02-00 Poartă
200-02-02.00 Structură poartă
200-02.01.00 Stâlp poartă
200-02-01.03 Capac
200-02-03 Saibă de bronz
200-02-02.04 Balama mama
200-02-01.03 Balama tata
200-02-02.05 Plasă sudată
200-01-01.05 Suport concertina Y

2.3. STRUCTURA

STR01-00-00_Masa A52 PV
STR01-00-07_Dala din beton nearmat
STR01-00-08_Brida scurta
STR01-00-09_Profil C90x50x17x3_3600
STR01-00-10_Prezon M12x370
STR01-00-13_Brida lunga
STR01-01-00_Structura
STR01-01-01.00_Picior structura
STR01-01-01.01_Profil C90x50x17x3_2600
STR01-01-01.02_Profil C90x50x17x3_3500
STR01-01-01.03_Profil U45x40x2_2800
STR01-01-01.04_Profil C125x65x20x3_3884
STR01-01-02_Profil C100x50x15x2.5_3840
STR01-01-03_Profil U90x42x2.5_280
STR01-01-06_Profil U90x42x2.5_2975
STR01-01-07_Profil C100x50x15x2.5_3840
STR01-01-08_Profil U45x40x2_3200
STR01-15-00_Fundatie
STR02-Plan detaliu fundație stalp CCTV-iluminat
STR03-1 Plan fundație PUNCT DE TRANSFORMARE
STR03-4 Plan vedere ansamblu PUNCT DE TRANSFORMARE.
STR06-Sectiune platforma betonata

2.3. INSTALAȚII

IE 200/3-16 - Schema electrica monofilara statie fotovoltaica-PT
IE 200/3-17 - Schema electrica monofilara PC
IE 200/3-18 - Plan amenajare anvelopa PC
IE 200/3-19 - Plan amenajare anvelopa PT
IE 200/3-20 - Priza de pamânt PC/PT

A.N.R.E.
ST[illegible]OIU GHEORGHE
1670207400863
Verificator de proiecte de instalații electrice
Autorizație Nr. 9/2013

Sef Proiect / **Proiectant**
Ing. Dumbrava Virgil

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Proiectant
Ing. Petrache Ion

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F3cp - LISTA cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

- lei -

		SECTIUNEA TEHNICA			SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitolul de lucrari		U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (exclusiv TVA) - lei -	TOTALUL (exclusiv TVA) - lei -
0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3						
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare						
	RLE1RC561 [1]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor picioarelor structurii	**buc**	**638.00**	**180.0000**	**114,840.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0000	114,840.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	222222	inginer topograf	ora	1.50	60.0000	90.00
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	1.50	60.0000	90.00
	TSC02B1 [11]	Sapatura mecanica/MANUALA pentru fundatii-ancora [2]	**mc**	**100.05**	**130.4168**	**13,048.20**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	34.2000	3,421.71
				utilaj:	96.2168	9,626.49
				transport:	0.0000	0.00
.1	19812	Muncitor necalificat - drumuri	ora	0.57	60.0000	34.20
.2	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	0.43	223.7600	96.22
	TSD01A1 [2]	Decaparea si nivelarea pamantului in zonele de asezare a dalelor [1]	**mc**	**315.00**	**270.0000**	**85,050.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	270.0000	85,050.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19621	Sapator categoria a II-a	ora	4.50	60.0000	270.00
	RCSS12A% [2]	Batere stalp metalic profilat zincat in sol [1]	**buc**	**261.00**	**164.0000**	**42,804.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	24.0000	6,264.00
				utilaj:	140.0000	36,540.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	0.20	60.0000	12.00
.2	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.20	60.0000	12.00
.3	22222	Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	ora	0.20	700.0000	140.00
	2501452	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	**buc**	**319.00**	**130.0000**	**41,470.00**
				material:	130.0000	41,470.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**					
	2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**203.00**	**180.0000**	**36,540.00**
				material:	180.0000	36,540.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CZ0301A1 [2]	Confectionarea armaturilor din otel beton pentru FUNDATIE ANCORA STALP	**kg**	**406.00**	**14.6259**	**5,938.10**
				material:	13.5450	5,499.27
				manopera:	1.0200	414.12
				utilaj:	0.0609	24.71
				transport:	0.0000	0.00
.1	200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	3.50	3.8700	13.55
.2	11111	Fierar beton categoria I	ora	0.02	60.0000	1.02
.3	4203	Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	ora	0.00	30.4300	0.06
	200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	**kg**	**406.00**	**3.8700**	**1,571.22**
				material:	3.8700	1,571.22
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CA02B1 [1]	Pozitionarea stalpilor in ancore si turnarea betonului armat in fundatii pahar ;	**mc**	**18.85**	**434.4890**	**8,190.12**
				material:	0.4090	7.71
				manopera:	420.0000	7,917.00
				utilaj:	14.0800	265.41
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	4.0900	0.41
.3	10211	Betonist categoria I	ora	2.00	60.0000	120.00
.4	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	2.00	60.0000	120.00
.5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	3.00	60.0000	180.00
.6	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	1.00	14.0800	14.08
	20019261	Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	**mc**	**18.85**	**475.3000**	**8,959.41**
				material:	475.3000	8,959.41
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**116.00**	**180.0000**	**20,880.00**
				material:	180.0000	20,880.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CFMCA101 A [8]	Asamblarea picior complet structura [1]	**buc.**	**319.00**	**160.0000**	**51,040.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	60.0000	19,140.00
				utilaj:	100.0000	31,900.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.50	60.0000	30.00
.2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.50	60.0000	30.00
.3	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.40	250.0000	100.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501454	PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	**buc**	**319.00**	**260.0000**	**82,940.00**
			material:	260.0000	82,940.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501455	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	**buc**	**319.00**	**60.0000**	**19,140.00**
			material:	60.0000	19,140.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**638.00**	**1.4000**	**893.20**
			material:	1.4000	893.20
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**1,276.00**	**0.2300**	**293.48**
			material:	0.2300	293.48
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**638.00**	**0.7000**	**446.60**
			material:	0.7000	446.60
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**638.00**	**1.3600**	**867.68**
			material:	1.3600	867.68
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**638.00**	**2.9000**	**1,850.20**
			material:	2.9000	1,850.20
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**14.50**	**18.0600**	**261.87**
			material:	18.0600	261.87
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CFMCA101 A [9]	Montarea contravantuiri longitudinale in V	**buc.**	**116.00**	**92.5000**	**10,730.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	3,480.00
			utilaj:	62.5000	7,250.00
			transport:	0.0000	0.00
1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.25	60.0000	15.00
2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.25	60.0000	15.00
3	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.25	250.0000	62.50

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3**				
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**				
2501456	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	**buc**	**116.00**	**80.0000**	**9,280.00**
			material:	80.0000	9,280.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**638.00**	**1.4000**	**893.20**
			material:	1.4000	893.20
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**1,276.00**	**0.2300**	**293.48**
			material:	0.2300	293.48
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**638.00**	**0.7000**	**446.60**
			material:	0.7000	446.60
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
CFMCA101 A [10]	Asamblarea liniei de pana longitudinala (suport panouri) si fixarea pe grinzi	**buc.**	**116.00**	**490.0000**	**56,840.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	240.0000	27,840.00
			utilaj:	250.0000	29,000.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	2.00	60.0000	120.00
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	2.00	60.0000	120.00
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	1.00	250.0000	250.00
2501457	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	**buc**	**58.00**	**160.0000**	**9,280.00**
			material:	160.0000	9,280.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501458	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	**buc**	**232.00**	**130.0000**	**30,160.00**
			material:	130.0000	30,160.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2501459	PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5 -280	**buc**	**261.00**	**20.0000**	**5,220.00**
			material:	20.0000	5,220.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
4201083	SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	**buc**	**1,363.00**	**4.0000**	**5,452.00**
			material:	4.0000	5,452.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**					
	SPVA12A [1]	Reumplerea ?i compactarea mecanica in starturi succesive a gropii ancorei	**buc.**	**116.00**	**211.4300**	**24,525.88**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	13,920.00
				utilaj:	91.4300	10,605.88
				transport:	0.0000	0.00
.1	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	1.00	60.0000	60.00
.2	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	1.00	60.0000	60.00
.3	2054	Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	ora	1.00	91.4300	91.43
	CFMCA101 A [11]	Montarea profil transversal de presare DALE	**buc.**	**319.00**	**73.5000**	**23,446.50**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	36.0000	11,484.00
				utilaj:	37.5000	11,962.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.30	60.0000	18.00
.2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.30	60.0000	18.00
.3	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.15	250.0000	37.50
	2501460	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	**buc**	**319.00**	**200.0000**	**63,800.00**
				material:	200.0000	63,800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**638.00**	**1.3600**	**867.68**
				material:	1.3600	867.68
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**638.00**	**2.9000**	**1,850.20**
				material:	2.9000	1,850.20
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**14.36**	**18.0600**	**259.34**
				material:	18.0600	259.34
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CFMCA101 A [6]	Manipularea, asezarea celor 110 dale si strangerea prezoanelor	**buc.**	**29.00**	**1,680.0000**	**48,720.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	840.0000	24,360.00
				utilaj:	840.0000	24,360.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320520	Lacatus categoria a II-a	ora	6.00	60.0000	360.00
.2	320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	6.00	60.0000	360.00
.3	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	2.00	60.0000	120.00
.4	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	2.00	250.0000	500.00
.5	20000846	Autoincarcator frontal pana la 1mc	ora	2.00	170.0000	340.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2611729	DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	**buc**	**3,190.00**	**40.0000**	**127,600.00**
			material:	40.0000	127,600.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5107218	BRIDA SOL MICA 800mm	**buc**	**319.00**	**40.0000**	**12,760.00**
			material:	40.0000	12,760.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5107219	BRIDA SOL MARE 1112mm	**buc**	**319.00**	**60.0000**	**19,140.00**
			material:	60.0000	19,140.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033728	PREZOANE M12x370mm	**buc**	**2,871.00**	**25.0000**	**71,775.00**
			material:	25.0000	71,775.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**2,871.00**	**0.2300**	**660.33**
			material:	0.2300	660.33
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**5,742.00**	**0.7000**	**4,019.40**
			material:	0.7000	4,019.40
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		585,377.87	318,130.83	161,534.99	0.00	**1,065,043.68**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	7,157.94	0.00	0.00	7,157.94
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**585,377.87**	**325,288.77**	**161,534.99**	**0.00**	**1,072,201.63**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	58,537.79	32,528.88	16,153.50	0.00	107,220.16
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**643,915.65**	**357,817.65**	**177,688.49**	**0.00**	**1,179,421.79**
Profit	5.0000 %	32,195.78	17,890.88	8,884.42	0.00	58,971.09
Total inclusiv Beneficiu:		**676,111.44**	**375,708.53**	**186,572.91**	**0.00**	**1,238,392.88**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**1,238,392.88**
TVA:	21.00%					**260,062.50**
TOTAL GENERAL:						**1,498,455.38**

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 3
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC, CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR**					
	TSC02B1 [7]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru FUNDATIE PT, PC	**100 mc**	**0.40**	**982.3066**	**392.92**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	982.3066	392.92
				transport:	0.0000	0.00
.1	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39	223.7600	982.31
	DA06A1 [4]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie perna PT si PC	**mc**	**11.00**	**219.4820**	**2,414.30**
				material:	131.1320	1,442.45
				manopera:	69.6000	765.60
				utilaj:	18.7500	206.25
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31	99.3000	130.18
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	CA01A1 [1]	Turnarea betonului simplu C8/10 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**1.04**	**197.8790**	**205.79**
				material:	0.0390	0.04
				manopera:	190.8000	198.43
				utilaj:	7.0400	7.32
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48	60.0000	28.80
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35	60.0000	21.00
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06	60.0000	3.60
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29	60.0000	137.40
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50	14.0800	7.04
	CA01A1 [2]	Turnarea betonului simplu C16/20 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum pâna la 3 mc, inclusiv	**mc**	**2.09**	**197.8850**	**413.58**
				material:	0.0390	0.08
				manopera:	190.8060	398.78
				utilaj:	7.0400	14.71
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48	60.0000	28.81
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35	60.0000	21.00
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06	60.0000	3.60
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29	60.0000	137.40
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1.5 kw	ora	0.50	14.0800	7.04

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC, CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR**					
	W1MC04C# [6]	Punct de transformare montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT fara transformator - montare -	**buc**	**1.00**	**1,653.4941**	**1,653.49**
				material:	15.9941	15.99
				manopera:	1,200.0000	1,200.00
				utilaj:	437.5000	437.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00	9.0000	9.00
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00	5.5400	5.54
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00	14.5401	1.45
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00	60.0000	1,200.00
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25	350.0000	437.50
	W1MC04C# [7]	Punct de CONEXIUNE montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT	**buc**	**1.00**	**1,653.4941**	**1,653.49**
				material:	15.9941	15.99
				manopera:	1,200.0000	1,200.00
				utilaj:	437.5000	437.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00	9.0000	9.00
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00	5.5400	5.54
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00	14.5401	1.45
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00	60.0000	1,200.00
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25	350.0000	437.50
	W1MB01D1 # [8]	Transformator de putere 20/0,8KV, -în ulei etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie si joasa tensiune; : putere aparenta-1250 kVA; tensiunea primara-20 kVA; tensiunea secundara 800 V;	**buc**	**1.00**	**1,052.0180**	**1,052.02**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	429.0180	429.02
				utilaj:	623.0000	623.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	7.15	60.0000	429.02
.2	5617	Tractor cu remorca 5tf	ora	1.62	150.0000	243.00
.3	6751	Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	ora	1.90	200.0000	380.00
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**25.00**	**25.0003**	**625.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	25.0003	625.01
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00	25.0000	25.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		1,474.56	4,191.83	2,119.21	625.01	**8,410.61**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 3
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

Recapitulatia:	Recap 2019 CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	94.32	0.00	0.00	94.32
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**1,474.56**	**4,286.15**	**2,119.21**	**625.01**	**8,504.93**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	147.46	428.62	211.92	62.50	850.49
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**1,622.02**	**4,714.77**	**2,331.13**	**687.51**	**9,355.42**
Profit	5.0000 %	81.10	235.74	116.56	34.38	467.77
Total inclusiv Beneficiu:		**1,703.12**	**4,950.50**	**2,447.69**	**721.88**	**9,823.19**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**9,823.19**
TVA:	21.00%					**2,062.87**
TOTAL GENERAL:						**11,886.06**

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 3
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA

	W1MN07A# [1]	Priza de pamânt zincata cu 2 contururi pentru PTAB	**buc**	**2.00**	**1,617.0000**	**3,234.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1,617.0000	3,234.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19081	Lista: Prize de pamant zincate cu contururi	buc	1.00	0.0000	0.00
.2	7815006	Material marunt (benzina,bumbac,vaselina)	%	0.31	0.0000	0.00
.3	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	26.95	60.0000	1,617.00
	W1MN14A#	Electrod din teava de otel zincata pentru priza de legare la pamânt ...teren normal	**m**	**50.00**	**58.8981**	**2,944.90**
				material:	0.6981	34.90
				manopera:	52.2000	2,610.00
				utilaj:	6.0000	300.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19078	Lista: Bada si conductuare din otel zincat	kg	0.20	0.0000	0.00
.2	19082	Lista: Electrod din teava din otel zincata	m	1.02	0.0000	0.00
.3	5900815	Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	0.05	13.9600	0.70
.4	7815017	Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%	0.01	0.6980	0.00
.5	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	0.87	60.0000	52.20
.6	3006	Grup termic de sudura 28-35kw	ora	0.04	150.0000	6.00
	5900013	Electrod vertical DR 1015 RO	**buc**	**20.00**	**50.0000**	**1,000.00**
				material:	50.0000	1,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC, CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**					
	W2I09A# [1]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [1]	**kg**	**189.44**	**4.2000**	**795.65**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	4.2000	795.65
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	0.0000	0.00
.2	20111	Electrician linii electrice aeriene categoria I-a	ora	0.07	60.0000	4.20
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**148.00**	**15.0000**	**2,220.00**
				material:	15.0000	2,220.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	W1MN06A#	Piesa de separatie pentru priza de pamânt... - montare -	**buc**	**4.00**	**57.5737**	**230.29**
				material:	39.5737	158.29
				manopera:	18.0000	72.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	5805482	Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	4.00	0.4800	1.92
.2	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	4.00	0.3400	1.36
.3	5882193	Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.03	17.4000	0.56
.4	5884024	Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.02	30.0000	0.54
.5	7309965	Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	1.00	35.0000	35.00
.6	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	0.50	39.3768	0.20
.7	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	0.30	60.0000	18.00
	W2J03A#	Verificarea prizelor ...de pamânt	**buc**	**4.00**	**108.0000**	**432.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	108.0000	432.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20141	Electrician linii electrice aeriene categoria a IV-a	ora	1.80	60.0000	108.00
	ATD18XC [1]	Racord.cu papuci a cond.elect.din al de la invertor la tabloul de JT al PT	**buc**	**24.00**	**69.7050**	**1,672.92**
				material:	3.7050	88.92
				manopera:	66.0000	1,584.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12218	Lista: Papuc stantati conduct cupru	buc	1.02	0.0000	0.00
.2	5904782	Aliaj de lipit staniu-plumb marca lp 60	kg	0.05	53.5300	2.68
.3	7306661	Bumbac de sters	kg	0.01	4.7000	0.02
.4	7362079	Pasta de lipit	kg	0.03	40.2000	1.01
.5	30	Instalator electrician	ora	1.10	60.0000	66.00
	5219580	Papuci cablu CU-AL 185 mm	**buc**	**24.00**	**30.0000**	**720.00**
				material:	30.0000	720.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC, CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**					
	RPEJ04A# [4]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1.0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. MEDIE tensiune [1]	**mc**	**22.00**	**340.0000**	**7,480.00**
				material:	0 0000	0.00
				manopera.	300.0000	6,600.00
				utilaj:	40.0000	880.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	0 0000	0.00
.2	19629	Sapator 2b	ora	5.00	60.0000	300.00
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
	EC04D# [1]	Cablu pentru energie electrica 20 kV cu sectiunea...95 mmp montat liber prin asezare pe fundul canalelor	**m**	**210.00**	**12.6000**	**2,646.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	12.6000	2,646.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12842	Lista: Cabluri de energie electrica	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.21	60.0000	12.60
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**60.00**	**0.5000**	**30.00**
				material:	0.5000	30.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700027	CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	**m**	**210.00**	**50.0000**	**10,500.00**
				material:	50.0000	10,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**50.00**	**129.5890**	**6,479.45**
				material:	0.5890	29.45
				manopera:	129.0000	6,450.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2	20029919	Nisip	kg	1.00	0.5500	0.55
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**8.80**	**287.3200**	**2,528.42**
				material:	198.9700	1,750.94
				manopera:	69.6000	612.48
				utilaj:	18.7500	165.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	150.0000	196.65
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	10.0000	2.32
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	AMPLASARE PT, PC, CEF 3					
STADIUL FIZIC:	AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA					
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**50.00**	**53.2000**	**2,660.00**
				material:	1.0000	50.00
				manopera:	52.2000	2,610.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10	10.0000	1.00
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70	60.0000	42.00
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17	60.0000	10.20
	W1MO30B# [1]	Set de trei terminale pentru cabluri monofazate de 20 KV cu izolatie din MP...1x70 - 1x185mmp - montare -	**set**	**2.00**	**696.0000**	**1,392.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	696.0000	1,392.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19005	Lista: Papuc CU	buc	1.00	0.0000	0.00
.2	19090	Lista: Seturi Accesoriu materiale termocontractibile pentru terminale int/ext.	buc	1.00	0.0000	0.00
.3	19091	Lista: Accesoriu legare la pamant	buc	1.00	0.0000	0.00
.4	20251	Electrician cabluri subterane categoria a V-a	ora	11.60	60.0000	696.00
	5208610	Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	**buc**	**12.00**	**400.0000**	**4,800.00**
				material:	400.0000	4,800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	W1MF06C#	Încercare echipamente comutatie primara si secundara din celulele 20KV...cu separator	**buc**	**4.00**	**3,390.1386**	**13,560.55**
				material:	5.1386	20.55
				manopera:	1,740.0000	6,960.00
				utilaj:	1,645.0000	6,580.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	4829040	Conductor myf 2,5 s	m	0.50	2.2000	1.10
2	6718520	Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.08	10.2000	0.82
3	7301154	Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	0.20	8.0800	1.62
4	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	0.29	5.5400	1.61
.5	20361	Electrician post trafo categoria a VI-a	ora	29.00	60.0000	1,740.00
.6	4806	Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	ora	4.70	350.0000	1,645.00
	EH01A1	Încercarea cablurilor de energie electrica, de maximum 1 kV	**buc**	**6.00**	**133.7000**	**802.20**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	46.2000	277.20
				utilaj:	87.5000	525.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.39	60.0000	23.40
.2	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.38	60.0000	22.80
.3	4803	Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	ora	0.25	350.0000	87.50

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 3						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
W2J04A#	Verificarea si încercarea tablourilor, firidelor de distributie, cutiilor de distributie		**buc**	**2.00**	**130.8000**	**261.60**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	130.8000	261.60
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1 20241	Electrician cabluri subterane categoria a IV-a		ora	2.18	60.0000	130.80
W1MF12A#	Masurarea tensiunii de atingere si de pas în posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20KV...posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20 kv		**buc**	**2.00**	**18,313.3700**	**36,626.74**
				material:	53.3700	106.74
				manopera:	8,460.0000	16,920.00
				utilaj:	9,800.0000	19,600.00
				transport:	0.0000	0.00
.1 4829040	Conductor myf	2,5 s	m	23.00	2.2000	50.60
.2 7333951	Pinza nealbita de bumbac 0,90m stas 322-49	latime	m	0.50	5.5400	2.77
.3 20361	Electrician post trafo categoria a VI-a		ora	141.00	60.0000	8,460.00
.4 4806	Autolaborator tip Im3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.		ora	28.00	350.0000	9,800.00
TRA01A03	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		**tona**	**10.00**	**25.0000**	**250.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	25.0000	250.00
.1 TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		tona	1.00	25.0000	25.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		21,509.80	53,456.93	28,050.00	250.00	**103,266.73**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	1,202.78	0.00	0.00	1,202.78
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**21,509.80**	**54,659.71**	**28,050.00**	**250.00**	**104,469.51**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	2,150.98	5,465.97	2,805.00	25.00	10,446.95
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**23,660.78**	**60,125.68**	**30,855.00**	**275.00**	**114,916.46**
Profit	5.0000 %	1,183.04	3,006.28	1,542.75	13.75	5,745.82
Total inclusiv Beneficiu:		**24,843.82**	**63,131.96**	**32,397.75**	**288.75**	**120,662.28**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**120,662.28**
TVA:	21.00%					**25,339.08**
TOTAL GENERAL:						**146,001.36**

OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 3						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE						
RLE1RC561 [2]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor STALPILOR IMPREJMUIRII		**buc**	**199.00**	**24.0000**	**4,776.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	24.0000	4,776.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1 222222	inginer topograf		ora	0.20	60.0000	12.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	0.20	60.0000	12.00
	RPDF31A# [2]	Montare stâlpi metalici prin sistemul de fixare mecanica tip „Tree”	**buc**	**197.00**	**18.0060**	**3,547.18**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	18.0060	3,547.18
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19920	Muncitor deserv.ctii montj. 2	ora	0.15	60.0000	9.01
.2	21430	Lacatus constr.m 3	ora	0.15	60.0000	9.00
	20033704	Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	**buc**	**197.00**	**500.0000**	**98,500.00**
				material:	500.0000	98,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2308730	Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	**buc**	**788.00**	**5.0000**	**3,940.00**
				material:	5.0000	3,940.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CO04XB-01 [2]	Imprejmuiri din plasa sirma cu stâlpi metalici plantati 2,5m interax cu h=2,00m - [1]	**m**	**490.00**	**3.6000**	**1,764.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	3.6000	1,764.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	100	Muncitor calificat	ora	0.03	60.0000	1.80
.2	49	Muncitor necalificat	ora	0.03	60.0000	1.80
	2004236	Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	**m**	**490.00**	**35.0000**	**17,150.00**
				material:	35.0000	17,150.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CK16A1 [3]	Confectionarea si montarea suport superior în forma de „Y” pe stalpi [1]	**buc**	**197.00**	**13.1851**	**2,597.45**
				material:	0.2924	57.60
				manopera:	12.0000	2,364.00
				utilaj:	0.8927	175.85
				transport:	0.0000	0.00
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	0.02	14.6200	0.29
.2	21411	Lacatus constructii metalice categoria I	ora	0.10	60.0000	6.00
.3	21431	Lacatus constructii metalice categoria a III-a	ora	0.10	60.0000	6.00
.4	2434	Aparat de sudura	ora	0.00	47.5500	0.14
.5	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.00	250.0000	0.75
	3100027	Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	**m**	**118.20**	**7.0000**	**827.40**
				material:	7.0000	827.40
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	3100028	Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	**m**	**49.50**	**8.0000**	**396.00**
				material:	8.0000	396.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	IMPREJMUIRE CEF 3					
STADIUL FIZIC:	MONTAJ SI FABRICARE					
	2005898	Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	**buc**	**54.00**	**200.0000**	**10,800.00**
				material:	200.0000	10,800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2005897	Sarma zincata lisa de suport	**m**	**1,960.00**	**0.4000**	**784.00**
				material:	0.4000	784.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CK16A1 [4]	Porti metalice rame din otel profilat si cu impletitura de sarma zincata inclusiv accesoriile [2]	**buc**	**2.00**	**48.8200**	**97.64**
				material:	14.6200	29.24
				manopera:	34.2000	68.40
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	1.00	14.6200	14.62
.2	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.12	60.0000	7.20
.3	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.45	60.0000	27.00
	3100022	Teava rectangulara 40X60X3	**m**	**21.80**	**25.0000**	**545.00**
				material:	25.0000	545.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6310720	Balamale aparente	**buc**	**4.00**	**4.6700**	**18.68**
				material:	4.6700	18.68
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	6311035	Zavor aplicat pentru usi	**buc**	**1.00**	**3.6300**	**3.63**
				material:	3.6300	3.63
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2004237	Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	**buc**	**4.00**	**100.0000**	**400.00**
				material:	100.0000	400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPDF31A# [4]	Protectia anticoroziva (Grunduire ?i vopsitorie în doua straturi) a elementelor sudate	**mp**	**144.00**	**6.0000**	**864.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	6.0000	864.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20000065	Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	ora	0.10	60.0000	6.00
	2600889	Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	**kg**	**9.00**	**20.0000**	**180.00**
				material:	20.0000	180.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE					
6103211	Vopsea de protectie de exterior pentru metal	**kg**	**12.00**	**20.0000**	**240.00**
			material:	20.0000	240.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20017897	DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D 06 -VS 3123	**KG**	**4.00**	**12.2200**	**48.88**
			material:	12.2200	48.88
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**2.00**	**49.3900**	**98.78**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	49.3900	98.78
,1 TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00	49.3900	49.39

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		133,920.43	13,383.58	175.85	98.78	**147,578.65**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	301.13	0.00	0.00	301.13
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**133,920.43**	**13,684.71**	**175.85**	**98.78**	**147,879.78**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	13,392.04	1,368.47	17.59	9.88	14,787.98
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**147,312.48**	**15,053.18**	**193.44**	**108.66**	**162,667.76**
Profit	5.0000 %	7,365.62	752.66	9.67	5.43	8,133.39
Total inclusiv Beneficiu:		**154,678.10**	**15,805.84**	**203.11**	**114.09**	**170,801.14**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**170,801.14**
TVA:	21.00%					**35,868.24**
TOTAL GENERAL:						**206,669.38**

OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
TSC02B1 [12]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru PLATFORMA	**100 mc**	**7.15**	**982.3068**	**7,023.49**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	982.3068	7,023.49
			transport:	0.0000	0.00
1 3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39	223.7600	982.31
DA06A1 [6]	Strat de PAMANT, avand functia de fundatie PLATFORMA	**mc**	**350.00**	**89.2998**	**31,254.92**
			material:	0.9498	332.42
			manopera:	69.6000	24,360.00
			utilaj:	18.7500	6,562.50
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2205617	LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	1.30	0.0000	0.00
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi).r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	DA06A1 [7]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie din balast, PLATFORMA	**mc**	**110.00**	**219.4821**	**24,143.03**
				material:	131.1321	14,424.53
				manopera:	69.6000	7,656.00
				utilaj:	18.7500	2,062.50
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	4.0900	0.95
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31	99.3000	130.18
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	CA02C1 [1]	Turnarea betonului armat in platforme;	**mc**	**121.00**	**230.1990**	**27,854.08**
				material:	0.0390	4.72
				manopera:	219.6000	26,571.60
				utilaj:	10.5600	1,277.76
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.19	60.0000	11.40
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.38	60.0000	22.80
.5	10231	Betonist categoria a III-a	ora	0.40	60.0000	24.00
.6	10241	Betonist categoria a IV-a	ora	0.12	60.0000	7.20
.7	10251	Betonist categoria a V-a	ora	0.05	60.0000	3.00
.8	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.16	60.0000	9.60
.9	11131	Fierar beton categoria a III-a	ora	0.17	60.0000	10.20
.10	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.19	60.0000	131.40
.11	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	14.0800	10.56
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**800.00**	**25.0003**	**20,000.20**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	25.0003	20,000.20
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00	25.0000	25.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		14,761.68	58,587.60	16,926.25	20,000.20	**110,275.73**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3**					
STADIUL FIZIC:	**Amenajare teren, drumuri și platforme**					
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)		2.2500 %	0.00	1,318.22	0.00	0.00	1,318.22
Total inclusiv Cheltuieli directe:			**14,761.68**	**59,905.82**	**16,926.25**	**20,000.20**	**111,593.95**
Cheltuieli indirecte		10.0000 %	1,476.17	5,990.58	1,692.63	2,000.02	11,159.40
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:			**16,237.84**	**65,896.40**	**18,618.88**	**22,000.22**	**122,753.35**
Profit		5.0000 %	811.89	3,294.82	930.94	1,100.01	6,137.67
Total inclusiv Beneficiu:			**17,049.74**	**69,191.22**	**19,549.82**	**23,100.23**	**128,891.01**
TOTAL GENERAL (fara TVA):							**128,891.01**
TVA:		21.00%					**27,067.11**
TOTAL GENERAL:							**155,958.12**

OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3**						
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**						
	ATA03A [2]	Montarea modulelor fotovoltaice pe structura metalica [1]	**buc**	**1,508.00**	**15.0000**	**22,620.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	15.0000	22,620.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.13	60.0000	7.50
.2	29931	Muncitor deservire constructii masini categoria I	ora	0.13	60.0000	7.50
	4208896	Clema prindere panou de capat	**buc**	**232.00**	**2.0000**	**464.00**
				material:	2.0000	464.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4208897	Clema prindere panou de mijloc	**buc**	**2,900.00**	**5.0000**	**14,500.00**
				material:	5.0000	14,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPEG02A# [1]	Montarea invertoarelor pe stelaj metalic [1]	**buc**	**4.00**	**57.4937**	**229.97**
				material:	12.4937	49.97
				manopera:	45.0000	180.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	3064291	Material marunt	%	1.00	12.3700	0.12
.2	5801187	Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	4.00	2.6200	10.48
.3	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	2.00	0.3200	0.64
.4	5884011	Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	5.00	0.2500	1.25
.5	320555	Electrician categoria a IV-a	ora	0.75	60.0000	45.00

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:		**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**				
	EC03C# [1]	Cablu pentru energie electrica cu sectiunea 4-6 mmp montat cu cleme pe structura metalica	**m**	**4,218.00**	**30.0000**	**126,540.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	126,540.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7801035	Material marunt	%	1.00	0.0000	0.00
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.50	60.0000	30.00
	4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**2,979.00**	**5.5000**	**16,384.50**
				material:	5.5000	16,384.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**1,239.00**	**5.5000**	**6,814.50**
				material:	5.5000	6,814.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**1,500.00**	**5.0000**	**7,500.00**
				material:	5.0000	7,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPEJ04A# [6]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.C.	**mc**	**36.00**	**70.0000**	**2,520.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	1,080.00
				utilaj:	40.0000	1,440.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	60.0000	30.00
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
	ATD10A5 [1]	Conducta electrica in teava de prot. cu sectiunea: 6 mmp. din cupru	**m**	**1,400.00**	**2.6388**	**3,694.32**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	2.6388	3,694.32
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	60.0000	1.32
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.02	60.0000	1.32
	2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**300.00**	**5.0000**	**1,500.00**
				material:	5.0000	1,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**700.00**	**5.5000**	**3,850.00**
				material:	5.5000	3,850.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**					
	4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**700.00**	**5.5000**	**3,850.00**
				material:	5.5000	3,850.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**200.00**	**0.5000**	**100.00**
				material:	0.5000	100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**50.00**	**129.5890**	**6,479.45**
				material:	0.5890	29.45
				manopera:	129.0000	6,450.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2	20029919	Nisip	kg	1.00	0.5500	0.55
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	RPEJ04A# [7]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune [1]	**mc**	**96.00**	**70.0000**	**6,720.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	2,880.00
				utilaj:	40.0000	3,840.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	60.0000	30.00
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
	EC04E1	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor	**m**	**340.00**	**14.4598**	**4,916.33**
				material:	0.0598	20.33
				manopera:	14.4000	4,896.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	6312106	Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	0.02	2.9900	0.06
.3	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10	60.0000	6.00
.4	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.5	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.10	60.0000	6.00
	4700042	Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	**m**	**340.00**	**100.0000**	**34,000.00**
				material:	100.0000	34,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**250.00**	**0.5000**	**125.00**
				material:	0.5000	125.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**					
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**100.00**	**129.5890**	**12,958.90**
				material:	0.5890	58.90
				manopera:	129.0000	12,900.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.2	20029919	Nisip	kg	1.00	0.5500	0.55
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**24.00**	**287.3200**	**6,895.68**
				material:	198.9700	4,775.28
				manopera:	69.6000	1,670.40
				utilaj:	18.7500	450.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	150.0000	196.65
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	10.0000	2.32
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15.30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3.45
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**100.00**	**53.2000**	**5,320.00**
				material:	1.0000	100.00
				manopera:	52.2000	5,220.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10	10.0000	1.00
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70	60.0000	42.00
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17	60.0000	10.20
	RPEG09B# [3]	Legaturi electrice (conexiuni) intre PANOURI FOTOVOLTAICE, cu conductor el. avand l = 0,51 - 1,5 m [1]	**buc**	**1,450.00**	**3.0000**	**4,350.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	3.0000	4,350.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11549	Instalator electrician 4b	ora	0.05	60.0000	3.00
	EF07D% [17]	Legatura electrica (conexiune) intre cablurile CC de la PV si INVERTOARE	**buc**	**116.00**	**21.6120**	**2,506.99**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	21.6120	2,506.99
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.36	60.0000	21.61
	20033654	CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	**buc**	**116.00**	**5.0000**	**580.00**
				material:	5.0000	580.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3						
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica						
	W1MM06A#	Verificarea si încercarea LES....	**buc**	**4.00**	**1,654.5000**	**6,618.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	342.0000	1,368.00
				utilaj:	1,312.5000	5,250.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20231	Electrician cabluri subterane categoria a III-a	ora	5.70	60.0000	342.00
.2	4802	Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	ora	3.75	350.0000	1,312.50
	TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**5.00**	**49.3900**	**246.95**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	49.3900	246.95
.1	TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00	49.3900	49.39

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		94,701.94	196,355.71	10,980.00	246.95	**302,284.60**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	4,418.00	0.00	0.00	4,418.00
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**94,701.94**	**200,773.72**	**10,980.00**	**246.95**	**306,702.60**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	9,470.19	20,077.37	1,098.00	24.70	30,670.26
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**104,172.13**	**220,851.09**	**12,078.00**	**271.65**	**337,372.86**
Profit	5.0000 %	5,208.61	11,042.55	603.90	13.58	16,868.64
Total inclusiv Beneficiu:		**109,380.74**	**231,893.64**	**12,681.90**	**285.23**	**354,241.51**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**354,241.51**
TVA:	21.00%					**74,390.72**
TOTAL GENERAL:						**428,632.23**

OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	TSC02B1 [8]	Sapatura MANUALA pentru fundatii-stalpi iluminat	**mc**	**3.75**	**120.0000**	**450.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	450.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	49	Muncitor necalificat	ora	2.00	60.0000	120.00
	CA02A1 [2]	Turnarea betonului în fundatii si montarea de ankere	**mc**	**3.75**	**190.5990**	**714.75**
				material:	0.0390	0.15
				manopera:	180.0000	675.00
				utilaj:	10.5600	39.60
				transport:	0.0000	0.00
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	0.0000	0.00
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0.04
.3	10221	Betonist categoria a II-a	ora	1.00	60.0000	60.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
.4	10231	Betonist categoria a III-a	ora	1.00	60.0000	60.00
.5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.00	60.0000	60.00
.6	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	14.0800	10.56
	20033691	Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	**buc**	**32.00**	**20.0000**	**640.00**
				material:	20.0000	640.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	17000754298	Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	**mc**	**3.75**	**470.0000**	**1,762.50**
				material:	470.0000	1,762.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RPEJ04A# [5]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune	**mc**	**225.12**	**70.0000**	**15,758.40**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0000	6,753.60
				utilaj:	40.0000	9,004.80
				transport:	0.0000	0.00
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	0.0000	0.00
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	60.0000	30.00
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	200.0000	40.00
	EC04E1 [1]	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor [1]	**m**	**575.00**	**3.6000**	**2,070.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	3.6000	2,070.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	60.0000	1.20
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.04	60.0000	2.40
	4700028	Cablu CYY-F 5x6 mm²	**m**	**500.00**	**26.0000**	**13,000.00**
				material:	26.0000	13,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**500.00**	**5.0000**	**2,500.00**
				material:	5.0000	2,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**469.00**	**0.5000**	**234.50**
				material:	0.5000	234.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3					
STADIUL FIZIC:	MONTAJ SI ELECTRICE					
	RPCXA03A [3]	Umplutura...de pamant [2]	**mc**	**200.00**	**229.0390**	**45,807.80**
				material:	100.0390	20,007.80
				manopera:	129.0000	25,800.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	0.3900	0 04
.2	20010473	Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	1.00	100.0000	100.00
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	60.0000	129.00
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**20.00**	**287.3200**	**5,746.40**
				material:	198.9700	3,979.40
				manopera:	69.6000	1,392.00
				utilaj:	18.7500	375.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	150.0000	196 65
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	10.0000	2 32
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	60.0000	52.20
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	60.0000	17.40
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	100.0000	15 30
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	150.0000	3 45
	RLE1RC1411 [1]	Ridicarea, calarea ?i fixarea pe pozi?ie stâlpi metalici	**buc**	**8.00**	**60.0000**	**480.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	60.0000	480.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.50	60.0000	30.00
.2	21400	Lacatus constructii metalice	ora	0.50	60.0000	30.00
	20033692	Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	**buc**	**8.00**	**1,200.0000**	**9,600.00**
				material:	1,200.0000	9,600.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033693	Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	**buc**	**56.00**	**0.4000**	**22.40**
				material:	0.4000	22.40
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033694	Saibe plate Ø16 marite	**buc**	**56.00**	**0.1000**	**5.60**
				material:	0.1000	5.60
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RLE1RC1411 [6]	Montarea si blocarea consolelor tip „T" în varf	**buc**	**8.00**	**45.0060**	**360.05**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	45.0060	360.05
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
.1	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.75	60.0000	45.01
	20033695	Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	**buc**	**8.00**	**100.0000**	**800.00**
				material:	100.0000	800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5893659	Suruburi de presiune M12	**buc**	**32.00**	**1.0000**	**32.00**
				material:	1.0000	32.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	RLE1RC1411 [5]	Montarea corpuri LED si cablarea verticala prin interiorul stâlpului [1]	**buc**	**16.00**	**80.0006**	**1,280.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	30.0006	480.01
				utilaj:	50.0000	800.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	21711	Lacatus montaj masini electrice categoria I	ora	0.50	60.0000	30.00
.2	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.20	250.0000	50.00
	20033729	Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	**buc**	**16.00**	**1,800.0000**	**28,800.00**
				material:	1,800.0000	28,800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700029	Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	**m**	**72.00**	**7.0000**	**504.00**
				material:	7.0000	504.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033697	Presgarnituri/Man?oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	**buc**	**16.00**	**2.0000**	**32.00**
				material:	2.0000	32.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [6]	Executarea conexiunilor si a protectiei locale în fereastra de vizitare a stâlpilor	**buc**	**8.00**	**45.0060**	**360.05**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	45.0060	360.05
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75	60.0000	45.01
	3019704	Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	**buc**	**8.00**	**15.0000**	**120.00**
				material:	15.0000	120.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033698	?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	**buc**	**8.00**	**1.0000**	**8.00**
				material:	1.0000	8.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3					
STADIUL FIZIC:	MONTAJ SI ELECTRICE					
	20033699	Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	**buc**	**8.00**	**40.0000**	**320.00**
				material:	40.0000	320.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033700	Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	**m**	**8.00**	**1.2000**	**9.60**
				material:	1.2000	9.60
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033701	Pini terminali izolati sertizabili	**buc**	**144.00**	**0.0100**	**1.44**
				material:	0.0100	1.44
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5219578	Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	**buc**	**8.00**	**15.0000**	**120.00**
				material:	15.0000	120.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [7]	Montarea componentelor de automatizare si putere în tabloul TSI / TSA din TM-1 [1]	**buc**	**8.00**	**120.0000**	**960.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	960.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	2.00	60.0000	120.00
	20033702	Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	**buc**	**1.00**	**60.0000**	**60.00**
				material:	60.0000	60.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2300372	Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	**buc**	**1.00**	**400.0000**	**400.00**
				material:	400.0000	400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5204206	Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	**buc**	**1.00**	**128.0000**	**128.00**
				material:	128.0000	128.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [8]	Proba de noapte, masuratori PRAM si validarea caderilor de tensiune	**buc**	**8.00**	**720.0060**	**5,760.05**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	720.0060	5,760.05
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	6.00	60.0000	360.01
.2	99	Specialist automatizari	ora	6.00	60.0000	360.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		83,087.39	45,540.75	10,219.40	0.00	**138,847.54**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	1,024.67	0.00	0.00	1,024.67
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**83,087.39**	**46,565.42**	**10,219.40**	**0.00**	**139,872.21**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	8,308.74	4,656.54	1,021.94	0.00	13,987.22
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**91,396.12**	**51,221.96**	**11,241.34**	**0.00**	**153,859.43**
Profit	5.0000 %	4,569.81	2,561.10	562.07	0.00	7,692.97
Total inclusiv Beneficiu:		**95,965.93**	**53,783.06**	**11,803.41**	**0.00**	**161,552.40**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**161,552.40**
TVA:	21.00%					**33,926.00**
TOTAL GENERAL:						**195,478.40**

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3							
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE							
	ATA03A [3]	Montarea paratrasnetelor active PDA ?i a catargelor de 2 m pe containere	**buc**	**2.00**	**240.0000**	**480.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	240.0000	480.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	21600	Lacatus mont.agreg.energ.	ora	2.00	60.0000	120.00
.2	11500	Instalator electrician	ora	2.00	60.0000	120.00
	20033706	Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	**buc**	**2.00**	**2,500.0000**	**5,000.00**
				material:	2,500.0000	5,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033707	Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	**buc**	**2.00**	**150.0000**	**300.00**
				material:	150.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2308731	Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	**buc**	**4.00**	**10.0000**	**40.00**
				material:	10.0000	40.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033708	Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	**buc**	**2.00**	**20.0000**	**40.00**
				material:	20.0000	40.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ATA03A [5]	Intinderea si fixarea conductorului de coborare din otel rotund de 10 mm	**m**	**2.00**	**12.0000**	**24.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	12.0000	24.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.20	60.0000	12.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3**				
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ ȘI ELECTRICE**				
2000017	Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	**m**	**16.00**	**11.0000**	**176.00**
			material:	11.0000	176.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033709	Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	**buc**	**28.00**	**5.0000**	**140.00**
			material:	5.0000	140.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033710	Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	**buc**	**6.00**	**10.0000**	**60.00**
			material:	10.0000	60.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ATA03A [6]	Montarea pieselor de separatie ?i a profilelor metalice de protectie la sol	**buc**	**2.00**	**270.0000**	**540.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	270.0000	540.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	4.50	60.0000	270.00
2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**2.00**	**100.0000**	**200.00**
			material:	100.0000	200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033711	Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	**buc**	**2.00**	**100.0000**	**200.00**
			material:	100.0000	200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
3335528	Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	**buc**	**2.00**	**50.0000**	**100.00**
			material:	50.0000	100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2308733	Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda-rotund în sol)	**buc**	**2.00**	**30.0000**	**60.00**
			material:	30.0000	60.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EF07D% [5]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare pentru IPT	**buc**	**2.00**	**270.0000**	**540.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	270.0000	540.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	4.50	60.0000	270.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		6.316.00	1.584.00	0.00	0.00	**7,900.00**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
Recapitulatia: Recap 2019 CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:					
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	35.64	0.00	0.00	35.64
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**6,316.00**	**1,619.64**	**0.00**	**0.00**	**7,935.64**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	631.60	161.96	0.00	0.00	793.56
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**6,947.60**	**1,781.60**	**0.00**	**0.00**	**8,729.20**
Profit	5.0000 %	347.38	89.08	0.00	0.00	436.46
Total inclusiv Beneficiu:		**7,294.98**	**1,870.68**	**0.00**	**0.00**	**9,165.66**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**9,165.66**
TVA:	21.00%					**1,924.79**
TOTAL GENERAL:						**11,090.45**

OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3							
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE							
	EC04E1 [4]	Intinderea si tragerea cablurilor de date ecranate LIYCY 8x0.5 în tuburi pe fundul santului	**m**	**300.00**	**1.8000**	**540.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1.8000	540.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02	60.0000	0.90
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.02	60.0000	0.90
	4700033	Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	**m**	**300.00**	**30.0000**	**9,000.00**
				material:	30.0000	9,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**160.00**	**5.0000**	**800.00**
				material:	5.0000	800.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**160.00**	**0.5000**	**80.00**
				material:	0.5000	80.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [9]	Executarea conexiunilor RS485 în invertoare si mufarea ecranelor într-un singur punct	**buc**	**4.00**	**45.0120**	**180.05**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	45.0120	180.05
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75	60.0000	45.01

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**32.00**	**2.0000**	**64.00**
				material:	2.0000	64.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EC04E1 [5]	Pozarea cablurilor de date ecranate de exterior S/FTP Cat. 6A/6 PE în tub flexibil	**m**	**80.00**	**9.0000**	**720.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	9.0000	720.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10	60.0000	6.00
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.05	60.0000	3.00
	4700040	Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	**m**	**80.00**	**3.0000**	**240.00**
				material:	3.0000	240.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [21]	Conectorizare mufe RJ45 ecranate	**buc**	**14.00**	**27.0000**	**378.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	27.0000	378.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.45	60.0000	27.00
	2701630	Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	**buc**	**14.00**	**40.0000**	**560.00**
				material:	40.0000	560.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [22]	Montarea si conectarea switch-ului in PC	**buc**	**2.00**	**180.0120**	**360.02**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0120	360.02
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00	60.0000	180.01
	20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	**buc**	**1.00**	**600.0000**	**600.00**
				material:	600.0000	600.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [19]	Montarea si conectarea celor managerului de date (SmartLogger) si a switch-ului	**buc**	**2.00**	**180.0060**	**360.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0060	360.01
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00	60.0000	180.01

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033732	Manager de date si control	**buc**	**1.00**	**2,900.0000**	**2,900.00**
			material:	2,900.0000	2,900.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	**buc**	**1.00**	**600.0000**	**600.00**
			material:	600.0000	600.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EF07D% [20]	Montarea Routerului Central Industrial / Gateway în Punctul de transformare	**buc**	**1.00**	**180.0060**	**180.01**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	180.0060	180.01
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 99	Specialist automatizari	ora	3.00	60.0000	180.01
20033734	Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	**buc**	**1.00**	**1,500.0000**	**1,500.00**
			material:	1,500.0000	1,500.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033735	Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	**buc**	**1.00**	**300.0000**	**300.00**
			material:	300.0000	300.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EF07D% [13]	Programare software, configurare retea LAN/WAN, limitare Invertor si export Cloud	**buc**	**1.00**	**1,920.0060**	**1,920.01**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	1,920.0060	1,920.01
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 99	Specialist automatizari	ora	32.00	60.0000	1,920.01

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		16,644.00	4,638.10	0.00	0.00	**21,282.10**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	104.36	0.00	0.00	104.36
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**16,644.00**	**4,742.45**	**0.00**	**0.00**	**21,386.45**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	1,664.40	474.25	0.00	0.00	2,138.65
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**18,308.40**	**5,216.70**	**0.00**	**0.00**	**23,525.10**
Profit	5.0000 %	915.42	260.83	0.00	0.00	1,176.25
Total inclusiv Beneficiu:		**19,223.82**	**5,477.53**	**0.00**	**0.00**	**24,701.35**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**24,701.35**
TVA:	21.00%					**5,187.28**
TOTAL GENERAL:						**29,888.63**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EC03A1 [2]	-Pozarea cablurilor de comanda si semnalizare (CSYY si LiYCY) în canalete si paturi de cablu	**m**	**60.00**	**2.4060**	**144.36**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	2.4060	144.36
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02	60.0000	1.21
.2	91	Electrician automatizare	ora	0.02	60.0000	1.20
	4700034	Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2.5 mm²	**m**	**20.00**	**10.0000**	**200.00**
				material:	10.0000	200.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700035	Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	**buc**	**20.00**	**15.0000**	**300.00**
				material:	15.0000	300.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	4700037	Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	**buc**	**20.00**	**5.0000**	**100.00**
				material:	5.0000	100.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [14]	Executarea conexiunilor la bornele releului RPI, ale blocului de test si la intrarile DI	**buc**	**60.00**	**270.0000**	**16,200.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	270.0000	16,200.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	4.50	60.0000	270.00
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**60.00**	**2.0000**	**120.00**
				material:	2.0000	120.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [15]	Montarea în tabloul de comanda din PC a releului RPI si a blocului de borne de test	**buc**	**1.00**	**180.0000**	**180.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	180.0000	180.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	3.00	60.0000	180.00
	5531807	Releu Digital Multifunc?ional de Protec?ie de Interfa?a	**buc**	**1.00**	**2,500.0000**	**2,500.00**
				material:	2,500.0000	2,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033736	Sursa operativa securizata de curent continuu	**buc**	**1.00**	**1,000.0000**	**1,000.00**
				material:	1,000.0000	1,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:		**SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3**				
STADIUL FIZIC:		**MONTAJ SI ELECTRICE**				
	7305981	Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	**buc**	**1.00**	**1,000.0000**	**1,000.00**
				material:	1,000.0000	1,000.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EF07D% [16]	Incercari PRAM cu trusa de injectie, configurare logica Modbus si calibrare timpi	**buc**	**1.00**	**960.0060**	**960.01**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	960.0060	960.01
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	99	Specialist automatizari	ora	16.00	60.0000	960.01

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		5,220.00	17,484.37	0.00	0.00	**22,704.37**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	393.40	0.00	0.00	393.40
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**5,220.00**	**17,877.76**	**0.00**	**0.00**	**23,097.76**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	522.00	1,787.78	0.00	0.00	2,309.78
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**5,742.00**	**19,665.54**	**0.00**	**0.00**	**25,407.54**
Profit	5.0000 %	287.10	983.28	0.00	0.00	1,270.38
Total inclusiv Beneficiu:		**6,029.10**	**20,648.82**	**0.00**	**0.00**	**26,677.92**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**26,677.92**
TVA:	21.00%					**5,602.36**
TOTAL GENERAL:						**32,280.28**

OBIECTUL:		**INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3**				
STADIUL FIZIC:		**MONTAJ ȘI ELECTRICE**				
	W2I09A# [4]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [4]	**m**	**700.00**	**9.0000**	**6,300.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	9.0000	6,300.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	0.0000	0.00
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.06	60.0000	3.60
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09	60.0000	5.40
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**700.00**	**15.0000**	**10,500.00**
				material:	15.0000	10,500.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	W2I09A# [5]	Fasonare si pozare ramificatii/racorduri din platbanda racorduri legaturi structuri, gard	**m**	**115.00**	**10.8000**	**1,242.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	10.8000	1,242.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3					
STADIUL FIZIC:	MONTAJ ȘI ELECTRICE					
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	0.0000	0.00
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.09	60.0000	5.40
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09	60.0000	5.40
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**115.00**	**15.0000**	**1,725.00**
				material:	15.0000	1,725.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ABM08A1A [1]	Îmbinari prin sudura electrica prin suprapunere	**buc**	**62.00**	**31.8000**	**1,971.60**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	31.8000	1,971.60
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	22711	Sudor electric categoria I	ora	0.38	60.0000	22.80
.2	20000140	Instalator electrician	ora	0.15	60.0000	9.00
	20017782	Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	**kg**	**3.00**	**12.0000**	**36.00**
				material:	12.0000	36.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CN25A# [1]	Protectia anticoroziva a sudurilor	**buc**	**62.00**	**99.6100**	**6,175.82**
				material:	92.4100	5,729.42
				manopera:	7.2000	446.40
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7359292	Perii circulare de sarma	buc	1.00	92.4100	92.41
.2	20000140	Instalator electrician	ora	0.12	60.0000	7.20
	6103622	Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	**kg**	**1.50**	**114.6800**	**172.02**
				material:	114.6800	172.02
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	TSD01C1 [1]	imprastiere pamânt fin cernut si tasare usoara peste platbanda	**mc**	**36.00**	**8.5800**	**308.88**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	8.5800	308.88
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.14	60.0000	8.58
	EC03C# [5]	Pozare montare cablu flexibil de cupru invertor-platbanda	**m**	**30.00**	**18.0000**	**540.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	18.0000	540.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7801035	Material marunt	%	1.00	0.0000	0.00
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.30	60.0000	18.00
	4700039	Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	**m**	**30.00**	**80.0000**	**2,400.00**
				material:	80.0000	2.400.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ ȘI ELECTRICE**					
	EI04XA [1]	Montare papuci de cablu	**buc**	**24.00**	**27.2057**	**652.94**
				material:	0.2057	4.94
				manopera:	27.0000	648.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	7306661	Bumbac de sters	kg	0.00	4.7000	0.00
.2	7362079	Pasta de lipit	kg	0.01	40.2000	0.20
.3	30	Instalator electrician	ora	0.45	60.0000	27.00
	5219579	Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	**buc**	**8.00**	**10.0000**	**80.00**
				material:	10.0000	80.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ABM08A1A [2]	Sudura suruburi M10 pe platbanda	**buc**	**8.00**	**13.2000**	**105.60**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	13.2000	105.60
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	22711	Sudor electric categoria I	ora	0.22	60.0000	13.20
	5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**8.00**	**0.4000**	**3.20**
				material:	0.4000	3.20
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EI04XA [3]	Montare piese de separatie pe stâlpii metalici	**buc**	**18.00**	**32.4000**	**583.20**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	32.4000	583.20
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	30	Instalator electrician	ora	0.54	60.0000	32.40
	5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**9.00**	**0.4000**	**3.60**
				material:	0.4000	3.60
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	5894561	Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	**buc**	**18.00**	**1.1300**	**20.34**
				material:	1.1300	20.34
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EI04XA [4]	Montare piese de separatie pe stalpii metalici	**buc**	**9.00**	**32.4000**	**291.60**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	32.4000	291.60
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	30	Instalator electrician	ora	0.54	60.0000	32.40
	2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**9.00**	**100.0000**	**900.00**
				material:	100.0000	900.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
EF07D% [18]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare	**buc**	**9.00**	**48.0000**	**432.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	48.0000	432.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.80	60.0000	48.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		21,574.52	12,869.28	0.00	0.00	**34,443.80**
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	289.56	0.00	0.00	289.56
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**21,574.52**	**13,158.84**	**0.00**	**0.00**	**34,733.36**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	2,157.45	1,315.88	0.00	0.00	3,473.34
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**23,731.97**	**14,474.72**	**0.00**	**0.00**	**38,206.69**
Profit	5.0000 %	1,186.60	723.74	0.00	0.00	1,910.33
Total inclusiv Beneficiu:		**24,918.57**	**15,198.46**	**0.00**	**0.00**	**40,117.03**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**40,117.03**
TVA:	21.00%					**8,424.58**
TOTAL GENERAL:						**48,541.61**

OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
ES02E1+ [16]	ECHIPAMENTE VIDEO SI ACCESORII PRINDERE [2]	**buc**	**16.00**	**360.0000**	**5,760.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	360.0000	5,760.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	2.00	60.0000	120.00
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	2.00	60.0000	120.00
.3 20900	Electromecanic retele	ora	2.00	60.0000	120.00
5729646	Camera Video bullet	**buc**	**16.00**	**1,100.0000**	**17,600.00**
			material:	1,100.0000	17,600.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033737	Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	**m**	**27.20**	**3.4300**	**93.30**
			material:	3.4300	93.30
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720089	Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	**buc**	**32.00**	**1.6100**	**51.52**
			material:	1.6100	51.52
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
4124458	Conector RJ 45	**buc**	**32.00**	**1.5000**	**48.00**
			material:	1.5000	48.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033738	Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	**buc**	**16.00**	**151.0000**	**2,416.00**
			material:	151.0000	2,416.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**16.00**	**10.0000**	**160.00**
			material:	10.0000	160.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033740	Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	**buc**	**16.00**	**99.0000**	**1,584.00**
			material:	99.0000	1,584.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033741	Doza prindere	**buc**	**16.00**	**121.0000**	**1,936.00**
			material:	121.0000	1,936.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720072	CONECTOR ECRANAT RJ 45	**buc**	**64.00**	**2.3000**	**147.20**
			material:	2.3000	147.20
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
PRAM121268 [1]	CUTIE TERMINALA PENTRU CABLURI URBANE- TABLOU CU BRANSARE SI IMPAMANT	**buc**	**3.00**	**599.7600**	**1,799.28**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	555.0000	1,665.00
			utilaj:	44.7600	134.28
			transport:	0.0000	0.00
.1 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	2.75	60.0000	165.00
.2 20911	Electromecanic retele categoria I	ora	3.25	60.0000	195.00
.3 11500	Instalator electrician	ora	3.25	60.0000	195.00
.4 7101	Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	ora	2.00	22.3800	44.76
2949421	Cutie transmisiuni 40X60X20	**buc**	**3.00**	**540.0000**	**1,620.00**
			material:	540.0000	1,620.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5209652	Presetupa 1	**buc**	**27.00**	**4.8100**	**129.87**
			material:	4.8100	129.87
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**				
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**				
6720073	Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	**buc**	**3.00**	**15.6000**	**46.80**
			material:	15.6000	46.80
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5500339	Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	**buc**	**3.00**	**56.8100**	**170.43**
			material:	56.8100	170.43
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5531808	Releu de protectie la tensiune si curent	**buc**	**3.00**	**122.3400**	**367.02**
			material:	122.3400	367.02
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033742	Breakers 1P+N 6A	**buc**	**3.00**	**60.0800**	**180.24**
			material:	60.0800	180.24
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720074	Regleta	**buc**	**33.00**	**3.9000**	**128.70**
			material:	3.9000	128.70
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5785755	Termostat racire	**buc**	**3.00**	**77.3500**	**232.05**
			material:	77.3500	232.05
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720075	Ventilator racire	**buc**	**3.00**	**377.0000**	**1,131.00**
			material:	377.0000	1,131.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720076	Cablu impamantare 10 MMP	**m**	**24.00**	**8.7400**	**209.76**
			material:	8.7400	209.76
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720077	Papuci de prindere cu M10	**buc**	**9.00**	**2.0000**	**18.00**
			material:	2.0000	18.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5200383	Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	**buc**	**3.00**	**18.0600**	**54.18**
			material:	18.0600	54.18
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
4208896	Clema impamantare	**buc**	**3.00**	**15.0000**	**45.00**
			material:	15.0000	45.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
4700043	Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	**m**	**522.00**	**7.2000**	**3,758.40**
			material:	7.2000	3,758.40
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720078	Cleme bransament	**buc**	**3.00**	**17.0000**	**51.00**
			material:	17.0000	51.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [3]	NETWORK VIDEO RECORDER 32 CANALE	**buc**	**1.00**	**60.0060**	**60.01**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	60.0060	60.01
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
1 11500	Instalator electrician	ora	0.50	60.0000	30.01
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50	60.0000	30.00
20033743	NVR 32 CH	**buc**	**1.00**	**3,750.0000**	**3,750.00**
			material:	3,750.0000	3,750.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720079	HDD 8 TB	**buc**	**3.00**	**1,500.0000**	**4,500.00**
			material:	1,500.0000	4,500.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [4]	PLANCARDE MONITORIZARE VIDEO	**buc**	**4.00**	**60.0120**	**240.05**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	60.0120	240.05
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.50	60.0000	30.01
2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50	60.0000	30.00
20033744	Plancarde monitorizare video	**buc**	**4.00**	**304.0300**	**1,216.12**
			material:	304.0300	1,216.12
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [5]	SURSA COMUTATIE PENTRU REDUNDANTA	**buc**	**3.00**	**30.0000**	**90.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	90.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.25	60.0000	15.00
2 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.25	60.0000	15.00

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	20033745	Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	**buc**	**3.00**	**420.0000**	**1,260.00**
				material:	420.0000	1,260.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	20033746	Acumulator 7A	**buc**	**3.00**	**66.6400**	**199.92**
				material:	66.6400	199.92
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [6]	UPS SURSA NEINTRERUPTIBILA PENTRU alimentare	**buc**	**1.00**	**120.0000**	**120.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	120.0000	120.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	1.00	60.0000	60.00
.2	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	1.00	60.0000	60.00
	6720080	Sursa neintreruptibila 1000 VA	**buc**	**1.00**	**1,747.0000**	**1,747.00**
				material:	1,747.0000	1,747.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [7]	STEP UP DC-DC	**buc**	**3.00**	**15.0000**	**45.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	15.0000	45.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.25	60.0000	15.00
	20033747	Step UP DC-DC 12V-48V 100W	**buc**	**4.00**	**462.0000**	**1,848.00**
				material:	462.0000	1,848.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [8]	TRIGGER USA	**buc**	**4.00**	**12.0000**	**48.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	12.0000	48.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.20	60.0000	12.00
	6720081	Trigger usa deschisa	**buc**	**4.00**	**27.0000**	**108.00**
				material:	27.0000	108.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [9]	PDU 8 PRIZE SCHUKO 19'	**buc**	**1.00**	**7.3500**	**7.35**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	7.3500	7.35
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.12	60.0000	7.35

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	20033748	PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	**buc**	**1.00**	**150.0000**	**150.00**
				material:	150.0000	150.00
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	EA02A3	Tub izolant, de protectie, etans, IPE, din policlorura de vinil neplastifiata, IPEY, montat îngropat sau aparent, având diametrul exterior de 25,8 mm, montat îngropat	**m**	**453.00**	**30.2175**	**13,688.53**
				material:	3.8175	1,729.33
				manopera:	26.4000	11,959.20
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	2100830	Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	0.04	0.3900	0.01
.2	3805372	Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	0.00	6.6200	0.01
.3	4117796	Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	0.25	3.5700	0.89
.4	5886942	Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	0.00	6.5500	0.02
.5	6001965	Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	0.05	2.4200	0.12
.6	6110510	Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	0.00	77.7000	0.23
.7	6200573	Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	0.01	5.4600	0.03
.8	6704505	Tub izolat tip i.p.e.(pantzer) 25 stas 6990	m	1.03	1.6200	1.66
.9	7306661	Bumbac de sters	kg	0.00	4.7000	0.00
.10	7317232	Dicloretan cs. 17/73	kg	0.00	12.4700	0.04
.11	7319254	Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	0.15	5.2600	0.79
.12	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.32	60.0000	19.20
.13	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.06	60.0000	3.60
.14	11541	Instalator electrician categoria a IV-a	ora	0.05	60.0000	3.00
.15	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.01	60.0000	0.60
	2303567	Tub corugat	**m**	**453.00**	**4.2000**	**1,902.60**
				material:	4.2000	1,902.60
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**453.00**	**0.5000**	**226.50**
				material:	0.5000	226.50
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	ES02E1+ [10]	RACK DE TRANSMISIUNI 12 UNITATI	**buc**	**1.00**	**960.0000**	**960.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	960.0000	960.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	11500	Instalator electrician	ora	4.00	60.0000	240.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	8.00	60.0000	480.00
.3	20900	Electromecanic retele	ora	4.00	60.0000	240.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720082	Rack perete 9U 19" 600x600	**buc**	**1.00**	**2,100.0000**	**2,100.00**
			material:	2,100.0000	2,100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2842728	Piulita captiva 6 MM	**buc**	**16.00**	**0.7200**	**11.52**
			material:	0.7200	11.52
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
5804402	Surub zincat M6x20mm	**buc**	**16.00**	**0.1200**	**1.92**
			material:	0.1200	1.92
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**5.00**	**10.0000**	**50.00**
			material:	10.0000	50.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [11]	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**3.00**	**180.0000**	**540.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	180.0000	540.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	1.50	60.0000	90.00
.2 20900	Electromecanic retele	ora	1.50	60.0000	90.00
20033753	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**3.00**	**1,000.0000**	**3,000.00**
			material:	1,000.0000	3,000.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033754	SFP optic TX 1310	**buc**	**3.00**	**140.0000**	**420.00**
			material:	140.0000	420.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [12]	Switch SFP CAGE FO	**buc**	**1.00**	**180.0060**	**180.01**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	180.0060	180.01
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	1.50	60.0000	90.01
.2 20900	Electromecanic retele	ora	1.50	60.0000	90.00
20033755	Switch cu SFP CAGE optic	**buc**	**1.00**	**1,200.0000**	**1,200.00**
			material:	1,200.0000	1,200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720084	SFP optic TX 1550	**buc**	**4.00**	**140.0000**	**560.00**
			material:	140.0000	560.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033756	SFP electric 1G/S	**buc**	**3.00**	**150.0000**	**450.00**
			material:	150.0000	450.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [13]	MONTARE ROUTER 4G CU ANTENA SI SIM	**buc**	**1.00**	**240.0000**	**240.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	240.0000	240.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 11500	Instalator electrician	ora	2.00	60.0000	120 00
2 20900	Electromecanic retele	ora	2.00	60.0000	120.00
6720085	Router 4G	**buc**	**1.00**	**2,100.0000**	**2,100.00**
			material:	2,100.0000	2,100.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720086	SIM 4G	**buc**	**1.00**	**54.9000**	**54.90**
			material:	54.9000	54.90
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
6720087	Antena de retea SMA	**buc**	**1.00**	**36.3000**	**36.30**
			material:	36.3000	36.30
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EC04E1 [8]	POZARE Cablu electric CYABYcu 3 conductoare, 3x2,5mmp in traseu subteran tub corugat existent [1]	**m**	**310.00**	**6.0000**	**1,860.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	6.0000	1,860.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10	60.0000	6.00
EC04E1 [7]	Montarea cablului subteran fibra optica in tubulatura existenta subterana	**m**	**310.00**	**6.6060**	**2,047.86**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	6.6060	2,047.86
			utilaj:	0.0000	0 00
			transport:	0.0000	0.00
.1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.04	60.0000	2.41
.3 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.07	60.0000	4.20

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
4700044	Cablu FO 4 SM subteran	**m**	**372.00**	**1.8000**	**669.60**
			material:	1.8000	669.60
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
ES02E1+ [15]	INSTALATIE TELECOMUNICATII FIBRA OPTICA [1]	**buc**	**6.00**	**130.0000**	**780.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	180.00
			utilaj:	100.0000	600.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50	60.0000	30.00
.2 2420	Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	ora	0.50	200.0000	100.00
5105830	CASETA FIBRA OPTICA	**buc**	**6.00**	**25.0000**	**150.00**
			material:	25.0000	150.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
20033757	Pigtail LC/PC	**buc**	**6.00**	**20.0000**	**120.00**
			material:	20.0000	120.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
EC04E1 [9]	INSTALAREA CABLURILOR DE telecomunicatii ftp/utp in tubulaturi existente de exterior	**m**	**333.00**	**6.0006**	**1,998.20**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	6.0006	1,998.20
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	0.0000	0.00
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10	60.0000	6.00
6720088	CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	**m**	**342.99**	**4.5000**	**1,543.46**
			material:	4.5000	1,543.46
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
RLE1RC1411 [17]	- INTEGRARE ECHIPAMENTE, CONFIGURARE, CYBER SECURITY [1]	**buc**	**1.00**	**960.0000**	**960.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	960.0000	960.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
.1 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	16.00	60.0000	960.00

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:		63,283.63	28,960.67	734.28	0.00	**92,978.58**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)	2.2500 %	0.00	651.62	0.00	0.00	651.62
Total inclusiv Cheltuieli directe:		**63,283.63**	**29,612.28**	**734.28**	**0.00**	**93,630.20**
Cheltuieli indirecte	10.0000 %	6,328.36	2,961.23	73.43	0.00	9,363.02
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:		**69,612.00**	**32,573.51**	**807.71**	**0.00**	**102,993.22**
Profit	5.0000 %	3,480.60	1,628.68	40.39	0.00	5,149.66
Total inclusiv Beneficiu:		**73,092.60**	**34,202.19**	**848.09**	**0.00**	**108,142.88**
TOTAL GENERAL (fara TVA):						**108,142.88**
TVA:	21.00%					**22,710.00**
TOTAL GENERAL:						**130,852.88**

OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER

ORGANIZARE DE SANTIER

3	**DF26A1 [1]**	MARCAJ LONGITUDINAL CU BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**m**	**980.00**	**1.2000**	**1,176.00**
				material:	0.0000	0.00
				manopera:	1.2000	1,176.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
3.1	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.02	60.0000	1.20
3	**6716998**	BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**M**	**980.00**	**3.5900**	**3,518.20**
				material:	3.5900	3,518.20
				manopera:	0.0000	0.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
	CL20A1 [1]	Confectii metalice diverse, montate aparent parapeti panouri despartitoare	**kg**	**800.00**	**8.3001**	**6,640.08**
				material:	0.5001	400.08
				manopera:	7.8000	6,240.00
				utilaj:	0.0000	0.00
				transport:	0.0000	0.00
.1	10106	Lista: Confectie metal grile suport stelaje etc.	kg	1.00	0.0000	0.00
.2	1700075383 2	Material marunt pt constructii	lei	0.50	1.0000	0.50
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.01	60.0000	0.60
.4	222721	Sudor electric-b categoria a II-a	ora	0.01	60.0000	0.60
.5	22741	Sudor electric categoria a IV-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.6	26811	Montator constructii metalice categoria I-a	ora	0.02	60.0000	1.20
.7	26821	Montator c-tii metalice categoria a II-a	ora	0.05	60.0000	3.00
.8	26831	Montator constructii metalice categoria a III-a	ora	0.01	60.0000	0.60
.9	26851	Montator constructii metalice categoria a V-a	ora	0.01	60.0000	0.60

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER					
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZAREA DE SANTIER					
2960712	Panouri despar?itoare mobile	**buc**	**50.00**	**300.0000**	**15,000.00**
			material:	300.0000	15,000.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
2700228	PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	**buc**	**1.00**	**1,500.0000**	**1,500.00**
			material:	1,500.0000	1,500.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
7 **2111008**	INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	**BUC**	**1.00**	**2,000.0000**	**2,000.00**
			material:	2,000.0000	2,000.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
7 **7100479**	PICHET P.S.I.	**BUC**	**2.00**	**1,500.0000**	**3,000.00**
			material:	1,500.0000	3,000.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
7 **7271677**	TRUSA DE PRIM AJUTOR	**BUC**	**2.00**	**100.0000**	**200.00**
			material:	100.0000	200.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
8 **TRA01A10**	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	**TONA**	**1.20**	**12.5800**	**15.10**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	0.0000	0.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	12.5800	15.10
8.1 TRA01A10	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km.	tona	1.00	12.5800	12.58
8 **TRB05B13**	TRANSPORTUL MATERIALELOR PRIN PURTAT DIRECT.MATERIALE COMODE PESTE 25 KG DISTANTA 30M	**TONA**	**1.20**	**77.3994**	**92.88**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	77.3994	92.88
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
8.1 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.29	60.0000	77.40
9 **TRI1AA02F 1**	INCARCAREA MATERIALELOR.GRUPA A-GRELE IN BULGARI,PRIN TRAN.PINA LA 10M RAMPA SAU TEREN-AUTO CATE	**TONA**	**1.20**	**30.0000**	**36.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	36.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00
9.1 319711	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria I	ora	0.50	60.0000	30.00
10 **TRI1AC13F 3**	DESCARCARE MAT.GR.C-AMBALATE,10-50 KG DEPLAS.PRIN PURTARE PINA LA 10M,FRAG.. AUTO -RAMPA,TEREN CTG	**TONA**	**1.20**	**30.0000**	**36.00**
			material:	0.0000	0.00
			manopera:	30.0000	36.00
			utilaj:	0.0000	0.00
			transport:	0.0000	0.00

0		1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:		**ORGANIZAREA DE SANTIER**					
STADIUL FIZIC:		**LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER**					
10.1	319731	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria a III-a		ora	0.50	60.0000	30.00
		procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:			25,618.28	7,580.88	0.00	15.10	**33,214.26**
Recapitulatia:		Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:							
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)		2.2500 %	0.00	170.57	0.00	0.00	170.57
Total inclusiv Cheltuieli directe:			**25,618.28**	**7,751.45**	**0.00**	**15.10**	**33,384.83**
Cheltuieli indirecte		10.0000 %	2,561.83	775.14	0.00	1.51	3,338.48
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:			**28,180.11**	**8,526.59**	**0.00**	**16.61**	**36,723.31**
Profit		5.0000 %	1,409.01	426.33	0.00	0.83	1,836.17
Total inclusiv Beneficiu:			**29,589.11**	**8,952.92**	**0.00**	**17.44**	**38,559.47**
TOTAL GENERAL (fara TVA):							**38,559.47**
TVA:		21.00%					**8,097.49**
TOTAL GENERAL:							**46,656.96**

OBIECTUL:		**PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE**					
STADIUL FIZIC:		**PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE**					
	APR121211 [2]	PROBE TEHNOLOGICE,TESTE SI PREGATIREA PERSONALULUI DE EXPLOATARE [1]		**buc**	**1.00**	**2,200.0000**	**2,200.00**
					material:	0.0000	0.00
					manopera:	2,200.0000	2,200.00
					utilaj:	0.0000	0.00
					transport:	0.0000	0.00
.1	11257	specialist configurare/teste telegestiune		ora	10.00	80.0000	800.00
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV		ora	10.00	60.0000	600.00
.3	20000291	SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE		ora	10.00	80.0000	800.00
		procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:			0.00	2,200.00	0.00	0.00	**2,200.00**
Recapitulatia:		Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:							
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)		2.2500 %	0.00	49.50	0.00	0.00	49.50
Total inclusiv Cheltuieli directe:			**0.00**	**2,249.50**	**0.00**	**0.00**	**2,249.50**
Cheltuieli indirecte		10.0000 %	0.00	224.95	0.00	0.00	224.95
Total inclusiv Cheltuieli indirecte:			**0.00**	**2,474.45**	**0.00**	**0.00**	**2,474.45**
Profit		5.0000 %	0.00	123.72	0.00	0.00	123.72
Total inclusiv Beneficiu:			**0.00**	**2,598.17**	**0.00**	**0.00**	**2,598.17**
TOTAL GENERAL (fara TVA):							**2,598.17**
TVA:		21.00%					**545.62**
TOTAL GENERAL:							**3,143.79**

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
TOTAL Cheltuieli directe:	1,073,490.09	764,964.53	230,739.98	21,236.03	**2,090,430.63**
TOTAL Recapitulatie:	166,390.96	138,449.02	35,764.70	3,291.58	**343,896.26**
TOTAL GENERAL (fara TVA):	1,239,881.05	903,413.55	266,504.68	24,527.62	**2,434,326.89**
TVA: 21.00%					**511,208.64**
TOTAL GENERAL:					**2,945,535.53**

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

Proiect: _____ nr: ___

F4cp - LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari si active necorporale

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pret unitar -lei/um-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6
Lista echipamente						
1	PUNCT DE CONEXIUNE ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00	500,000.0000	500,000.00	
2	PUNCT DE TRANSFORMARE TM-1 ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00	400,000.0000	400,000.00	
3	Transformator de putere 20/0,8 kV, 1250 kVA, in ulei, etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie și joasa tensiune;	buc	1.00	150,000.0000	150,000.00	
4	Stalp fotovoltaic autonom iluminat complet echipat conform proiect tehnic	buc	2.00	35,000.0000	70,000.00	
5	INVERTOR TRIFAZIC- 300 kW	buc	4.00	50,000.0000	200,000.00	
6	PANOURI FOTOVOLTAICE 625 W	buc	1,508.00	790.0000	1,191,320.00	
TOTAL:				**lei**	**2,511,320.00**	
				euro	**482,946.15**	
TVA:			21.00 %	**lei**	**527,377.20**	
TOTAL cu TVA:				**lei**	**3,038,697.20**	

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C6cp - LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea resursei materiale	U.M.	Consumul cuprins in oferta	Pret unitar (exclusiv TVA) -lei-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Furnizorul	Greu-tatea -tone-
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
1	6720087 Antena de retea SMA	buc	1.00	36.3000	36.30		0.00
2	20033737 Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	m	27.20	3.4300	93.30		0.00
3	6720076 Cablu impamantare 10 MMP	m	24.00	8.7400	209.76		0.00
4	6720088 CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	m	342.99	4.5000	1,543.46		0.03
5	6720089 Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	buc	32.00	1.6100	51.52		0.00
6	6720078 Cleme bransament	buc	3.00	17.0000	51.00		0.00
7	6720072 CONECTOR ECRANAT RJ 45	buc	64.00	2.3000	147.20		0.01
8	20033741 Doza prindere	buc	16.00	121.0000	1,936.00		0.00
9	6720079 HDD 8 TB	buc	3.00	1,500.0000	4,500.00		0.00
10	6720077 Papuci de prindere cu M10	buc	9.00	2.0000	18.00		0.00
11	20033738 Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	buc	16.00	151.0000	2,416.00		0.00
12	6720082 Rack perete 9U 19" 600x600	buc	1.00	2,100.0000	2,100.00		0.00
13	6720074 Regleta	buc	33.00	3.9000	128.70		0.00
14	6720085 Router 4G	buc	1.00	2,100.0000	2,100.00		0.00
15	6720084 SFP optic TX 1550	buc	4.00	140.0000	560.00		0.00
16	6720086 SIM 4G	buc	1.00	54.9000	54.90		0.00
17	6720073 Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	buc	3.00	15.6000	46.80		0.00
18	20033740 Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	buc	16.00	99.0000	1,584.00		0.00
19	6720080 Sursa neintreruptibila 1000 VA	buc	1.00	1,747.0000	1,747.00		0.00
20	6720081 Trigger usa deschisa	buc	4.00	27.0000	108.00		0.00
21	6720075 Ventilator racire	buc	3.00	377.0000	1,131.00		0.00
22	20033698 ?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	buc	8.00	1.0000	8.00		0.00
23	20033746 Acumulator 7A	buc	3.00	66.6400	199.92		0.00
24	20033708 Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	buc	2.00	20.0000	40.00		0.00
25	6110510 Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	1.36	77.7000	105.59		0.00
26	7301154 Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	0.80	8.0800	6.46		0.00
27	5904782 Aliaj de lipit staniu- plumb marca lp 60	kg	1.20	53.5300	64.24		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
28	20033691 Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	buc	32.00	20.0000	640.00		0.00
29	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	109.38	4.0900	447.35		109.38
30	6202806 Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	27.25	10.0000	272.50		27.25
31	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	52.80	0.3900	20.59		52 80
32	6202818 Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	1.89	4.0900	7.71		1.89
33	6310720 Balamale aparente	buc	4.00	4.6700	18.68		0.00
34	2200393 Balast nespalat de riu 0-70 mm	mc	158.63	99.3000	15,752.06		269.67
35	2600486 Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	m	1,592.00	0.5000	796.00		0.16
36	6716998 BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	M	980.00	3.5900	3,518.20		0.98
37	6718520 Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.32	10.2000	3.26		0.00
38	6200535 Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	2.00	9.0000	18.00		0.00
39	6200573 Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	2.72	5.4600	14.84		0.00
40	20019261 Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	mc	18.85	475.3000	8,959.41		37.70
41	17000754298 Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	mc	3.75	470.0000	1,762.50		4.85
42	2300372 Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	buc	1.00	400.0000	400.00		0.00
43	3019704 Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	buc	8.00	15.0000	120.00		0.00
44	7305981 Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	buc	1.00	1,000.0000	1,000.00		0.00
45	20033742 Breakers 1P+N 6A	buc	3.00	60.0800	180.24		0.00
46	5107219 BRIDA SOL MARE 1112mm	buc	319.00	60.0000	19,140.00		0.03
47	5107218 BRIDA SOL MICA 800mm	buc	319.00	40.0000	12,760.00		0.03
48	7306661 Bumbac de sters	kg	0.60	4.7000	2.81		0.00
49	20033735 Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	buc	1.00	300.0000	300.00		0.00
50	4700042 Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	m	340.00	100.0000	34,000.00		0.03
51	4700028 Cablu CYY-F 5x6 mm²	m	500.00	26.0000	13,000.00		0.05
52	4700034 Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	m	20.00	10.0000	200.00		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
53	4700035 Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	buc	20 00	15 0000	300 00		0 00
54	4700033 Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	m	300.00	30 0000	9,000 00		0 03
55	4700016 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	ml	1,939.00	5.5000	10,664.50		0.19
56	4700015 Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	ml	3,679.00	5.5000	20,234.50		0.37
57	4700037 Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	buc	20.00	5.0000	100 00		0.00
58	4700043 Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	m	522.00	7.2000	3,758 40		0.05
59	4700029 Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	m	72.00	7.0000	504.00		0.01
60	4700039 Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	m	30.00	80.0000	2,400.00		0.00
61	4700044 Cablu FO 4 SM subteran	m	372.00	1.8000	669.60		0.04
62	4700027 CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	m	210.00	50.0000	10,500.00		0.02
63	4700040 Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	m	80.00	3.0000	240.00		0.01
64	5729646 Camera Video bullet	buc	16.00	1,100.0000	17,600.00		0.00
65	5105830 CASETA FIBRA OPTICA	buc	6.00	25.0000	150.00		0.00
66	20033707 Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	buc	2.00	150.0000	300.00		0.00
67	4208896 Clema impamantare	buc	3.00	15.0000	45.00		0.00
68	4208896 Clema prindere panou de capat	buc	232.00	2.0000	464.00		0.02
69	4208897 Clema prindere panou de mijloc	buc	2,900.00	5.0000	14,500.00		0.29
70	20033709 Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	buc	28.00	5.0000	140.00		0.00
71	20033710 Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	buc	6.00	10.0000	60.00		0.00
72	20033700 Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	m	8.00	1.2000	9.60		0.00
73	4829040 Conductor myf 2,5 s 9108	m	48.00	2.2000	105.60		0.00
74	4124458 Conector RJ 45	buc	32.00	1.5000	48.00		0.00
75	20033654 CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	buc	116.00	5.0000	580.00		0.01
76	20033695 Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	buc	8.00	100.0000	800.00		0.00
77	20033729 Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	buc	16.00	1,800.0000	28,800.00		0.00
78	4117796 Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	113.25	3.5700	404.30		0.06

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
79	5886942 Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	1.36	6.5500	8.90		0.00
80	2949421 Cutie transmisiuni 40X60X20	buc	3.00	540.0000	1,620.00		0.00
81	20033711 Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	buc	2.00	100.0000	200.00		0.00
82	2611729 DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	buc	3,190.00	40.0000	127,600.00		0.32
83	5204206 Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	buc	1.00	128.0000	128.00		0.00
84	7317232 Dicloretan cs. 17/73	kg	1.36	12.4700	16.95		0.00
85	20017897 DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06-VS 3123	KG	4.00	12.2200	48.88		0.00
86	20033706 Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	buc	2.00	2,500.0000	5,000.00		0.00
87	7319254 Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	67.95	5.2600	357.42		0.11
88	5900815 Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	2.50	13.9600	34.90		0.00
89	5900013 Electrod vertical DR 1015 RO	buc	20.00	50.0000	1,000.00		0.00
90	5904873 Electrozi de sudura	kg	5.94	14.6200	86.84		0.01
91	20017782 Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	kg	3.00	12.0000	36.00		0.00
92	6312106 Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	6.80	2.9900	20.33		0.00
93	2600889 Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	kg	9.00	20.0000	180.00		0.00
94	2111008 INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	BUC	1.00	2,000.0000	2,000.00		0.23
95	20033702 Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	buc	1.00	60.0000	60.00		0.00
96	2100830 Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	15.86	0.3900	6.18		0.02
97	5200383 Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	buc	3.00	18.0600	54.18		0.00
98	2205617 LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	455.00	0.0000	0.00		0.05
99	20033732 Manager de date si control	buc	1.00	2,900.0000	2,900.00		0.00
100	3064291 Material marunt	%			0.49		0.00
101	7815017 Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%			0.00		0.00
102	7815002 Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%			3.70		0.00
103	17000753832 Material marunt pt constructii	lei	400.08	1.0000	400.08		0.04
104	2701630 Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	buc	14.00	40.0000	560.00		0.00
105	20029919 Nisip	kg	200.00	0.5500	110.00		0.20
106	2200525 Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0-7,0 mm	mc	69.22	150.0000	10,383.12		93.45
107	20033743 NVR 32 CH	buc	1.00	3,750.0000	3,750.00		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
108	2000017 Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	m	16.00	11.0000	176.00		0.00
109	20010473 Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	200.00	100.0000	20,000.00		24.00
110	2700228 PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	buc	1.00	1.500.0000	1,500.00		0.00
111	2960712 Panouri despar?itoare mobile	buc	50.00	300.0000	15,000.00		0.01
112	5219580 Papuci cablu CU-AL 185 mm	buc	24.00	30.0000	720.00		0.00
113	5219578 Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	buc	8.00	15.0000	120.00		0.00
114	5219579 Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	buc	8.00	10.0000	80.00		0.00
115	7362079 Pasta de lipit	kg	0.72	40.2000	28.94		0.00
116	20033739 Patchcord cupru CAT6 FTP 0.5M	buc	21.00	10.0000	210.00		0.00
117	20033748 PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	buc	1.00	150.0000	150.00		0.00
118	7359292 Perii circulare de sarma	buc	62.00	92.4100	5,729.42		0.04
119	7100479 PICHET P.S.I.	BUC	2.00	1,500.0000	3,000.00		0.50
120	7309965 Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	4.00	35.0000	140.00		0.00
121	2308731 Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	buc	4.00	10.0000	40.00		0.00
122	2308730 Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	buc	788.00	5.0000	3,940.00		0.08
123	2308732 Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	buc	11.00	100.0000	1,100.00		0.00
124	2308733 Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda -rotund în sol)	buc	2.00	30.0000	60.00		0.00
125	20033757 Pigtail LC/PC	buc	6.00	20.0000	120.00		0.00
126	20033731 Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	buc	92.00	2.0000	184.00		0.01
127	20033701 Pini terminali izolati sertizabili	buc	144.00	0.0100	1.44		0.01
128	7333951 Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	4.16	5.5400	23.05		0.00
129	6001965 Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	22.65	2.4200	54.81		0.00
130	20033693 Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	buc	56.00	0.4000	22.40		0.01
131	2842728 Piulita captiva 6 MM	buc	16.00	0.7200	11.52		0.00
132	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	16.00	0.3400	5.44		0.00
133	5842727 Piulita hexagonala m 12 zn	buc	8.00	0.3200	2.56		0.00
134	5845821 Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	buc	1,276.00	2.9000	3,700.40		0.04

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
135	5842728 Piulita zincata m12	buc	7,018.00	0.7000	4,912.60		0.14
136	20033744 Plancarde monitorizare video	buc	4.00	304.0300	1,216.12		0.00
137	2004237 Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	buc	4.00	100.0000	400.00		0.00
138	2004236 Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	m	490.00	35.0000	17,150.00		0.05
139	200421A Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	1,827.00	3.8700	7,070.49		1.83
140	3668065 Platbanda zincata la cald 40x4mm	m	963.00	15.0000	14,445.00		0.10
141	5209652 Presetupa 1	buc	27.00	4.8100	129.87		0.00
142	20033697 Presgarnituri/Man? oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	buc	16.00	2.0000	32.00		0.00
143	20033728 PREZOANE M12x370mm	buc	2,871.00	25.0000	71,775.00		0.29
144	5500339 Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	buc	3.00	56.8100	170.43		0.00
145	2501458 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	buc	232.00	130.0000	30,160.00		0.02
146	2501457 PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	buc	58.00	160.0000	9,280.00		0.01
147	2501454 PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	buc	319.00	260.0000	82,940.00		0.03
148	2501452 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	buc	319.00	130.0000	41,470.00		0.03
149	2501453 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	buc	319.00	180.0000	57,420.00		0.03
150	2501460 PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	buc	319.00	200.0000	63,800.00		0.03
151	2501459 PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5-280	buc	261.00	20.0000	5,220.00		0.03
152	2501455 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	buc	319.00	60.0000	19,140.00		0.03
153	2501456 PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	buc	116.00	80.0000	9,280.00		0.01
154	5531808 Releu de protectie la tensiune si curent	buc	3.00	122.3400	367.02		0.00
155	5531807 Releu Digital Multifunc? ional de Protec?ie de Interfa?a	buc	1.00	2,500.0000	2,500.00		0.00
156	20033734 Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	buc	1.00	1,500.0000	1,500.00		0.00
157	5884024 Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.07	30.0000	2.16		0.00
158	5884011 Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	20.00	0.2500	5.00		0.00
159	5882193 Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.13	17.4000	2.23		0.00
160	5881319 Saiba plata pentru m16 zn	kg	28.86	18.0600	521.21		0.03
161	5881266 Saiba zincata m12 cod 72sz0012	buc	5,423.00	0.2300	1,247.29		0.05
162	20033694 Saibe plate Ø16 marite	buc	56.00	0.1000	5.60		0.01

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
163	2005898 Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	buc	54.00	200 0000	10 800 00		0.01
164	2005897 Sarma zincata lisa de suport	m	1.960.00	0.4000	784 00		0.20
165	20033756 SFP electric 1G/S	buc	3.00	150.0000	450.00		0.00
166	20033754 SFP optic TX 1310	buc	3.00	140.0000	420.00		0.00
167	20033699 Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	buc	8.00	40.0000	320.00		0.00
168	3805372 Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	0.91	6.6200	6.00		0.00
169	20033704 Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	buc	197.00	500 0000	98 500.00		0.02
170	20033692 Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	buc	8.00	1,200.0000	9,600.00		0.00
171	20033747 Step UP DC-DC 12V-48V 100W	buc	4.00	462.0000	1,848.00		0.00
172	20033745 Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	buc	3.00	420.0000	1,260.00		0.00
173	20033736 Sursa operativa securizata de curent continuu	buc	1.00	1,000.0000	1,000.00		0.00
174	5805482 Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	16.00	0.4800	7.68		0.00
175	5821632 Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	buc	1,276.00	1.3600	1,735.36		0.14
176	4201083 SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	buc	1,363.00	4.0000	5,452.00		0.14
177	5894561 Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	buc	18.00	1.1300	20.34		0.00
178	5801072 Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	buc	1,276.00	1.4000	1,786.40		0.04
179	5801187 Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	16.00	2.6200	41.92		0.00
180	5804402 Surub zincat M6x20mm	buc	16.00	0.1200	1.92		0.00
181	5893659 Suruburi de presiune M12	buc	32.00	1.0000	32.00		0.00
182	5893662 Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	buc	17.00	0.4000	6.80		0.00
183	20033753 Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	buc	3.00	1,000.0000	3,000.00		0.00
184	20033755 Switch cu SFP CAGE optic	buc	1.00	1,200.0000	1,200.00		0.00
185	20033733 Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	buc	2.00	600.0000	1,200.00		0.00
186	3100027 Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	m	118.20	7.0000	827.40		0.01
187	3100028 Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	m	49.50	8.0000	396.00		0.00
188	3100022 Teava rectangulara 40X60X3	m	21.80	25.0000	545.00		0.00
189	5208610 Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	buc	12.00	400.0000	4,800.00		0.00
190	5785755 Termostat racire	buc	3.00	77.3500	232.05		0.00
191	3335528 Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	buc	2.00	50.0000	100.00		0.00

LISTA cuprinzand consumurile de resurse materiale

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6	7
192	7271677 TRUSA DE PRIM AJUTOR	BUC	2.00	100.0000	200.00		0.01
193	6704505 Tub izolat tip i.p.e. (pantzer) 25 stas 6990	m	464.33	1.6200	752 21		0.07
194	2303567 Tub corugat	m	453.00	4.2000	1,902.60		0.05
195	2303566 Tub corugat HDPE Ø50	m	1,800.00	5.0000	9,000 00		0.18
196	2303549 TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	m	660.00	5.0000	3,300.00		0.07
197	6103622 Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	kg	1.50	114.6800	172.02		0.00
198	6103211 Vopsea de protectie de exterior pentru metal	kg	12.00	20.0000	240 00		0.00
199	6311035 Zavor aplicat pentru usi	buc	1.00	3.6300	3.63		0.00
	TOTAL		**lei**		**1,073,490.09**		628.83
	TOTAL		**euro**		**206,440.40**		

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C7cp - LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea meseriei	Consumul cu manopera -(om/ore)-	Tariful mediu -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Procentul
0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
1	10251 Betonist	185.74	60.0000	11,144.29	
2	10721 Dulgher constructii	57.25	60.0000	3,434.87	
3	320556 Electrician	145.99	60.0000	8,759.17	
4	91 Electrician automatizare	479.00	60.0000	28,740.00	
5	20251 Electrician cabluri subterane	123.71	60.0000	7,422.60	
6	20141 Electrician linii electrice aeriene	117.86	60.0000	7,071.65	
7	20361 Electrician post trafo	446.35	60.0000	26,781.02	
8	20911 Electromecanic retele	53.75	60.0000	3,225.00	
9	11131 Fierar beton	27.47	60.0000	1,648.32	
10	20000041 Inginer sisteme CCTV	135.80	60.0000	8,148.20	
11	222222 inginer topograf	996.80	60.0000	59,808.00	
12	30 Instalator electrician	2,654.44	60.0000	159,266.55	
13	11549 Instalator electrician 4b	72.50	60.0000	4,350.00	
14	320536 Lacatus	1,380.40	60.0000	82,824.00	
15	21430 Lacatus constr.m 3	29.55	60.0000	1,773.00	
16	21441 Lacatus constructii metalice	106.50	60.0000	6,390.05	
17	21600 Lacatus mont.agreg.energ.	4.00	60.0000	240.00	
18	21711 Lacatus montaj masini electrice	8.00	60.0000	480.01	
19	26851 Montator constructii metalice	32.00	60.0000	1,920.00	
20	26821 Montator c-tii metalice	40.00	60.0000	2,400.00	
21	100 Muncitor calificat	14.70	60.0000	882.00	
22	20000065 Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	14.40	60.0000	864.00	
23	19920 Muncitor deserv.ctii montj. 2	29.57	60.0000	1,774.18	
24	29931 Muncitor deservire constructii masini	188.50	60.0000	11,310.00	
25	19931 Muncitor deservire constructii montaj	33.74	60.0000	2,024.40	
26	19921 Muncitor deservire constructii-montaj	1,281.21	60.0000	76,872.34	
27	319731 Muncitor incarcare-descarcare materiale	1.20	60.0000	72.00	
28	49 Muncitor necalificat	210.15	60.0000	12,609.00	
29	19812 Muncitor necalificat - drumuri	57.03	60.0000	3,421.71	
30	333333 muncitor necalificat ajutor	996.80	60.0000	59,808.00	
31	20000071 Operator pentru toate operatiile	226.20	60.0000	13,572.00	
32	12821 Pavator	607.61	60.0000	36,456.48	
33	19621 Sapator	1,527.65	60.0000	91,658.88	
34	19629 Sapator 2b	288.56	60.0000	17,313.60	
35	99 Specialist automatizari	99.00	60.0000	5,940.02	
36	11257 specialist configurare/teste telegestiune	10.00	80.0000	800.00	
37	20000291 SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	10.00	80.0000	800.00	
38	22741 Sudor electric	41.32	60.0000	2,479.20	
39	222721 Sudor electric-b	8.00	60.0000	480.00	
	Total ore manopera:	**12,742.74**			

LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru

0	1		2	3	4 = 2 x 3	5
	TOTAL	lei			764,964.53	
	TOTAL	euro			147,108.56	

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CĂLĂRAȘI - ROMÂNIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C8cp - LISTA cuprinzand consumurile de ore de functionare a utilajelor de constructii cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea utilajului de constructii	Ore de functionare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4 = 2 x 3
1	2420 Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	3.00	200.0000	600.00
2	2434 Aparat de sudura	0.59	47.5500	28.10
3	5603 Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	12.05	150.0000	1,807.11
4	20000846 Autoincarcator frontal pana la 1mc	58.00	170.0000	9,860.00
5	4802 Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	15.00	350.0000	5,250.00
6	4803 Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	1.50	350.0000	525.00
7	4806 Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	74.80	350.0000	26,180.00
8	6752 Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	2.50	350.0000	875.00
9	6751 Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5 5m	1.90	200.0000	380.00
10	4005 Compactor static autoprop,cu rulouri(valturi),r8-14;de 14tf	80.14	100.0000	8,014.14
11	3521 Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0.21-0,39mc	76.17	223.7600	17,042.91
12	3006 Grup termic de sudura 28-35kw	2.00	150.0000	300.00
13	2054 Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	116.00	91.4300	10,605.88
14	2020 MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	382.24	250.0000	95,560.25
15	20000877 MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	75.82	200.0000	15,164.80
16	7101 Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	6.00	22.3800	134.28
17	4203 Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	0.81	30.4300	24.71
18	5617 Tractor cu remorca 5tf	1.62	150.0000	243.00
19	22222 Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	52.20	700.0000	36,540.00
20	3716 Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	113.98	14.0800	1,604.80
	Total ore utilaje:	**1,076.32**		
	TOTAL **lei**			**230,739.98**
	TOTAL **euro**			**44,373.07**

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C9cp - LISTA cuprinzand consumurile privind transporturile cumulat pe proiect

Nr. crt.	Tipul de transport	Tone tran-sportate	Km par-cursi	Ore de functio-nare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/tona*km-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4	5	6 = 2 x 5
Transport rutier						
1	TRA01A10 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	1.20			12.5800	15.10
2	TRA01A03 [1] Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	825.00			25.0003	20,625.21
3	TRA01A03 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	10.00			25.0000	250.00
4	TRA01A50 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	7.00			49.3900	345.73
	TOTAL		**lei**			**21,236.03**
	TOTAL		**euro**			**4,083.85**

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

F3cp - LISTA cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

- lei -

	SECTIUNEA TEHNICA				SECTIUNEA FINANCIARA	
Nr.	Capitolul de lucrari		U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (exclusiv TVA) - lei -	TOTALUL (exclusiv TVA) - lei -
0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3						
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare						
	RLE1RC561 [1]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor picioarelor structurii	**buc**	**638.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	222222	inginer topograf	ora	1.50		
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	1.50		
	TSC02B1 [11]	Sapatura mecanica/MANUALA pentru fundatii-ancora [2]	**mc**	**100.05**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	19812	Muncitor necalificat - drumuri	ora	0.57		
.2	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	0.43		
	TSD01A1 [2]	Decaparea si nivelarea pamantului in zonele de asezare a dalelor [1]	**mc**	**315.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	19621	Sapator categoria a II-a	ora	4.50		
	RCSS12A% [2]	Batere stalp metalic profilat zincat in sol [1]	**buc**	**261.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	0.20		
.2	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.20		
.3	22222	Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	ora	0.20		
	2501452	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-2600	**buc**	**319.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**203.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CZ0301A1 [2]	Confectionarea armaturilor din otel beton pentru FUNDATIE ANCORA STALP	**kg**	**406.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	kg	3.50		
.2 11111	Fierar beton categoria I	ora	0.02		
.3 4203	Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	ora	0.00		
200421A	Plasa sudata 100 x 100 mm, d = 8 mm	**kg**	**406.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CA02B1 [1]	Pozitionarea stalpilor in ancore si turnarea betonului armat in fundatii pahar .	**mc**	**18.85**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2 6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3 10211	Betonist categoria I	ora	2.00		
.4 10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	2.00		
.5 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	3.00		
.6 3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	1.00		
20019261	Beton marfa C16/20 (Bc 20) B250 , beton cu aditiv lucrabilitate T4(12+/-2) (pompa)	**mc**	**18.85**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501453	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3500	**buc**	**116.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [8]	Asamblarea picior complet structura [1]	**buc.**	**319.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.50		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.50		
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.40		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3**				
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**				
2501454	PROFIL METALIC ZINCAT C125x65x20x3-3884	**buc**	**319.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501455	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-2800	**buc**	**319.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**638.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**1,276.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**638.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**638.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**638.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**14.50**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [9]	Montarea contravantuiri longitudinale in V	**buc.**	**116.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1	320520 Lacatus categoria a II-a	ora	0.25		
.2	320536 Lacatus categoria a IV-a	ora	0.25		
.3	2020 MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.25		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3**				
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**				
2501456	PROFIL METALIC ZINCAT Ux45x40x2-3200	**buc**	**116.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5801072	Surub zincat m12x30 cod 72sz1230	**buc**	**638.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**1,276.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**638.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [10]	Asamblarea liniei de pana longitudinala (suport panouri) si fixarea pe grinzi	**buc.**	**116.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	2.00		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	2.00		
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	1.00		
2501457	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-3840	**buc**	**58.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501458	PROFIL METALIC ZINCAT C100x50x15x2,5-2975	**buc**	**232.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2501459	PROFIL METALIC ZINCAT U90x42x2,5 -280	**buc**	**261.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4201083	SURUB CU PIULITA CU FLANSA M12 ISO 4162	**buc**	**1,363.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3					
STADIUL FIZIC: Fixare in teren și asamblare					
SPVA12A [1]	Reumplerea ?i compactarea mecanica in starturi succesive a gropii ancorei	**buc.**	**116.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	1.00		
.2 20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	1.00		
.3 2054	Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	ora	1.00		
CFMCA101 A [11]	Montarea profil transversal de presare DALE	**buc.**	**319.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	0.30		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	0.30		
.3 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.15		
2501460	PROFIL METALIC ZINCAT C90x50x17x3-3600	**buc**	**319.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5821632	Surub cu cap hexagonal m16x40 zn	**buc**	**638.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5845821	Piulita hexagonala pentru flansa brunata m16 OLC25-as-k sti04	**buc**	**638.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881319	Saiba plata pentru m16 zn	**kg**	**14.36**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
CFMCA101 A [6]	Manipularea, asezarea celor 110 dale si strangerea prezoanelor	**buc.**	**29.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320520	Lacatus categoria a II-a	ora	6.00		
.2 320536	Lacatus categoria a IV-a	ora	6.00		
.3 20000071	Operator pentru toate operatiile	ora	2.00		
.4 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	2.00		
.5 20000846	Autoincarcator frontal pana la 1mc	ora	2.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**STRUCTURA DE SUSTINERE FIXARE MONTARE CEF 3**				
STADIUL FIZIC:	**Fixare in teren și asamblare**				
2611729	DALA DIN BETON NEARMAT 485X300X150MM	**buc**	**3,190.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5107218	BRIDA SOL MICA 800mm	**buc**	**319.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5107219	BRIDA SOL MARE 1112mm	**buc**	**319.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033728	PREZOANE M12x370mm	**buc**	**2,871.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5881266	Saiba zincata m12 cod 72sz0012	**buc**	**2,871.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5842728	Piulita zincata m12	**buc**	**5,742.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: **AMPLASARE PT, PC, CEF 3**
STADIUL FIZIC: **AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 3						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR						
	TSC02B1 [7]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru FUNDATIE PT, PC	**100 mc**	**0.40**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39		
	DA06A1 [4]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie perna PT si PC	**mc**	**11.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2	2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	CA01A1 [1]	Turnarea betonului simplu C8/10 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum până la 3 mc, inclusiv	**mc**	**1.04**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48		
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35		
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06		
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29		
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50		
	CA01A1 [2]	Turnarea betonului simplu C16/20 în fundatii continue, izolate si socluri cu volum până la 3 mc, inclusiv	**mc**	**2.09**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.48		
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.35		
.5	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.06		
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.29		
.7	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.50		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 3						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR						
	W1MC04C# [6]	Punct de transformare montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT fara transformator - montare -	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00		
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00		
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00		
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00		
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25		
	W1MC04C# [7]	Punct de CONEXIUNE montat pe fundatie în exterior tip modul ... prefabricat în anvelopa de beton ECHIPAT CONFORM PROIECT	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6200535	Benzina de extractie tip 80/120 s 45	l	1.00		
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	1.00		
.3	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	10.00		
.4	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	20.00		
.5	6752	Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	ora	1.25		
	W1MB01D1 # [8]	Transformator de putere 20/0,8KV, -în ulei etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie si joasa tensiune; : putere aparenta-1250 kVA; tensiunea primara-20 kVA; tensiunea secundara 800 V;	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	7.15		
.2	5617	Tractor cu remorca 5tf	ora	1.62		
.3	6751	Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5.5m	ora	1.90		
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**25.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00		
		procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:							

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 3
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- MONTAJ, MONTAJ ECHIPAMENTE COMPARTIMENT UTILIZATOR

Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25
Alte cheltuieli directe:
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)
Cheltuieli indirecte
Profit
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 3
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA

	W1MN07A# [1]	Priza de pamânt zincata cu 2 contururi pentru PTAB	**buc**	**2.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
.1	19081	Lista: Prize de pamant zincate cu contururi	buc	1.00
.2	7815006	Material marunt (benzina,bumbac,vaselina)	%	0.31
.3	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	26.95
	W1MN14A#	Electrod din teava de otel zincata pentru priza de legare la pamânt ...teren normal	**m**	**50.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
.1	19078	Lista: Bada si conductuare din otel zincat	kg	0.20
.2	19082	Lista: Electrod din teava din otel zincata	m	1.02
.3	5900815	Electrod sud.ol.nealiat s 1125/2 e48t superextra 2,5	kg	0.05
.4	7815017	Material marunt (benzina,bumbac,vopsea bitum)	%	0.01
.5	20131	Electrician linii electrice aeriene categoria a III-a	ora	0.87
.6	3006	Grup termic de sudura 28-35kw	ora	0.04
	5900013	Electrod vertical DR 1015 RO	**buc**	**20.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
	W2I09A# [1]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [1]	**kg**	**189.44**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC, CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**					
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00		
.2	20111	Electrician linii electrice aeriene categoria I-a	ora	0.07		
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**148.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	W1MN06A#	Piesa de separatie pentru priza de pamânt... - montare -	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	5805482	Surub cu cap hexagonal m12x40 zn	buc	4.00		
.2	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	4.00		
.3	5882193	Saiba plata pentru m12 zn	kg	0.03		
.4	5884024	Saiba grower pentru m12 zn	kg	0.02		
.5	7309965	Piesa de separatie zincata pentru priza de pamant zincata cu 4 gauri (12,5 mm)	buc	1.00		
.6	7815002	Material marunt (bumbac,vaselina tehnica)	%	0.50		
.7	20331	Electrician post trafo categoria a III-a	ora	0.30		
	W2J03A#	Verificarea prizelor ...de pamânt	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20141	Electrician linii electrice aeriene categoria a IV-a	ora	1.80		
	ATD18XC [1]	Racord.cu papuci a cond.elect.din al de la invertor la tabloul de JT al PT	**buc**	**24.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12218	Lista: Papuc stantati conduct cupru	buc	1.02		
.2	5904782	Aliaj de lipit staniu-plumb marca lp 60	kg	0.05		
.3	7306661	Bumbac de sters	kg	0.01		
.4	7362079	Pasta de lipit	kg	0.03		
.5	30	Instalator electrician	ora	1.10		
	5219580	Papuci cablu CU-AL 185 mm	**buc**	**24.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPEJ04A# [4]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. MEDIE tensiune [1]	**mc**	**22.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	8000277	Material marunt	%	5.00		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC, CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**					
.2	19629	Sapator 2b	ora	5.00		
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20		
	EC04D# [1]	Cablu pentru energie electrica 20 kV cu sectiunea...95 mmp montat liber prin asezare pe fundul canalelor	**m**	**210.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12842	Lista: Cabluri de energie electrica	m	1.02		
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.21		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**60.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	4700027	CABLU MEDIE TENSIUNE 20kV 1x95 mmp	**m**	**210.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**50.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2	20029919	Nisip	kg	1.00		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**8.80**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31		
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**50.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10		
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMPLASARE PT, PC, CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA**					
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17		
	W1MO30B# [1]	Set de trei terminale pentru cabluri monofazate de 20 KV cu izolatie din MP...1x70 - 1x185mmp - montare -	**set**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	19005	Lista: Papuc CU	buc	1.00		
.2	19090	Lista: Seturi Accesoriu materiale termocontractibile pentru terminale int/ext.	buc	1.00		
.3	19091	Lista: Accesoriu legare la pamant	buc	1.00		
.4	20251	Electrician cabluri subterane categoria a V-a	ora	11.60		
	5208610	Terminal de interior 20 kV pentru cablu monofazat	**buc**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	W1MF06C#	Încercare echipamente comutatie primara si secundara din celulele 20KV...cu separator	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	4829040	Conductor myf 2,5 s	m	0.50		
.2	6718520	Banda p.v.c. tip sterling 20 x 0,5 mm	kg	0.08		
.3	7301154	Alcool tehnic de 94 grd mia-ni614-61	l	0.20		
.4	7333951	Pinza nealbita de bumbac latime 0,90m stas 322-49	m	0.29		
.5	20361	Electrician post trafo categoria a VI-a	ora	29.00		
.6	4806	Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	ora	4.70		
	EH01A1	Încercarea cablurilor de energie electrica, de maximum 1 kV	**buc**	**6.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.39		
.2	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.38		
.3	4803	Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	ora	0.25		
	W2J04A#	Verificarea si încercarea tablourilor...firidelor de distributie, cutiilor de distributie	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20241	Electrician cabluri subterane categoria a IV-a	ora	2.18		
	W1MF12A#	Masurarea tensiunii de atingere si de pas în posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20KV...posturi de transformare sau puncte de alimentare de 20 kv	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: AMPLASARE PT, PC, CEF 3						
STADIUL FIZIC: AMPLASARE PC, PT- EXECUTIE INSTALATIE ELECTRICA						
.1	4829040	Conductor myf	2,5 s	m	23.00	
.2	7333951	Pinza nealbita de bumbac 0.90m stas 322-49	latime	m	0.50	
.3	20361	Electrician post trafo categoria a VI-a		ora	141.00	
.4	4806	Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.		ora	28.00	
	TRA01A03	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		**tona**	**10.00**	
					material:	
					manopera:	
					utilaj:	
					transport:	
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.		tona	1.00	

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE					
	RLE1RC561 [2]	Trasarea si tarusarea pe teren a axelor si pozitiilor STALPILOR IMPREJMUIRII	**buc**	**199.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	222222	inginer topograf	ora	0.20	
.2	333333	muncitor necalificat ajutor	ora	0.20	
	RPDF31A# [2]	Montare stâlpi metalici prin sistemul de fixare mecanica tip „Tree”	**buc**	**197.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	19920	Muncitor deserv.ctii montj. 2	ora	0.15	
.2	21430	Lacatus constr.m 3	ora	0.15	
	20033704	Stalpi metalici din teava rectangulara tip tree 50x50 mm (H = 2,00 m util)	**buc**	**197.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
	2308730	Piese ?i tije metalice speciale pentru ancorare mecanica în sol tip „Tree	**buc**	**788.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CO04XB-01 [2]	Imprejmuiri din plasa sirma cu stâlpi metalici plantati 2.5m interax cu h=2.00m - [1]	**m**	**490.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	100	Muncitor calificat	ora	0.03		
.2	49	Muncitor necalificat	ora	0.03		
	2004236	Plasa sarma zincata impletita cu ochi patrati 50x50mm, D=2,8 mm, H =2m	**m**	**490.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	CK16A1 [3]	Confectionarea si montarea suport superior în forma de „Y" pe stalpi [1]	**buc**	**197.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	0.02		
.2	21411	Lacatus constructii metalice categoria I	ora	0.10		
.3	21431	Lacatus constructii metalice categoria a III-a	ora	0.10		
.4	2434	Aparat de sudura	ora	0.00		
.5	2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.00		
	3100027	Teava metalica rectangulara 20x20x2 mm	**m**	**118.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	3100028	Teava metalica rectangulara 30x20x2 mm	**m**	**49.50**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2005898	Sarma lamelara colac tip Concertina NATO diametru 450mm	**buc**	**54.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2005897	Sarma zincata lisa de suport	**m**	**1,960.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**IMPREJMUIRE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI FABRICARE**					
	CK16A1 [4]	Porti metalice rame din otel profilat si cu impletitura de sarma zincata inclusiv accesoriile [2]	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	5904873	Electrozi de sudura	kg	1.00		
.2	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.12		
.3	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.45		
	3100022	Teava rectangulara 40X60X3	**m**	**21.80**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6310720	Balamale aparente	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6311035	Zavor aplicat pentru usi	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2004237	Plasa metalica sudata fi 4mm 40mmx40mm 1900 mmx1048mm	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPDF31A# [4]	Protectia anticoroziva (Grunduire ?i vopsitorie în doua straturi) a elementelor sudate	**mp**	**144.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000065	Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	ora	0.10		
	2600889	Grund anticoroziv bogat în zinc (zinc rece / spray industrial)	**kg**	**9.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6103211	Vopsea de protectie de exterior pentru metal	**kg**	**12.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20017897	DILUANT PT. RASINI ALCHIDICE D.06 -VS 3123	**KG**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: IMPREJMUIRE CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI FABRICARE					
TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	**tona**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3					
STADIUL FIZIC: Amenajare teren, drumuri și platforme					
TSC02B1 [12]	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de 0.21-0.39 mc pentru PLATFORMA	**100 mc**	**7.15**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	ora	4.39		
DA06A1 [6]	Strat de PAMANT, avand functia de fundatie PLATFORMA	**mc**	**350.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2 2205617	LOESS PENTRU CONSTRUCTII	mc	1.30		
.3 12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4 12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5 4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6 5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
DA06A1 [7]	Strat de agregate naturale cilindrate (balast), avand functia de fundatie din balast, PLATFORMA	**mc**	**110.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.2 2200393	Balast nespalat de riu 0-70	mc	1.31		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**AMENAJARE TEREN DRUMURI PLATFORME CEF3**					
STADIUL FIZIC:	**Amenajare teren, drumuri și platforme**					
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	CA02C1 [1]	Turnarea betonului armat in platforme;	**mc**	**121.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01		
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.3	10211	Betonist categoria I	ora	0.19		
.4	10221	Betonist categoria a II-a	ora	0.38		
.5	10231	Betonist categoria a III-a	ora	0.40		
.6	10241	Betonist categoria a IV-a	ora	0.12		
.7	10251	Betonist categoria a V-a	ora	0.05		
.8	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	ora	0.16		
.9	11131	Fierar beton categoria a III-a	ora	0.17		
.10	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.19		
.11	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75		
	TRA01A03 [1]	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	**tona**	**800.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	TRA01A03	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	tona	1.00		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: **INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3**
STADIUL FIZIC: **Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**					
	ATA03A [2]	Montarea modulelor fotovoltaice pe structura metalica [1]	**buc**	**1,508.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.13		
.2	29931	Muncitor deservire constructii masini categoria I	ora	0.13		
	4208896	Clema prindere panou de capat	**buc**	**232.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	4208897	Clema prindere panou de mijloc	**buc**	**2,900.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPEG02A# [1]	Montarea invertoarelor pe stelaj metalic [1]	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	3064291	Material marunt	%	1.00		
.2	5801187	Surub zincat m12x60 cod 72sz1260	buc	4.00		
.3	5842727	Piulita hexagonala m 12 zn	buc	2.00		
.4	5884011	Saiba grower seria mij. n M 12 arc6 Zn s 7666/2	buc	5.00		
.5	320555	Electrician categoria a IV-a	ora	0.75		
	EC03C# [1]	Cablu pentru energie electrica cu sectiunea 4-6 mmp montat cu cleme pe structura metalica	**m**	**4,218.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	7801035	Material marunt	%	1.00		
.2	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.50		
	4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**2,979.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**1,239.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**1,500.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**				
RPEJ04A# [6]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.C.	**mc**	**36.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 8000277	Material marunt	%	5.00		
.2 19629	Sapator 2b	ora	0.50		
.3 20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20		
ATD10A5 [1]	Conducta electrica in teava de prot. cu sectiunea: 6 mmp. din cupru	**m**	**1,400.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02		
.2 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.02		
2303566	Tub corugat HDPE Ø50	**m**	**300.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700015	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp rosu(pozitiv)	**ml**	**700.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700016	Cablu din cupru cu izolatie si manta PVC K 6mmp negru(negativ)	**ml**	**700.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**200.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**50.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2 20029919	Nisip	kg	1.00		
.3 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
RPEJ04A# [7]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune [1]	**mc**	**96.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 8000277	Material marunt	%	5.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3**				
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**				
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	
	EC04E1	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor	**m**	**340.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02	
.2	6312106	Fisie tabla pb pentru marcarea cablurilor 300x20x2 mm	buc	0.02	
.3	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10	
.4	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02	
.5	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.02	
.6	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.10	
	4700042	Cablu aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC – AC2XAb(z)Y 3x240+120 mmp	**m**	**340.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**250.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	RPCXA03A [2]	Umplutura...de pamant [1]	**mc**	**100.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	
.2	20029919	Nisip	kg	1.00	
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15	
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), având functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**24.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31	
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23	
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87	
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29	
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15	
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02	

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica**					
	TSD04A1	Compactarea cu maiul de mana a umpluturilor executate in sapaturi orizontale sau inclinate la 1/4,inclusiv udarea fiecarui strat de pamant in parte,avand :...10 cm grosime pamant necoeziv	**mc**	**100.00** material: manopera. utilaj: transport:		
.1	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.10		
.2	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.70		
3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.17		
	RPEG09B# [3]	Legaturi electrice (conexiuni) intre PANOURI FOTOVOLTAICE, cu conductor el. avand l = 0,51 - 1,5 m [1]	**buc**	**1,450.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	11549	Instalator electrician 4b	ora	0.05		
	EF07D% [17]	Legatura electrica (conexiune) intre cablurile CC de la PV si INVERTOARE	**buc**	**116.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.36		
	20033654	CONECTORI PANOURI FOTOVOLTAICE MC4 set	**buc**	**116.00** material: manopera: utilaj: transport:		
	W1MM06A#	Verificarea si încercarea LES. ..	**buc**	**4.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	20231	Electrician cabluri subterane categoria a III-a	ora	5.70		
2	4802	Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	ora	3.75		
	TRA01A50	Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km	**tona**	**5.00** material: manopera: utilaj: transport:		
.1	TRA01A50	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	tona	1.00		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: INSTALAȚII ELECTRICE CEF 3
STADIUL FIZIC: Instalații electrice si montaj panouri PV Centrala fotovoltaica
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE

	TSC02B1 [8]	Sapatura MANUALA pentru fundatii-stalpi iluminat	**mc**	**3.75**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	49	Muncitor necalificat	ora	2.00	
	CA02A1 [2]	Turnarea betonului în fundatii si montarea de ankere	**mc**	**3.75**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	10173	Lista: Beton preparate	mc	1.01	
.2	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10	
.3	10221	Betonist categoria a II-a	ora	1.00	
.4	10231	Betonist categoria a III-a	ora	1.00	
.5	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.00	
.6	3716	Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	ora	0.75	
	20033691	Ankere (bol?uri) filetate M16 × 1000 mm în forma de L/J	**buc**	**32.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	1700075429 8	Beton marfa clasa C20/16 (BC20 /B250)	**mc**	**3.75**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	RPEJ04A# [5]	Sapatura de pamint manuala in spatii limitate(sub 1,0m latime si <2,0m adincime) pt.pozare cabl. C.A. joasa tensiune	**mc**	**225.12**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	8000277	Material marunt	%	5.00	
.2	19629	Sapator 2b	ora	0.50	
.3	20000877	MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	ora	0.20	
	EC04E1 [1]	Cablu pentru energie electrica, montat liber prin asezare (fara dispozitive de fixare), cablul având conducte cu sectiunea de 150 sau 185 mmp, montat pe fundul canalelor [1]	**m**	**575.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	

0		1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:		**SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3**				
STADIUL FIZIC:		**MONTAJ SI ELECTRICE**				
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.04		
	4700028	Cablu CYY-F 5x6 mm²	**m**	**500.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**500.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**469.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RPCXA03A [3]	Umplutura...de pamant [2]	**mc**	**200.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	6202818	Apa industriala pentru mortare si betoane de la retea	mc	0.10		
.2	20010473	Pamant de umplutura din teren cat. I-IV	mc	1.00		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	2.15		
	DA06A2	Strat de agregate naturale cilindrate (nisip), avand functia de rezidenta filtranta, izolatoare, antigeliva si anticapilara, cu asternere manuala;	**mc**	**20.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	2200525	Nisip sortat nespalat de rau si lacuri 0,0 -7,0 mm	mc	1.31		
.2	6202806	Apa industriala pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	mc	0.23		
.3	12811	Pavator categoria I	ora	0.87		
.4	12821	Pavator categoria a II-a	ora	0.29		
.5	4005	Compactor static autoprop,cu rulouri (valturi),r8-14;de 14tf	ora	0.15		
.6	5603	Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	ora	0.02		
	RLE1RC1411 [1]	Ridicarea, calarea ?i fixarea pe pozi?ie stâlpi metalici	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.50		
.2	21400	Lacatus constructii metalice	ora	0.50		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033692	Stâlpi metalici hexagonali galvaniza?i la cald (H = 5 m deasupra solului)	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033693	Piuli?e M16 de înalta rezisten?a	**buc**	**56.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033694	Saibe plate Ø16 marite	**buc**	**56.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
RLE1RC1411 [6]	Montarea si blocarea consolelor tip „T" în varf	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 21441	Lacatus constructii metalice categoria a IV-a	ora	0.75		
20033695	Console metalice tip „T" (forma de V deschis pentru 2 lampi + 2 camere)	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5893659	Suruburi de presiune M12	**buc**	**32.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
RLE1RC1411 [5]	Montarea corpuri LED si cablarea verticala prin interiorul stâlpului [1]	**buc**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 21711	Lacatus montaj masini electrice categoria I	ora	0.50		
.2 2020	MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	ora	0.20		
20033729	Corp iluminat stradal LED complet echipat cu controler telegestiune	**buc**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700029	Cablu flexibil de cauciuc de exterior H07RN-F 3x1.5 mm²:	**m**	**72.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	20033697	Presgarnituri/Man?oane etan?e IP66 pentru ie?ire consola	**buc**	**16.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [6]	Executarea conexiunilor si a protectiei locale în fereastra de vizitare a stâlpilor	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75		
	3019704	Blocuri de conexiuni / Reglete cu 5 poli (capacitate minima 40A)	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033698	?ine DIN metalice (tronsoane scurte de 10 cm)	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033699	Sigurante automate (disjunctoare) locale 6A (1P+N)	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033700	Conductoare flexibile tip MYF 1.5 mm² (pun?i)	**m**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033701	Pini terminali izolati sertizabili	**buc**	**144.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	5219578	Papuci de masa cu ureche (pentru legarea firului galben-verde la ?urubul stalpului)	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [7]	Montarea componentelor de automatizare si putere în tabloul TSI / TSA din TM-1 [1]	**buc**	**8.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	2.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033702	Intreruptor Automat Tetrapolar general (16A, 4P)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2300372	Bloc Diferential de protectie persoane (RCD 30mA trifazat)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5204206	Descarcator de Supratensiune tip SPD Tip 2 (protectie drivere)	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [8]	Proba de noapte, masuratori PRAM si validarea caderilor de tensiune	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	6.00		
.2 99	Specialist automatizari	ora	6.00		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
ATA03A [3]	Montarea paratrasnetelor active PDA ?i a catargelor de 2 m pe containere	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 21600	Lacatus mont.agreg.energ.	ora	2.00		
.2 11500	Instalator electrician	ora	2.00		
20033706	Dispozitive de amorsare active PDA (din o?el inox, Nivel IV)	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3**				
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ ȘI ELECTRICE**				
	20033707 Catarge metalice de sustinere (Lungime = 2,00 metri)	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
	2308731 Piese / Console structurale de fixare a catargului pe peretele containerului	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
	20033708 Adaptoare speciale captator - conductor de coborâre	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
	ATA03A [5] Intinderea si fixarea conductorului de coborare din otel rotund de 10 mm	**m**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1	11500 Instalator electrician	ora	0.20		
	2000017 Otel rotund zincat Ø10 mm (conductor de coborare)	**m**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
	20033709 Clipsuri de fixare din otel inoxidabil pentru perete container	**buc**	**28.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
	20033710 Coliere de strangere cu surub pentru fixarea pe catarg	**buc**	**6.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
	ATA03A [6] Montarea pieselor de separatie ?i a profilelor metalice de protectie la sol	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1	11500 Instalator electrician	ora	4.50		
	2308732 Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva trasnetului CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
20033711	Cutii exterioare de protectie pentru piesele de separatie	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
3335528	Tevi / Profile metalice pentru protectie mecanica la impact (Lungime = 2,1 m)	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
2308733	Piese de separatie tip cruce (pentru mufarea platbanda-rotund în sol)	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [5]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare pentru IPT	**buc**	**2.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	4.50		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
EC04E1 [4]	Intinderea si tragerea cablurilor de date ecranate LIYCY 8x0.5 în tuburi pe fundul santului	**m**	**300.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
1 12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
2 11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.02		
3 19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.02		
4700033	Cablu de comanda si control ecranat tip LIYCY 8x0,5 mm² (tresa cupru cositorit)	**m**	**300.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	2303549	TUB PVC FLEXIBIL DN 50 mm.	**m**	**160.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**160.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [9]	Executarea conexiunilor RS485 în invertoare si mufarea ecranelor într-un singur punct	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.75		
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**32.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EC04E1 [5]	Pozarea cablurilor de date ecranate de exterior S/FTP Cat. 6A/6 PE în tub flexibil	**m**	**80.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.10		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.05		
	4700040	Cablu S/FTP Cat. 6A PE exterior	**m**	**80.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [21]	Conectorizare mufe RJ45 ecranate	**buc**	**14.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.45		
	2701630	Mufa RJ45 Cat. 6A ecranata metalic	**buc**	**14.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [22]	Montarea si conectarea switch-ului in PC	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00		
	20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP. montaj sina DIN	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [19]	Montarea si conectarea celor managerului de date (SmartLogger) si a switch-ului	**buc**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	320556	Electrician categoria a V-a	ora	3.00		
	20033732	Manager de date si control	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033733	Switch industrial de agregare (min. 8 porturi LAN + 2 porturi SFP, montaj sina DIN	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [20]	Montarea Routerului Central Industrial / Gateway în Punctul de transformare	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	99	Specialist automatizari	ora	3.00		
	20033734	Router Central Industrial / Gateway cu Firewall si VPN (slot SIM 4G + porturi WAN)	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033735	Cabinet metalic mic de automatizare/date pe sina DIN	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [13]	Programare software, configurare retea LAN/WAN, limitare Invertor si export Cloud	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	99	Specialist automatizari	ora	32.00		
	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: SISTEM DE MONITORIZARE CEF 3
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE
Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25
Alte cheltuieli directe:
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)
Cheltuieli indirecte
Profit
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE

	EC03A1 [2]	-Pozarea cablurilor de comanda si semnalizare (CSYY si LiYCY) în canalete si paturi de cablu	**m**	**60.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	11521	Instalator electrician categoria a II-a	ora	0.02	
.2	91	Electrician automatizare	ora	0.02	
	4700034	Cablu de comanda flexibil CSYY 3x2,5 mm²	**m**	**20.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	4700035	Cablu de comanda flexibil CSYY 4x2,5 mm²	**buc**	**20.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	4700037	Cablu ecranat de semnalizare LiYCY 4x0,75 mm²	**buc**	**20.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	EF07D% [14]	Executarea conexiunilor la bornele releului RPI, ale blocului de test si la intrarile DI	**buc**	**60.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	4.50	
	20033731	Pini terminali izolati (sertizabili pentru conductor de 0.5 mm²)	**buc**	**60.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE PROTECTIE SI CONTROLUL INSULARIZARII CEF 3						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EF07D% [15]	Montarea în tabloul de comanda din PC a releului RPI si a blocului de borne de test	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	3.00		
	5531807	Releu Digital Multifunc?ional de Protec?ie de Interfa?a	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033736	Sursa operativa securizata de curent continuu	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	7305981	Bobina de declansare (Trip Coil) pentru mecanismul intreruptorului de 20 kV	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EF07D% [16]	Incercari PRAM cu trusa de injectie, configurare logica Modbus si calibrare timpi	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	99	Specialist automatizari	ora	16.00		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2.25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3						
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE						
	W2I09A# [4]	Montare electrod orizontal din platbanda zincata ...pentru priza de pamânt în sant existent [4]	**m**	**700.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.06	
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09	
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**700.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	W2I09A# [5]	Fasonare si pozare ramificatii/racorduri din platbanda racorduri legaturi structuri, gard	**m**	**115.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	7815040	Material marunt (bumbac,petrol, electrozi sudura,vopsea anticoroziva pe baza de bitum)	%	5.00	
.2	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.09	
.3	20211	Electrician cabluri subterane categoria I	ora	0.09	
	3668065	Platbanda zincata la cald 40x4mm	**m**	**115.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	ABM08A1A [1]	Îmbinari prin sudura electrica prin suprapunere	**buc**	**62.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	22711	Sudor electric categoria I	ora	0.38	
.2	20000140	Instalator electrician	ora	0.15	
	20017782	Electrozi sudura cu D = 3,25 mm	**kg**	**3.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	CN25A# [1]	Protectia anticoroziva a sudurilor	**buc**	**62.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	7359292	Perii circulare de sarma	buc	1.00	
.2	20000140	Instalator electrician	ora	0.12	
	6103622	Vopsea anticoroziva v.903-67 ntr 1701-80	**kg**	**1.50**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
	TSD01C1 [1]	imprastiere pamânt fin cernut si tasare usoara peste platbanda	**mc**	**36.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	19621	Sapator categoria a II-a	ora	0.14	

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3**				
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ ȘI ELECTRICE**				
EC03C# [5]	Pozare montare cablu flexibil de cupru invertor-platbanda	**m**	**30.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7801035	Material marunt	%	1.00		
.2 11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.30		
4700039	Cablu flexibil de cupru MYF/TYF 95 mm² (izolatie verde-galben)	**m**	**30.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EI04XA [1]	Montare papuci de cablu	**buc**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 7306661	Bumbac de sters	kg	0.00		
.2 7362079	Pasta de lipit	kg	0.01		
.3 30	Instalator electrician	ora	0.45		
5219579	Papuci din cupru stanat masiv (dimensiune 95x10 mm)	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ABM08A1A [2]	Sudura suruburi M10 pe platbanda	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 22711	Sudor electric categoria I	ora	0.22		
5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**8.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EI04XA [3]	Montare piese de separatie pe stâlpii metalici	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 30	Instalator electrician	ora	0.54		
5893662	Suruburi mecanice filetate M10x20 mm	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: INSTALAȚIA de protectie impotriva electrocutarii CEF 3					
STADIUL FIZIC: MONTAJ ȘI ELECTRICE					
5894561	Surub m 10 cu piulita, saibe si saiba grower	**buc**	**18.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EI04XA [4]	Montare piese de separatie pe stalpii metalici	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 30	Instalator electrician	ora	0.54		
2308732	Piese de separatie standard (pentru deconectare ?i masuratori)	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
EF07D% [18]	Verificari, masuratori PRAM si emitere buletine de incercare	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 320556	Electrician categoria a V-a	ora	0.80		

	procent	material	manopera	utilaj	transport	total
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
ES02E1+ [16]	ECHIPAMENTE VIDEO SI ACCESORII PRINDERE [2]	**buc**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	2.00		
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	2.00		
.3 20900	Electromecanic retele	ora	2.00		
5729646	Camera Video bullet	**buc**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
20033737	Banda otel inox (platbanda) 20 MM X 0,7 MM	**m**	**27.20**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720089	Catarama zimtata otel inox - 20 MM X 1 MM pentru platbanda inox de 20 MM	**buc**	**32.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4124458	Conector RJ 45	**buc**	**32.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033738	Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+	**buc**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033740	Suport pentru montare camera de supraveghere pe stalp	**buc**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033741	Doza prindere	**buc**	**16.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720072	CONECTOR ECRANAT RJ 45	**buc**	**64.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
PRAM121268 [1]	CUTIE TERMINALA PENTRU CABLURI URBANE- TABLOU CU BRANSARE SI IMPAMANT	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 20511	Electrician automatizare categoria I	ora	2.75		
.2 20911	Electromecanic retele categoria I	ora	3.25		
.3 11500	Instalator electrician	ora	3.25		
.4 7101	Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0.3-0.6 tf	ora	2.00		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**				
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**				
2949421	Cutie transmisiuni 40X60X20	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5209652	Presetupa 1	**buc**	**27.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720073	Sina Omega pentru Tablou 35MM / 1 ML	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5500339	Priza pe sina din N 2P+E, 16 A, 250 VAC	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5531808	Releu de protectie la tensiune si curent	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
20033742	Breakers 1P+N 6A	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720074	Regleta	**buc**	**33.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5785755	Termostat racire	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720075	Ventilator racire	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720076	Cablu impamantare 10 MMP	**m**	**24.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV					
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE					
6720077	Papuci de prindere cu M10	**buc**	**9.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
5200383	Legatura cruce OBO XFL, otel zincat, 8 10MM	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4208896	Clema impamantare	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
4700043	Cablu electric CYABY 3 X 2.5 MMP din cupru	**m**	**522.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720078	Cleme bransament	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ES02E1+ [3]	NETWORK VIDEO RECORDER 32 CANALE	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.50		
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50		
20033743	NVR 32 CH	**buc**	**1.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
6720079	HDD 8 TB	**buc**	**3.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
ES02E1+ [4]	PLANCARDE MONITORIZARE VIDEO	**buc**	**4.00**		
			material:		
			manopera:		
			utilaj:		
			transport:		
.1 11500	Instalator electrician	ora	0.50		
.2 20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	20033744	Plancarde monitorizare video	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [5]	SURSA COMUTATIE PENTRU REDUNDANTA	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.25		
.2	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	0.25		
	20033745	Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033746	Acumulator 7A	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [6]	UPS SURSA NEINTRERUPTIBILA PENTRU alimentare	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	1.00		
.2	20511	Electrician automatizare categoria I	ora	1.00		
	6720080	Sursa neintreruptibila 1000 VA	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [7]	STEP UP DC-DC	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.25		
	20033747	Step UP DC-DC 12V-48V 100W	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [8]	TRIGGER USA	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0 20		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	6720081	Trigger usa deschisa	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [9]	PDU 8 PRIZE SCHUKO 19'	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	0.12		
	20033748	PDU 8 prize SCHUKO, 19', 1U, aluminiu	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EA02A3	Tub izolant, de protectie, etans, IPE, din policlorura de vinil neplastifiata, IPEY, montat îngropat sau aparent, având diametrul exterior de 25,8 mm, montat îngropat	**m**	**453.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	2100830	Ipsos pentru constructii tip A, saci, s 545/1	kg	0.04		
.2	3805372	Sirma moale zincata D = 2 OL 32 s 889	kg	0.00		
.3	4117796	Cot pantzer fonta filet pentru tub ipe dn. 29 mm	buc	0.25		
.4	5886942	Cuie cu cap conic tip A pentru constructii 3x70 OL 34 s 2111	kg	0.00		
.5	6001965	Pinza pentru slef.usc.car.sil.nea.23x30 gr 40 foi s1582	buc	0.05		
.6	6110510	Adeziv ptr lipit p.v.c.	kg	0.00		
.7	6200573	Benzina auto neetilata tip co/r 75 normala s 176	l	0.01		
.8	6704505	Tub izolat tip i.p.e.(pantzer) 25 stas 6990	m	1.03		
.9	7306661	Bumbac de sters	kg	0.00		
.10	7317232	Dicloretan cs. 17/73	kg	0.00		
.11	7319254	Doza pantzer din fonta filet special tub.ipe d.29mm	buc	0.15		
.12	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.32		
.13	11531	Instalator electrician categoria a III-a	ora	0.06		
.14	11541	Instalator electrician categoria a IV-a	ora	0.05		
15	11551	Instalator electrician categoria a V-a	ora	0.01		
	2303567	Tub corugat	**m**	**453.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL:	**SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV**					
STADIUL FIZIC:	**MONTAJ SI ELECTRICE**					
	2600486	Banda avertizoare inscriptionata din PVC 250mm latime	**m**	**453.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [10]	RACK DE TRANSMISIUNI 12 UNITATI	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	4.00		
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	8.00		
.3	20900	Electromecanic retele	ora	4.00		
	6720082	Rack perete 9U 19" 600x600	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	2842728	Piulita captiva 6 MM	**buc**	**16.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	5804402	Surub zincat M6x20mm	**buc**	**16.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033739	Patchcord cupru CAT6 FTP 0,5M	**buc**	**5.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [11]	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	1.50		
.2	20900	Electromecanic retele	ora	1.50		
	20033753	Switch 8 POE + 2 SFP CAGE	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033754	SFP optic TX 1310	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	ES02E1+ [12]	Switch SFP CAGE FO	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	1.50		
.2	20900	Electromecanic retele	ora	1.50		
	20033755	Switch cu SFP CAGE optic	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6720084	SFP optic TX 1550	**buc**	**4.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033756	SFP electric 1G/S	**buc**	**3.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [13]	MONTARE ROUTER 4G CU ANTENA SI SIM	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	11500	Instalator electrician	ora	2.00		
.2	20900	Electromecanic retele	ora	2.00		
	6720085	Router 4G	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6720086	SIM 4G	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	6720087	Antena de retea SMA	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EC04E1 [8]	POZARE Cablu electric CYABYcu 3 conductoare, 3x2,5mmp in traseu subteran tub corugat existent [1]	**m**	**310.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10		

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV						
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE						
	EC04E1 [7]	Montarea cablului subteran fibra optica in tubulatura existenta subterana	**m**	**310.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	11511	Instalator electrician categoria I	ora	0.04		
.3	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	0.07		
	4700044	Cablu FO 4 SM subteran	**m**	**372.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	ES02E1+ [15]	INSTALATIE TELECOMUNICATII FIBRA OPTICA [1]	**buc**	**6.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.50		
.2	2420	Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	ora	0.50		
	5105830	CASETA FIBRA OPTICA	**buc**	**6.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	20033757	Pigtail LC/PC	**buc**	**6.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	EC04E1 [9]	INSTALAREA CABLURILOR DE telecomunicatii ftp/utp in tubulaturi existente de exterior	**m**	**333.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	12007	Lista: Cabluri izolate	m	1.02		
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	0.10		
	6720088	CABLU TELECOMUNICATI Cablu Cat6 S/FTP	**m**	**342.99**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
	RLE1RC1411 [17]	- INTEGRARE ECHIPAMENTE, CONFIGURARE, CYBER SECURITY [1]	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
.1	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	16.00		
		procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:							

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CCTV
STADIUL FIZIC: MONTAJ SI ELECTRICE
Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25
Alte cheltuieli directe:
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)
Cheltuieli indirecte
Profit
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER

ORGANIZARE DE SANTIER

3	**DF26A1 [1]**	MARCAJ LONGITUDINAL CU BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**m**	**980.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
3.1	320550	Muncitor necalificat categoria I	ora	0.02
3	**6716998**	BANDA DIN MATERIAL TERMOPLASTIC REFLECTORIZANTA	**M**	**980.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
	CL20A1 [1]	Confectii metalice diverse, montate aparent parapeti panouri despartitoare	**kg**	**800.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:
.1	10106	Lista: Confectie metal grile suport stelaje etc.	kg	1.00
.2	1700075383 2	Material marunt pt constructii	lei	0.50
.3	19931	Muncitor deservire constructii montaj categoria a III-a	ora	0.01
.4	222721	Sudor electric-b categoria a II-a	ora	0.01
.5	22741	Sudor electric categoria a IV-a	ora	0.02
.6	26811	Montator constructii metalice categoria I-a	ora	0.02
.7	26821	Montator c-tii metalice categoria a II-a	ora	0.05
.8	26831	Montator constructii metalice categoria a III-a	ora	0.01
.9	26851	Montator constructii metalice categoria a V-a	ora	0.01
	2960712	Panouri despar?itoare mobile	**buc**	**50.00**
				material:
				manopera:
				utilaj:
				transport:

0	1		2	3	4	5 = 3 x 4
OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER						
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER						
	2700228	PANOU IDENTIFICARE INVESTITIE	**buc**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
7	**2111008**	INCHIRIAT TOALETA ECOLOGICA	**BUC**	**1.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
7	**7100479**	PICHET P.S.I.	**BUC**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
7	**7271677**	TRUSA DE PRIM AJUTOR	**BUC**	**2.00**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
8	**TRA01A10**	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	**TONA**	**1.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
8.1	TRA01A10	Transportul rutier al materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 10 km.	tona	1.00		
8	**TRB05B13**	TRANSPORTUL MATERIALELOR PRIN PURTAT DIRECT.MATERIALE COMODE PESTE 25 KG DISTANTA 30M	**TONA**	**1.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
8.1	19921	Muncitor deservire constructii-montaj categoria a II-a	ora	1.29		
9	**TRI1AA02F 1**	INCARCAREA MATERIALELOR,GRUPA A-GRELE IN BULGARI,PRIN TRAN.PINA LA 10M RAMPA SAU TEREN-AUTO CATE	**TONA**	**1.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
9.1	319711	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria I	ora	0.50		
10	**TRI1AC13F 3**	DESCARCARE MAT.GR.C-AMBALATE,10-50 KG DEPLAS.PRIN PURTARE PINA LA 10M,FRAG.. AUTO -RAMPA,TEREN CTG	**TONA**	**1.20**		
				material:		
				manopera:		
				utilaj:		
				transport:		
10.1	319731	Muncitor incarcare-descarcare materiale categoria a III-a	ora	0.50		

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTUL: ORGANIZAREA DE SANTIER
STADIUL FIZIC: LUCRARI ORGANIZARE DE SANTIER
Recapitulatia: Recap 2019: CAM 2,25
Alte cheltuieli directe:
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)
Cheltuieli indirecte
Profit
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:

OBIECTUL: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE
STADIUL FIZIC: PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE

	APR121211 [2]	PROBE TEHNOLOGICE,TESTE SI PREGATIREA PERSONALULUI DE EXPLOATARE [1]	**buc**	**1.00**	
				material:	
				manopera:	
				utilaj:	
				transport:	
.1	11257	specialist configurare/teste telegestiune	ora	10.00	
.2	20000041	Inginer sisteme CCTV	ora	10.00	
.3	20000291	SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	ora	10.00	

	procent	**material**	**manopera**	**utilaj**	**transport**	**total**
Cheltuieli directe:						
Recapitulatia:	Recap 2019: CAM 2,25					
Alte cheltuieli directe:						
Contributie asiguratorie pentru munca (CAM)						
Cheltuieli indirecte						
Profit						
TOTAL GENERAL (fara TVA):						
TVA:						
TOTAL GENERAL:						

TOTAL Cheltuieli directe:
TOTAL Recapitulatie:
TOTAL GENERAL (fara TVA):
TVA:
TOTAL GENERAL:
Ofertant

0	1	2	3	4	5 = 3 x 4

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

Proiect: _____ nr: ___

F4cp - LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari si active necorporale

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pret unitar -lei/um-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6
Lista echipamente						
1	PUNCT DE CONEXIUNE ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00			
2	PUNCT DE TRANSFORMARE TM-1 ECHIPAT CONFORM PROIECT	buc	1.00			
3	Transformator de putere 20/0,8 kV, 1250 kVA, in ulei, etans, amplasat intr-un compartiment separat de echipamentele de medie și joasa tensiune;	buc	1.00			
4	Stalp fotovoltaic autonom iluminat complet echipat conform proiect tehnic	buc	2.00			
5	INVERTOR TRIFAZIC- 300 kW	buc	4.00			
6	PANOURI FOTOVOLTAICE 625 W	buc	1,508.00			
TOTAL:						**lei**
						euro
TVA:			21.00 %			**lei**
TOTAL cu TVA:						**lei**

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING SRL

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C7cp - LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea meseriei	Consumul cu manopera -(om/ore)-	Tariful mediu -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Procentul
0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
1	10251 Betonist	185.74			
2	10721 Dulgher constructii	57.25			
3	320556 Electrician	145.99			
4	91 Electrician automatizare	479.00			
5	20251 Electrician cabluri subterane	123.71			
6	20141 Electrician linii electrice aeriene	117.86			
7	20361 Electrician post trafo	446.35			
8	20911 Electromecanic retele	53.75			
9	11131 Fierar beton	27.47			
10	20000041 Inginer sisteme CCTV	135.80			
11	222222 inginer topograf	996.80			
12	30 Instalator electrician	2,654.44			
13	11549 Instalator electrician 4b	72.50			
14	320536 Lacatus	1,380.40			
15	21430 Lacatus constr.m 3	29.55			
16	21441 Lacatus constructii metalice	106.50			
17	21600 Lacatus mont.agreg.energ.	4.00			
18	21711 Lacatus montaj masini electrice	8.00			
19	26851 Montator constructii metalice	32.00			
20	26821 Montator c-tii metalice	40.00			
21	100 Muncitor calificat	14.70			
22	20000065 Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	14.40			
23	19920 Muncitor deserv.ctii montj. 2	29.57			
24	29931 Muncitor deservire constructii masini	188.50			
25	19931 Muncitor deservire constructii montaj	33.74			
26	19921 Muncitor deservire constructii-montaj	1,281.21			
27	319731 Muncitor incarcare-descarcare materiale	1.20			
28	49 Muncitor necalificat	210.15			
29	19812 Muncitor necalificat - drumuri	57.03			
30	333333 muncitor necalificat ajutor	996.80			
31	20000071 Operator pentru toate operatiile	226.20			
32	12821 Pavator	607.61			
33	19621 Sapator	1,527.65			
34	19629 Sapator 2b	288.56			
35	99 Specialist automatizari	99.00			
36	11257 specialist configurare/teste telegestiune	10.00			
37	20000291 SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	10.00			
38	22741 Sudor electric	41.32			
39	222721 Sudor electric-b	8.00			
	Total ore manopera:	**12,742.74**			

LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru

0	1		2	3	4 = 2 x 3	5
	TOTAL	lei				
	TOTAL	euro				

Ofertant

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C7cp - LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea meseriei	Consumul cu manopera -(om/ore)-	Tariful mediu -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Procentul
0	1	2	3	4 = 2 x 3	5
1	10251 Betonist	185.74			
2	10721 Dulgher constructii	57.25			
3	320556 Electrician	145.99			
4	91 Electrician automatizare	479.00			
5	20251 Electrician cabluri subterane	123.71			
6	20141 Electrician linii electrice aeriene	117.86			
7	20361 Electrician post trafo	446.35			
8	20911 Electromecanic retele	53.75			
9	11131 Fierar beton	27.47			
10	20000041 Inginer sisteme CCTV	135.80			
11	222222 inginer topograf	996.80			
12	30 Instalator electrician	2,654.44			
13	11549 Instalator electrician 4b	72.50			
14	320536 Lacatus	1,380.40			
15	21430 Lacatus constr.m 3	29.55			
16	21441 Lacatus constructii metalice	106.50			
17	21600 Lacatus mont.agreg.energ.	4.00			
18	21711 Lacatus montaj masini electrice	8.00			
19	26851 Montator constructii metalice	32.00			
20	26821 Montator c-tii metalice	40.00			
21	100 Muncitor calificat	14.70			
22	20000065 Muncitor calificat vopsitor grila de incadrare a 2-a	14.40			
23	19920 Muncitor deserv.ctii montj. 2	29.57			
24	29931 Muncitor deservire constructii masini	188.50			
25	19931 Muncitor deservire constructii montaj	33.74			
26	19921 Muncitor deservire constructii-montaj	1,281.21			
27	319731 Muncitor incarcare-descarcare materiale	1.20			
28	49 Muncitor necalificat	210.15			
29	19812 Muncitor necalificat - drumuri	57.03			
30	333333 muncitor necalificat ajutor	996.80			
31	20000071 Operator pentru toate operatiile	226.20			
32	12821 Pavator	607.61			
33	19621 Sapator	1,527.65			
34	19629 Sapator 2b	288.56			
35	99 Specialist automatizari	99.00			
36	11257 specialist configurare/teste telegestiune	10.00			
37	20000291 SPECIALIST EXPLOATARE SI INTRETINERE PARCURI FOTOVOLTAICE	10.00			
38	22741 Sudor electric	41.32			
39	222721 Sudor electric-b	8.00			
	Total ore manopera:	**12,742.74**			

LISTA cuprinzand consumurile cu mana de lucru

0	1		2	3	4 = 2 x 3	5
	TOTAL	lei				
	TOTAL	euro				

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C8cp - LISTA cuprinzand consumurile de ore de functionare a utilajelor de constructii cumulat pe proiect

Nr. crt.	Denumirea utilajului de constructii	Ore de functionare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/ora-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4 = 2 x 3
1	2420 Aparat (trusa) de sudura fibra optica cu aliniere pe miez	3.00		
2	2434 Aparat de sudura	0.59		
3	5603 Autocisterna de apa de 5-8 t cu dispozitiv de stropire	12.05		
4	20000846 Autoincarcator frontal pana la 1mc	58.00		
5	4802 Autolaborator mobil pt incerc electr. pt. linii de in alta tensiune pe auto 3t	15.00		
6	4803 Autolaborator mobil pt.verificari electrice pe auto 3t	1.50		
7	4806 Autolaborator tip lm3 auto 5t pt verif.centrale si statii elect.	74.80		
8	6752 Automacara 6- 9,9tf cu brat cu zabrele	2.50		
9	6751 Automacara 5 tf, Hmax = 6,5m deschidere max= 5,5m	1.90		
10	4005 Compactor static autoprop,cu rulouri(valturi),r8-14;de 14tf	80.14		
11	3521 Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0,21-0,39mc	76.17		
12	3006 Grup termic de sudura 28-35kw	2.00		
13	2054 Mai mecanic cu motor termic de 6cp (4 kw) 150-200 kgf	116.00		
14	2020 MASINA de insurubat cu impact cu acumulator ELECTRICA	382.24		
15	20000877 MINIEXCAVATOR CU CUPA DE 60 CM	75.82		
16	7101 Nacela autoridicatoare 21-6 sau 2k-1 cap 0,3-0,6 tf	6.00		
17	4203 Stanta electrica de taiat otel-beton, diam pina la 40 mm	0.81		
18	5617 Tractor cu remorca 5tf	1.62		
19	22222 Utilaj autopropulsat de batut stalpi in sol	52.20		
20	3716 Vibrator de interior pentru beton actionat, electric 0,9-1,5 kw	113.98		
	Total ore utilaje:	**1,076.32**		
	TOTAL **lei**			
	TOTAL **euro**			

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI

OBIECTIV: CONSTANTA -CEF3 Proiect: _____ nr: ___
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI CONSTANTA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Executant: _____

C9cp - LISTA cuprinzand consumurile privind transporturile cumulat pe proiect

Nr. crt.	Tipul de transport	Tone tran-sportate	Km par-cursi	Ore de functio-nare	Tariful unitar (exclusiv TVA) -lei/tona*km-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-
0	1	2	3	4	5	6 = 2 x 5
Transport rutier						
1	TRA01A10 TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM.	1.20				
2	TRA01A03 [1] Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta	825.00				
3	TRA01A03 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 3 km.	10.00				
4	TRA01A50 Transportul rutier al...materialelor,semifabricatelor cu autobasculanta pe dist.= 50 km.	7.00				
	TOTAL		**lei**			
	TOTAL		**euro**			

Ofertant

PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

FORMULARUL F5

FIȘE TEHNICE

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"

MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA

CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3

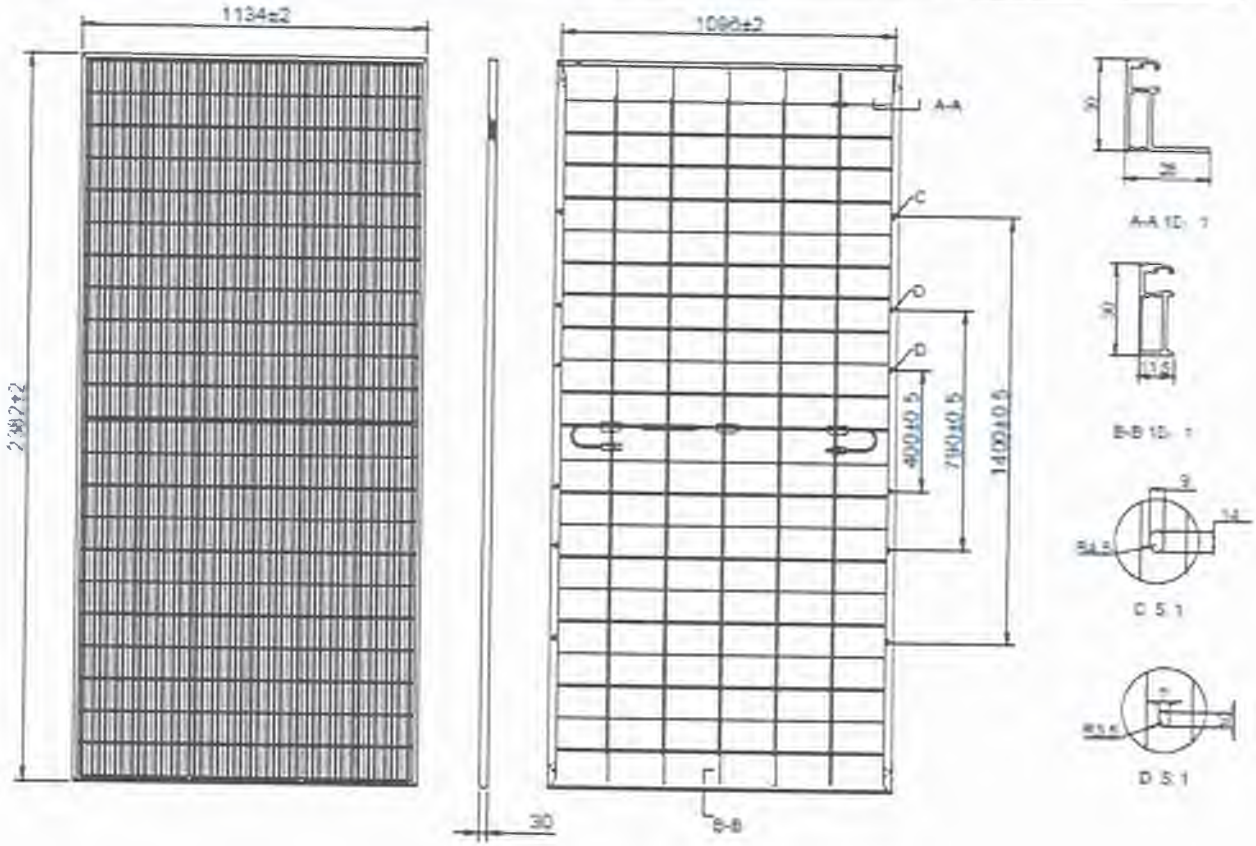
(TEREN CF 258855)

2026

I. CENTRALA FOTOVOLTAICĂ

1. PANOURI FOTOVOLTAICE

625 W



Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametri tehnici și funcționali**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip celulă solară	**TNC n-tip monocristalin**	
	• Configurație celule	**132 jumătăți de celule (Half-Cut)**	
	• Putere nominală (P_{MPP}) în condiții STC	**625 Wp** (cu toleranță pozitivă 0/+4,99 Wp)	

• Curent maxim (I_{MPP}) în condiții STC	**15,26 A**
• Tensiune maximă de putere (V_{MPP}) STC	**40,96 V**
• Curent de scurtcircuit (I_{SC}) în condiții STC	**16,12 A**
• Tensiune de circuit deschis (V_{OC}) STC	**49,30 V**
• Eficiența modulului fotovoltaic	**23,1 %**
• Putere nominală (P_{MPP}) în condiții NMOT	**472 Wp**
• Curent maxim (I_{MPP}) în condiții NMOT	**12,32 A**
• Tensiune maximă de putere (V_{MPP}) NMOT	**38,32 V**
• Curent de scurtcircuit (I_{SC}) în condiții NMOT	**13,01 A**
• Tensiune de circuit deschis (V_{OC}) NMOT	**46,93 V**
• Factor de bifacialitate maxim	**80 ± 5 %**
• Câștig bifacial (Performanță STC)	**5%** gain: 656 Wp / **15%** gain: 718 Wp / **25%** gain: 781 Wp

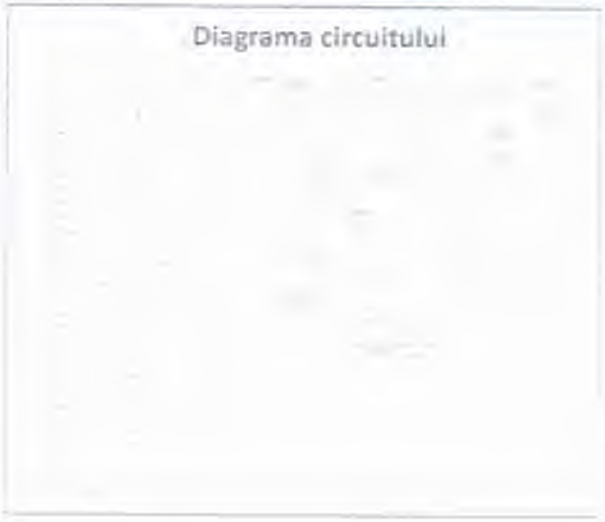
2. Specificații mecanice și de operare

• Dimensiuni modul ($L \times l \times H$	**2382 (±2) mm × 1134 (±2) mm × 30 mm**
• Greutate totală	**32,5 kg**
• Protecție față / spate	Sticlă de **2,0 mm**, AR, parțial întărită termic (pe ambele fețe)
• Material cadru (Frame)	**Aluminiu anodizat argintiu**, grosime 30 mm
• Cutie de distribuție (Junction Box)	Clasă de protecție **IP 68**, prevăzută cu **3 diode bypass**
• Cablu de conectare și conectori	Secțiune **4 mm²**, compatibili **MC4** (1500

		V)
	• Lungime cablu	Pol pozitiv (+400 mm), Pol negativ (-200 mm)
	• Încărcare maximă de proiectare	Presiune (zăpadă): **5400 Pa** / Aspirație (vânt): **2400 Pa**
	• Tensiunea maximă a sistemului	**1500 VDC**
	• Curent invers maxim admis (I_R)	**30 A**
	• Interval temperatură de funcționare	**-40°C ~ +85°C**
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde**	
	• Certificări internaționale de bază	**IEC 61215, IEC 61730**
	• Rezistență la coroziune cu amoniac	Conform **IEC 62716 (Ammonia Corrosion)**
	• Rezistență la coroziune cu ceață salină	Conform **IEC 61701 (Salt Mist Corrosion)**
	• Rezistență la degradare indusă (PID)	Conform **IEC 62804 (PID)**
	• Rezistență la praf și nisip	Conform **IEC 60068-2-68**
	• Clasă de protecție la foc	**Clasa A** (conform standardului UL 790)
	• Rezistență la impact (grindină)	Clasă de rezistență **HW4**
4.	**Condiții de garanție și logistică**	
	• Garanția tehnică a produsului	Minim **12 ani**
	• Garanția de performanță liniară	Minim **30 ani**

2. INVERTOR

Tip TRIFAZAT 300 kW



Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametri de intrare (DC - curent continuu)**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tensiune maximă de intrare DC	**1.500 V**	
	• Număr de trackere MPPT	**6 MPPT**	
	• Curent maxim per tracker MPPT	**65 A**	
	• Curent maxim de scurtcircuit per MPPT	**115 A**	
	• Număr maxim de intrări PV per MPPT	Configurație șiruri: **4 / 5 / 5 / 4 / 5 / 5**	
	• Tensiune de pornire (Start-up voltage)	**550 V**	
	• Interval tensiune de funcționare MPPT	**500 V ~ 1.500 V**	
	• Tensiune nominală de intrare DC	**1.080 V**	
2.	**Parametri de ieșire (AC - curent alternativ)**		
	• Putere activă nominală AC	**300.000 W (300 kW)**	
	• Putere maximă aparentă AC	**330.000 VA (330 kVA)**	
	• Putere maximă activă AC ($\cos\phi$=1)	**330.000 W (330 kW)**	
	• Tensiune nominală de ieșire rețea	**800 V, trifazat (3W + PE)**	
	• Frecvență nominală a rețelei AC	**50 Hz / 60 Hz**	
	• Curent nominal de ieșire	**216,6 A**	
	• Curent maxim de ieșire AC	**238,2 A**	

• Interval de reglare a factorului de putere	**0,8 capacitiv (LG) ... 0,8 inductiv (LD)**
• Distorsiune armonică totală (THDi)	**< 1 %**

3. Eficiență și Topologie

• Eficiență maximă garantată	**≥ 99,0 %**
• Eficiență conform standardelor europene	**≥ 98,8 %**
• Topologie echipament	**Fără transformator** (Transformerless)

4. Funcții de protecție integrate

• Separator inteligent la nivel de șir	Da, tip **SSLD** integrat
• Protecții standard rețea și module	Anti-insularizare, Supracurent AC, Polaritate inversă DC
• Monitorizare avansată	Monitorizare defecțiuni la nivel de șir (string)
• Descărcător de supratensiune DC	Integrat, **Tip II**
• Descărcător de supratensiune AC	Integrat, **Tip II**
• Monitorizare izolație și împământare	Detectare rezistență izolație DC, Protecție defect AC pe împământare
• Monitorizare curent rezidual	Da, unitate RCMU integrată

5. Interfețe și Comunicare

• Interfață locală și afișaj	**Indicatoare LED**; Conexiune **WLAN + aplicație dedicată**
• Porturi de comunicație disponibile	**USB, MBUS, RS485**

6. Specificații generale și de mediu

• Dimensiuni carcasă (l×î×A)	**1.048 mm × 732 mm × 395 mm**
• Greutate totală (cu placă de montaj)	**≤ 112 kg**

• Interval temperatură de funcționare	**-25°C ~ +60°C**
• Sistem de răcire	**Răcire inteligentă cu aer (Smart Air Cooling)**
• Altitudine maximă de funcționare (fără derating)	**4.000 m**
• Umiditate relativă admisă	**0 ~ 100 %**
• Tip conector AC	**Conector impermeabil + papuc electric OT/DT**
• Grad de protecție la intemperii	**IP 66**

3. CABLU ARMAT DE JOASĂ TENSIUNE

Cablu de aluminiu, izolatie polietilena reticulara (XLPE), armatura din benzi de otel, manta PVC - AC2XAb(z)Y 3x240+120 m

Nr. crt.	Parametri Tehnici și Funcționali	Specificație Tehnică Standard (f5)
1.	**Standarde de referință**	SR CEI 60502-1 / SR EN 60228
2.	**Tensiune nominală**	$U_0/U(U_m) = 0.6/1(1.2)$ kV
3.	**Tensiune de încercare**	3.5 kV sau 4 kV, 50 Hz timp de 5 minute
4.	**Număr conductoare × Secțiune**	3 × 240 mm² (faze) + 1 × 120 mm² (nul / protecție)
5.	**Tip conductor**	Aluminiu, sector multifilar compactizat (**sm**)
6.	**Material izolație**	Polietilenă reticulată (**XLPE** / DIX3)
7.	**Grosime radială izolație**	1.7 mm (pt. faza de 240) / 1.2 mm (pt. nul de 120)
8.	**Armătură metalică**	Două benzi de oțel laminate la cald (zincate) (**Abz**)
9.	**Manta exterioară**	Policlorură de vinil (**PVC**), culoare neagră, rezistentă la UV
10.	**Grosime manta (nom/min)**	2.6 mm / 1.88 mm
11.	**Diametru exterior nominal**	**≈ 55.1 mm**

12.	Masă informativă cablu	≈ 4095 kg/km (4.1 kg/ml)
13.	Temperatură max. pe conductor	În regim permanent: +90 °C; În scurtcircuit (≤ 5 s): +250 °C
14.	Temperatură mediu (manta)	La pozare: -5° C +50°C; În exploatare:-40° C \ +70°C
15.	Rază minimă de curbură	12 × diametrul exterior (cabluri multiconductoare)
16.	Comportament la foc	Întârziere la propagarea flăcării conform SR EN 60332-1-2
17.	Forță maximă de tracțiune	30 N/mm² (calculată pe secțiunea de aluminiu)

4. CABLU DE MEDIE TENSIUNE DIN ALUMINIU 20kV

TIP NA2XS(FL)2Y 12/20KV 95 mm²

NA2XS(FL)2Y

Constructie	1 Conductor de aluminiu compactizat clasa 2, conform SR EN 60228 2 Strat semiconductor interior 3 Izolatie din polietilena reticulata 4 Strat semiconductor exterior 5 Banda semiconductoare cu bariera la propagarea apei 6 Ecran din sarma de cupru 7 Banda din cupru 8 Banda semiconductoare cu bariera la propagarea apei 9 Folie din aluminiu cu copolimer 10 Manta de PE, neagra
Domeniu de utilizare	Cablurile sunt destinate pentru distributia energiei electrice in instalatii fixe, in interior, exterior si ingropat. **Cablurile cu manta din polietilena sunt fara intarziere la propagarea flacarii.**
Date tehnice	Standard de referinta: IEC 60502-2 Temperatura conductorului in functionarea de durata: max. 90 °C Temperatura conductorului in regim de scurtcircuit: max. 250 °C, 5 secunde Temperatura maxima pe conductor, in conditii de suprasarcina: ▪ 130 °C, 8 ore consecutiv, dar nu mai mult de 125 ore/an. Temperatura minima a cablului, la montaj: - 20 °C (masurata pe manta) Tensiunea nominala: U_0/U=12/20 kV ; Tensiunea maxima: 24 kV Tensiunea de incercare: 42 kV, 50 Hz, c.a, 5 min Nivelul descarcarilor partiale: max. 2 pC. Raza minima de curbura la pozare : 15 x diametrul exterior

Numar conductoare x sectiune nominala	Grosime nominala izolatie	Grosime nominala manta	Diametru exterior (inf.)	Masa cablu (inf.)
mm²	mm	mm	mm	kg / km
1 x 95 RM /16	5.5	2.0	33.0	995

Ambalare
Cablurile se livrează înfăşurate pe tambure de lemn. Capetele cablurilor livrate pe tambure vor fi etanşate astfel încât să nu pătrundă umezeală în interiorul cablurilor în timpul transportului şi depozitării.

Marcare
Pe mantaua exterioara, în lungul generatoarei, se marchează la intervale de maxim 1 m următoarele: tip cablu, numar cond.x sectiunea nominala/sectiune nominala ecran , tensiunea nominala, marca fabricii, anul fabricaţiei, metrajul.

5. CABLU DE CURENT CONTINUU

Cablurile sunt concepute pentru utilizarea și interconectarea diferitelor elemente din sistemele fotovoltaice, inclusiv interconectarea panourilor, între panouri și casetele de șiruri sau de la casetele de șiruri la invertor. Pot fi instalate atât în interior, cât și în exterior, în instalații fixe sau mobile, neprotejate. Instalarea este posibilă și în canale și țevi. Sunt adecvate pentru aplicații în/la echipamente cu izolație de protecție (clasa de protecție II)

DATE TEHNICE

Temperatura de serviciu (inst. fixă):	-40 + 90^0 C
Temperatura maximă la nivelul conductorului (20.000 h)	120 °C
Temperatura maximă de scurtcircuit (max. 5 s)	250 °C
Tensiune nominală a.c.:	1,0/1,0 kV
Tensiune nominală *d.c.*:	1,5/1,5 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare a.c.:	1,2 / 1,2 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare *d.c.*:	1,8 / 1,8 kV
Test de tensiune în AC:	6,5 kV ; 5 min
Test de tensiune în DC:	15 kV ; 5 min

Secțiune (mm^2)	Diametru max(mm)	Greutate (kg/km)	Curent max(A)[1]	Rezistența electrică la 20°C (Ω/km)
6	7,4	80	70	3,39

1. Circuit monofazat, curent continuu, temperatura (40 °C) și temperatura conductorului de 90 °C. Pentru expunerea directă la lumina soarelui, înmulțiți cu 0,9.

6. CABLURI DE COMANDĂ ȘI CONTROL ECRANATE TIP LIYCY

Prezentare generala:

- Domenii de utilizare: sisteme de calculatoare, sisteme de control/ reglaj electronic; echipamente de birou; transmisie de semnale audio.
- Constructia in perechi torsadate genereaza o scadere a atenuarii diafonice.
- Cablul suporta transmisii de mare acuratete (senzitivitate) datorita constructiei sale (tresa)
- Totodata, ecranarea cablului confera acestuia o foarte buna protectie la actiunea eventualelor campuri electromagnetice (la interferenta electromagnetica).

Constructie:

- Conductor litat din cupru
- Izolatie PVC- PVC.

- Codul culorilor in conformitate cu DIN 47100
- Perechi torsadate in straturi concentrice
- Folie de plastic
- Tresa (ecran) impletitura de cupru cositorit
- Acoperire minima 80%
- Manta PVC- culoare gri (YM2)

Date tehnice:

- Intervale ale temperaturii de lucru:
  - in conditii dinamice de lucru (manipulare) -5°C....+ 70°C
  - in conditii statice de lucru (instalat) -30°C.....+80°C
- Raza de incovoiere : 10 x diametrul exterior
- Rezistenta izolatiei: min. 100MΩ x km

Caracteristici electrice la 20°C:

Aria sectiunii	Tensiunea de lucru	Tensiunea de test	Rezistenta conductorului max.	Intensitatea curentului max.	Capacitatea 800 hz
mm2	V	V	Ω/Km	A	pF/m
0 50	350	2000	38 9	6.0	140
0.75	350	2000	26 0	13 0	150
1 00	350	2000	19 5	16 0	160
1.50	350	2000	14 0	20.0	170
2 50	350	2000	8.0	33 0	180

7. DATALOGGER INTELIGENT (SMARTLOGGER) PENTRU MANAGEMENTUL ȘI MONITORIZAREA SISTEMELOR FOTOVOLTAICE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Performanțe și Management Dispozitive**		*[Se completează de ofertant]*
	• Număr maxim de dispozitive	**Max. 80 de dispozitive**	

gestionabile

• Interfață locală de vizualizare	**Ecran cu 3 x indicatoare LED**
• Configurare și interfață Web	**Server web integrat** (WEB)
• Punere în funcțiune locală	Conexiune prin **WLAN dedicat pentru aplicație mobilă (APP)**

2. Interfețe de Comunicație și Porturi

• Porturi de rețea fixe	**1 x WAN** (10/100/1.000 Mbps), **1 x LAN** (10/100/1.000 Mbps)
• Porturi comunicație serială	**3 x COM (RS485)**; distanță max. 1000 m
• Viteze de transfer suportate (RS485)	**1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps**
• Conectivitate celulară mobilă	Modul integrat **2G / 3G / 4G** (LTE / DC-HSPA+ / GSM / GPRS)
• Benzi LTE (FDD) suportate	B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B20
• Intrări și ieșiri de semnal (I/O)	**4 x DI** (Intrări Digitale), **2 x DO** (Ieșiri Digitale), **4 x AI** (Intrări Analogice)
• Specificații Active DO	**12V, 100mA** (pentru conexiuni directe cu releu sau senzor)
• Porturi periferice	**1 x USB 2.0**

3. Protocoale de Comunicație Suportate

• Protocoale prin rețea (Ethernet)	**Modbus TCP, IEC 60870-5-104**
• Protocoale prin conexiune serială (RS485)	**Modbus RTU, IEC 60870-5-103** (standard), **DL / T645**

4. Alimentare și Consum Energetic

• Sursă de alimentare curent alternativ (AC)	**100 V ~ 240 V**, frecvență **50 Hz / 60 Hz**
• Sursă de alimentare curent continuu (DC)	**12 V / 24 V**
• Consum de energie electrică	**Tipic 8 W**, Putere maximă absorbită **15 W**

5. Date Generale și Condiții de Mediu

• Dimensiuni carcasă (\(l \times î \times A\))	**225 mm × 160 mm × 44 mm** (fără suporturi și antenă)
• Greutate netă echipament	**MAX 2 kg**
• Grad de protecție la intemperii	**IP 20** (pentru montaj la interior / în cofret protejat)
• Interval temperatură de funcționare	**-40°C ~ +60°C**

• Umiditate relativă admisă	**5 % RH ~ 95 % RH**	
• Altitudine maximă de operare	**4.000 m**	
6.	**Accesorii incluse în pachetul de livrare**	
• Cabluri și adaptoare rețea	Cablu de rețea 230V, Adaptor de rețea 12VDC + suport de montaj	
• Accesorii comunicație și date	Cablu patch (rețea), **Antenă 4G**	
• Conectori rapizi	Conector dedicat pentru contacte DI/AI/DO, Conector RS485	

8. RELEU **Releu Digital de Interfață** ANTIINSULARIZARE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Caracteristici Generale și Construcție**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip echipament	**Releu digital numeric multifuncțional** de protecție, monitorizare și control pentru rețele de Medie Tensiune (20 kV)	
	• Tip montaj	**Încastrat în ușa compartimentului de circuite secundare** (joasă tensiune) al celulei de MT	
	• Grad de protecție carcasă	**IP 54 pe panoul frontal; IP 20 pe carcasă și terminale**	
	• Interfață Utilizator (HMI)	**Ecran LCD grafic** (iluminat), tastatură de navigare locală, **indicatoare LED programabile** (Funcționare, Alarmă, Declanșare, Defect rețea)	
	• Tensiune de alimentare auxiliară	**110 V DC / 220 V DC** (asigurată din dulapul de servicii interne cu baterii/UPS din PC)	
2.	**Intrări de Măsură (Analogice)**		

• Intrări de tensiune	**3 intrări fază-neutru + 1 intrare tensiune reziduală (U_0)**
• Conectare la transformatoare tensiune	Compatibil cu TT din Celula de Măsură, raport: **(20/√3kV / 0.1/√3kV)**
• Intrări de curent	**3 intrări fază + 1 intrare curent rezidual (I_0)**
• Conectare la transformatoare curent	Compatibil cu TC de decontare, raport: **100-125 A / 5 A**
• Frecvență nominală și plajă de lucru	**50 Hz** (interval de funcționare: **45 - 65 Hz**)

3. Funcții de Protecție Active (Coduri ANSI)

• ANSI 81R - ROCOF	**Rate of Change of Frequency** (df/dt); interval reglabil: **0.1 - 2.0 Hz/s**
• ANSI 78 - Vector Shift	**Salt de Fază**; monitorizare salt unghiular instantaneu al vectorului tensiunii
• ANSI 59 - Supratensiune (U>)	**Prag dual (U> și U>>)**; protecție la creșterea tensiunii din SEN
• ANSI 27 - Subtensiune (U<)	**Prag dual (U< și U<<)**; sesizare pierdere tensiune de referință
• ANSI 81H - Superfrecvență (f>)	**Prag dual (f> și f>>)**; limită deconectare conform cod rețea (ex. 51.5 Hz)
• ANSI 81L - Subfrecvență (f<)	**Prag dual (f< și f<<)**; limită deconectare conform cod rețea (ex. 47.5 Hz)
• ANSI 50/51 - Supracurent maximal fază	Protecție de rezervă temporizată și instantanee (Scurtcircuit)
• ANSI 50N/51N - Supracurent de pământ	Detecție puneri la pământ în rețeaua interioară sau exterioară

4. Logică de Control, Ieșiri și Temporizări

• Număr și tip ieșiri digitale	Minim **4 contacte de mare viteză** (tip *Heavy-Duty Trip Contacts*)
• Configurație Ieșire Principală (Trip)	Conectată direct la bobina de deschidere a întreruptorului în vid/SF6 de 20 kV din celulă
• Timp propriu de procesare releu	**< 20 ms**
• Timp total de	**< 200 ms** (Timp procesare RPI + Timp

	deconectare sistem	mecanic de stingere arc întreruptor)
	• Logică de reconectare automată	Temporizator programabil la revenirea parametrilor de rețea. **Menține blocarea închiderii timp de 60 - 300 secunde** (reglabil conform cerințelor specifice ale Rețele Electrice Dobrogea)
5.	**Comunicații și Integrare SCADA / RTU**	
	• Porturi fizice integrate	**1 × RJ45 Ethernet, 1 × RS485** (izolat galvanic)
	• Protocoale de comunicație native	**Modbus TCP** (pentru legătura cu SmartLogger-ul Huawei din PC)
	• Protocoale dispecerizare (RTU)	**IEC 60870-5-104** sau **IEC 61850** (pentru interfațarea directă cu RTU a Dispecerului Regional)
	• Înregistrator de evenimente (Osciloperturbograf)	Stochează ultimele **100 de evenimente** și minim **10 înregistrări de formă de undă (format COMTRADE)** în caz de declanșare
6.	**Conformitate, Standarde și Software**	
	• Compatibilitate Electromagnetică (EMC)	Conform standardului industrial **EN 60255-26**
	• Siguranță electrică	Conform standardului industrial **EN 60255-27**
	• Directive Europene aplicabile	Îndeplinește cerințele Directivelor de Joasă Tensiune (**LVD**) și Compatibilitate Electromagnetică (**EMC**)
	• Software de configurare locală / la distanță	**Inclus la livrare, furnizat cu licență gratuită / nelimitată**

9. MEDIE TENSIUNE

Celula Dispozitiv General

Nr. crt.	Caracteristici tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	UM	Valoare	
A.	Parametrii tehnici si functionali			
	ECHIPARE			
1	Intreruptor automat in vid 24kV/630A - motorizat	buc	1	
2	Separator tripolar in aer sau cu gaz (fara SF6) cu trei pozitii I-O-T	buc	1	

3	Transformatoare masura curent 24kV; 300/5/5A; cls. 0.5/5P	buc	3	
4	Transformator de curent homopolar 1 kV; 100/1A	buc	1	
5	Transformatoare de masura de tensiune (20/√3)/(0.1/√3)/(0.1/3) kV;	buc	3	
6	Releu electronic de curent 50; 51; 50N; 51N; 67N	buc	1	
7	Indicatoare capacitive prezenta tensiune la intrare	buc	3	
8	Tensiune de serviciu	V	220 Vca	
9	Conexiuni		Bara Cupru	
	PERFORMANTE			
10	Tensiune maxima de izolare	kV	24	
11	Tensiune de inercare unda de impuls	kV	125	
12	La frecventa 50 Hz spre pamant si	KV	50	
13	La frecventa 50 Hz intre contactele deschise ale IMS	kV	60	
14	Frecventa nominala	Hz	50	
15	Curent nominal de functionare	A	630	
16	Curent nominal admisibil de scurta durata pt. bare si derivatii	kA	16	
17	Valoarea de varf a curentului nominal admisibil de scurta durata	kA	40	
18	Durata nominala a scurtcircuitului	s	1	
19	Grad de protectie externa		IP3X	
20	Constructie		Anvelopa metalica	
21	Conditii de functionare		T -5...+40°C Umid. Max	
22	Rezistenta de incalzire	buc	1	
23	Durata de viata normata	ani	minim 30	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:** SR EN 62271-100; SR EN 62271-102; SR EN 62271-202; SR EN 62271-4; IEC 60694;			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie:** ▪ Garantia de la data livrarii: minim 24 luni de la punere in functiune; ▪ Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.			
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic** Celulele trebuie sa fie insotite de: - "Declaratia de conformitate", - "Certificat de calitate si garantie", - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celor obtinute; - Cartea tehnica care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - schema monofilara si circuite secundare de comanda si protectie - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere; - scule si dispozitive pentru montaj, exploatare și intretinere.			

Furnizor produs (Producator)
(semnatura)

FISA TEHNICA nr. 2

Celula Dispozitiv Intermediar

Nr. crt.	Caracteristici tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	UM	Valoare	
A.	Parametrii tehnici si functionali			
	ECHIPARE			
2	Separator tripolar in aer sau cu gaz (fara SF6) cu trei pozitii I-O-T, 24kV/630A -motorizat	buc	1	
1	Intreruptor automat in vid 24kV/630A - motorizat	buc	1	
6	Releu electronic de protectie 27; 59; 59N; 81U; 81O	buc	1	
	Analizor de energie	buc	1	
	Traductor U; f; P; Q	buc	1	
7	Indicatoare capacitive prezenta tensiune la intrare	buc	3	
8	Tensiune de serviciu	V	220 Vca	
9	Conexiuni		Bara Cupru	
	PERFORMANTE			
10	Tensiune maxima de izolare	kV	24	
11	Tensiune de inercara unda de impuls	kV	125	
12	La frecventa 50 Hz spre pamant si	KV	50	
13	La frecventa 50 Hz intre contactele deschise ale IMS	kV	60	
14	Frecventa nominala	Hz	50	
15	Curent nominal de functionare	A	630	
16	Curent nominal admisibil de scurta durata pt. bare si derivatii	kA	16	
17	Valoarea de varf a curentului nominal admisibil de scurta durata	kA	40	
18	Durata nominala a scurtcircuitului	s	1	
19	Grad de protectie externa		IP3X	
20	Constructie		Anvelopa metalica	
21	Conditii de functionare		T -5...+40°C Umid. Max	
22	Rezistenta de incalzire	buc	1	
23	Durata de viata normata	ani	minim 30	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:** SR EN 62271-100; SR EN 62271-102; SR EN 62271-202; SR EN 62271-4; IEC 60694;			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie:** ▪ Garantia de la data livrarii: minim 24 luni de la punere in functiune; ▪ Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.			
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic** Celulele trebuie sa fie insotite de: - "Declaratia de conformitate", - "Certificat de calitate si garantie", - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise s a celor obtinute;			

	- Cartea tehnica care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - schema monofilara si circuite secundare de comanda si protectie - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere; - scule si dispozitive pentru montaj, exploatare și intretinere.

Furnizor produs (Producator)
(semnatura)

FISA TEHNICA nr. 3

Celula Transformator

Nr. crt.	Caracteristici tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristici ofertant
	Denumire	UM	Valoare	
A.	**Parametrii tehnici si functionali**			
	ECHIPARE			
1	Separator tripolar in aer sau cu gaz (fara SF6) cu trei pozitii I-O-T, 24kV/630A -motorizat	buc	1	
2	Intreruptor automat in vid 24kV/630A - motorizat	buc	1	
3	Transformatoare masura curent 24kV; 100/5/5A; cls. 0,5/5P	buc	3	
4	Releu electronic de curent 50; 51; 50N; 51N	buc	1	
5	Indicatoare capacitive prezenta tensiune la intrare	buc	3	
6	Tensiune de serviciu	V	220 Vca	
7	Conexiuni		Bara Cupru	
	PERFORMANTE			
8	Tensiune maxima de izolare	kV	24	
9	Tensiune de inercara unda de impuls	kV	125	
10	La frecventa 50 Hz spre pamant si	KV	50	
11	La frecventa 50 Hz intre contactele deschise ale IMS	kV	60	
12	Frecventa nominala	Hz	50	
13	Curent nominal de functionare	A	630	
14	Curent nominal admisibil de scurta durata pt. bare si derivatii	kA	16	
15	Valoarea de varf a curentului nominal admisibil de scurta durata	kA	40	
16	Durata nominala a scurtcircuitului	s	1	
17	Grad de protectie externa		IP3X	
18	Constructie		Anvelopa metalica	
19	Conditii de functionare		T -5...+40°C Umid. Max	
20	Rezistenta de incalzire	buc	1	
21	Durata de viata normata	ani	minim 30	
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:** SR EN 62271-100; SR EN 62271-102; SR EN 62271-202; SR EN 62271-4; IEC 60694;			
C.	**Conditii de garantie si postgarantie:** ▪ Garantia de la data livrarii: minim 24 luni de la punere in functiune;			

	- Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic** Celulele trebuie sa fie insotite de: - "Declaratia de conformitate", - "Certificat de calitate si garantie", - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celor obtinute; - Cartea tehnica care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - schema monofilara si circuite secundare de comanda si protectie - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere; - scule si dispozitive pentru montaj, exploatare și intretinere.

Furnizor produs (Producator)
(semnatura)

FISA TEHNICA nr. 4

TRANSFORMATOR 1250 KVA

Nr.crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini			Caracteristi ofertant
	Denumire	U.M.	Valoare impusa in CS	
0	1	2	3	4
A.	**A.Parametri tehnici si functionali**			
1	Tensiune nominala	KV/KV	20/0,8	
2	Putere nominala	KVA	1250	
3	Grupa de conexiuni		Dyn11	
4	Frecventa nominala	Hz	50	
5	Reglarea tensiunii	5 tr.	+/- 2x2,5%	
6	Tensiunea de scurtcircuit	%	≤6	
7	Pierderi de mers in gol	W	≤1000	
8	Pierderi datorate sarcinii	W	≤12000	
9	Valoarea max a nivelului de zgomot	Db	53	
10	Nivelul de izolatie			
	Umax valoare efectiva	kV	24	
	Uinc impuls atmosferic	kV	125	
	Uinc tensiune aplicata	kV	50	
11	Temperatura de functionare	grd C	<75	
12	Mediul de racire		Ulei	
13	Constructie		Etansa	
	lungime	mm		
	latime	mm		
	inaltime	mm		
	distanta izolare in aer faze IT - M	mm	≥220	
14	Izolatori de trecere IT si JT		Izolatoare	

	ceramice
B.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante :** SR EN 60076 - Transformatoare de putere SR EN 60068 - Incercari de mediu SR EN 60296 - Uleiuri electroizolante SR EN 50464 - Transformatoare trifazate de distributie in ulei
C.	**Conditii de garantie si postgarantie** Durata de garantie a transformatorului este de minim 24 luni, de la data emiterii Cerificatului de garantie, in conformitate cu drepturile consumatorilor prevazute in HG 21/92, HG 394/95, HG 786/96 si se refera la orice defectiune aparuta in timpul exploatarii, in conditii normale de transport, depozitare, montare si utilizare. Cumparatorul isi rezerva dreptul ca, dupa expirarea garantiei, in cazul unor deficiente repetate, sa solicite prezenta unui delegat al furnizorului cu care sa fie analizate cauzele si sa se stabileasca masurile de remediere.
D.	**Alte conditii cu caracter tehnic:** Transformatoarele trebuie sa fie insotite de: - Declaratia de conformitate, - Certificat de calitate si garantie, - Buletinul de incercari si verificari cu indicarea valorilor minim/maxim admise si a celor obtinute; - Cartea tehnica a transformatorului care va cuprinde: - toate caracteristicile nominale; - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor functionale si de montaj; - instructiuni de montaj, exploatare și intretinere;

Furnizor produs (Producator)

.....

Semnatura

II. STRUCTURA METALICĂ DE MONTARE LA SOL

Echipamentul tehnologic / Subansamblul: Structură metalică de susținere mecanică, ancorare și orientare la sol a panourilor fotovoltaice

Cantitate totală proiect: 29 bucăți structuri (Configurație: 2 rânduri × 26 panouri tip Portret = 52 panouri / structură)

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Configurație Generală și Amplasament**		*[Se completează de ofertant]*
	•Destinație și compatibilitate	Susținerea mecanică a **1508 panouri fotovoltaice de 625 W**	
	•Capacitate per structură	**52 panouri fotovoltaice**, așezate tip **Portret** pe **2 rânduri**	
	•Unghi de înclinație (Tilt)	Fix, la un unghi de **20°** față de orizontală	

	•Material de bază profile	**Oțel zincat la cald**, debitat, găurit și pregătit de asamblare
2.	**Sistem de Fixare în Sol și Fundații**	
	• Configurație picioare/stâlpi	Total **22 stâlpi de susținere** per structură completă
	• Metodă fixare prin batere	**18 stâlpi fixați prin batere directă în sol** cu utilaj dedicat (11 pe față - adâncime 1530 mm, 7 pe spate - adâncime 1520 mm)
	• Metodă fixare tip ancoră	**4 fundații-ancoră din beton nearmat** pe rândul din spate
	• Cotă de fundare ancore	Cota de **-1,60 m** față de cota terenului natural (gropi 0.6 × 0.9 × 1.6 m)
	• Armare bază ancore	**Plasă sudată φ8**, ochiuri 100x100 mm, decupată la 0.5 × 0.8 m
	• Sistem de protecție la smulgere	**Contragreutăți/dale din beton** asigurate cu sistem de presare
3.	**Profile Metalice (Per Structură)**	
	• Picioare Față	11 bucăți, Profil **C90 × 50 × 17 × 3 mm**, Lungime: 2.600 mm
	• Picioare Spate	11 bucăți, Profil **C90 × 50 × 17 × 3 mm**, Lungime: 3.500 mm
	• Grinzi Înclinate	11 bucăți, Profil **C125 × 65 × 20 × 3 mm**, Lungime: 3.884 mm
	• Contravântuiri Orizontale	11 bucăți, Profil **U45 × 40 × 2 mm**, Lungime: 2.800 mm
	• Contravântuiri Diagonale („V")	4 bucăți, Profil **U45 × 40 × 2 mm**, Lungime: 3.200 mm
	• Pane de Margine (Capăt)	8 bucăți, Profil **C100 × 50 × 15 × 2.5 mm**, Lungime: 3.840 mm
	• Pane Intermediare (Centru)	32 bucăți, Profil **C100 × 50 × 15 × 2.5 mm**, Lungime: 2.800 mm
	• Piese de Îmbinare Pane	36 bucăți, Profil **U90 × 42 × 2.5 mm**, Lungime: 280 mm
	• Profile noi pentru Sistem Lestare	- **11 x Profil Transversal de presare** C90 (L = 3.600 mm) - **11 x Bridă Sol Față** (L = 800 mm, 4 găuri ovale) - **11 x Bridă Sol Spate** (L = 1.112 mm, 5 găuri ovale)
	• **TOTAL RECAPITULARE PIESE**	**124 de piese metalice zincate** (fără bridele de lestare)
4.	**Kit Organe de Asamblare**	

	și Feronerie (Per Structură)	
	• Îmbinări Grinzi și Structură	- **Gama M16 Standard:** 22 șuruburi (M16×40) / 44 șaibe / 22 piulițe - **Gama M12 Standard:** 30 șuruburi (M12×30) / 52 șaibe / 30 piulițe
	• Fixare și Îmbinare Pane (Purlins)	- **Gama M12 ISO 4162 (cu flanșă):** 188 șuruburi / 188 piulițe
	• Feronerie Sistem Lestare	- **Prezoane M12 × 370 mm:** 99 bucăți (44 față / 55 spate) - **Piulițe M12:** 198 bucăți pentru capete prezoane - **Șaibe Ø12:** 99 bucăți (poziționate la partea de jos pe bride)
	• Fixare Module Fotovoltaice	Cleme dedicate din aluminiu (intermediare și de capăt)
5.	**Norme de Lucru și Execuție Șantier**	
	• Trasare și Terasamente	Conform PROIECTULUI
	• Instalare Structură și Turnare	Conform PROIECTULUI

III. INSTALAȚIA DE PROTECȚIE LA TRĂSNETE

A) PARATRASNET CU DISPOZITIV DE AMORSARE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse	Furnizor / Producător
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali**		[Se completează numele firmei]
	• **Tip echipament:** Captator electrostatic cu dispozitiv electronic de impuls (amorsare atmosferică).	Conformat complet.	

	• **Avans de amorsare (Δ t):** Minimum 45 µ s (sau 60 µ s conform breviarului de calcul).	Valoare oferită: 45 µ s / 60 µ s.	
	• **Material corp/vârf:** Oțel inoxidabil rezistent la coroziune (grad minim AISI 316L).	Oțel inox superior, tratat anti-coroziv.	
	• **Greutate maximă captator:** Maximum 2.5 kg (exclusiv catargul).	Greutate netă: aprox. 1.8 - 2.1 kg.	
	• **Mod de funcționare:** Autonom, fără sursă de alimentare externă (baterii sau rețea). Activare prin creșterea câmpului electromagnetic în condiții de furtună.	Funcționare 100% autonomă bazată pe efectul Corona.	
	• **Nivel de protecție asigurat:** Compatibil cu clasele de risc I, II, III și IV.	Certificat pentru nivelurile I - IV.	
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare**		
	• **Rază de protecție estimată (\(R_{p}\)):** Minim 60 - 75 metri la o înălțime de montaj h = 5 m (pentru nivelul IV de protecție).	Asigură razele specificate conform standardului de calcul.	
	• **Grad de protecție carcasă dispozitiv:** Minimum IP65 / IP67.	Clasă de etanșeitate certificată IP67.	
	• **Rezistență mecanică:** Capacitate de a rezista la descărcări electrice repetate de mare intensitate (până la 100 kA, undă 10/350 µ s) și viteze ale vântului de peste 150 km/h.	Testat în laborator de înaltă tensiune la curent de trăsnet.	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standardele relevante**		
	• **Standard de referință:** Fabricat și testat în strictă conformitate cu standardul european/francez **NFC 17-102** (versiunea actualizată) și normativul național **I7.**	Certificat de conformitate CE și raport de testare NFC 17-102.	
	• **Agrementare tehnică:** Echipamentul trebuie să dețină Agrement Tehnic valabil pentru utilizarea în construcții pe teritoriul	Produs deținător de Agrement Tehnic emis de CTPC.	

	României.		
	• **Managementul calității:** Producătorul trebuie să fie certificat ISO 9001.	Certificare ISO 9001 / ISO 14001.	
4.	**Condiții de garanție și postgaranție**		
	• **Garanție oferită:** Minimum 24 - 60 de luni de la recepția lucrării.	Se oferă garanție completă de [5] ani.	
	• **Durată de viață estimată:** Minimum 20 de ani în mediu exterior normal.	Asigurată prin construcția integrală din inox.	
	• **Mentenanță:** Nu necesită revizii interne periodice, ci doar inspecții vizuale anuale și măsurători PRAM ale prizei de pământ.	Mentenanță minimă conform prescripțiilor tehnice.	

IV. SISTEMUL DE SUPRAVEGHERE VIDEO ȘI ÎNREGISTRARE (CCTV)

Router industrial 4G

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor/ Producator
0	1	2	3

1	**Caracteristici:** Material carcasă: Aluminiu Montaj: Șină DIN Ethernet LAN: Da Tip interfață Ethernet LAN: Fast Ethernet Viteză transfer de date Ethernet LAN: 10,100 Mbit/s Rețea standard: IEEE 802.11e, IEEE 802.3, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt, IEEE 802.3u Client DHCP: Da Server DHCP: Da Rutarea IP: Da Rețea de date: 2G, 3G, 4G, LTE Tip card SIM: MiniSIM Standarde 4G: LTE Porturi Ethernet LAN (RJ-45): 4 Conexiuni suportate: RTU (RS232, RS485), TCP, USB Protocol: HTTP(S), MQTT, Azure MQTT Conectori I/O: intrări: 2 digital, 2 analogice Tip de sursă de curent: DC Antena de tip conector: SMA/RP-SMA Interval de temperatură de funcţionare: -40 - 75 °C		
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3.	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Antena de rețea SMA

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	**Caracteristici:** Banda de frecvență: 0.699-0.868/1.85-2.69 GHz Impedanta: 50 Ω Gen conector: Tată Antena de tip conector: SMA Polarizare: Polarizație lineară Voltage permanent Wave Ratio (VSWR): 3 Lungime cablu: 3 m		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** asigurare garantie minim 2 ani		
5	Alte conditii cu caracter tehnic	Nu este cazul	

Cutie Transmisiuni

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Curent nominal: 160 A Grad de protectie: IP65 Grosime: 1 mm Tip de material: Oțel Marime: H:400mm L:300mm W:200mm		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Termostat racire

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Plaja temperatura: 0÷60 °C Tensiune de lucru: 250VAC Curent de lucru: 10A Tip senzor: bimetal Temperatura lucru: -25÷80 °C Montaj: Sina DIN		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Ventilator racire

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Alimentare electrica: 230 V Debit: > 20 mc/h Putere instalata: 0.012 kW Curent maxim: 0.07 A Nivel zgomot: < 35 dB(A)		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Releu protectie

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Gama de tensiune operată: 80-400V AC; 50 / 60Hz (monofazat) Curent nominal: 63A Valoare de protecție la supratensiune: 230-300V AC Valoare de protecție sub tensiune: 140-230VAC Valoare de protecție la supracurent: 1-63A Consum de energie: ≤ 1,5W Umiditate relativă: 45-90% Rh Montare: pe șină DIN		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Sursa in comutatie 220V AC to 12V DC 100W

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip sursa: Sursa cu back-up Capacitate putere: 96,6W Tensiune intrare: 90 ~ 264 Vac "Tensiune iesire: Iesire1: 13.8V Iesire2: 13.8V" "Protectie: împotriva suprasarcinilor împotriva suprasarcinilor înainte de descărcare polaritate baterie protecţie împotriva scurtcircuitelor supraîncălzire" Eficienta: > 85% Temperatura de functionare: -30 - 70°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Step UP DC-DC 12V-48V 100W

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip alimentator: DC/DC Putere: 100 W Tensiune iesire: 48V DC Curent iesire: 2,1 A Tensiune alimentare: 9 - 18V DC Montare: Sina DIN Temperatura de lucru: -40 - 70°C Protectii: supratensiune, scurtcircuit, polaritate baterie Eficienta: >85%		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **Asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Trigger usa deschisa

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Contact: NC Interspatiu: 25 mm Montaj: aparent (adeziv) Material: plastic		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Acumulator 7A

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip: AGM VRLA Tensiune (V): 12 Amperi (Ah): 7,05 Tehnologie: Plumb Acid Terminale: F1/T1 (4,75mm) Dimensiuni (L x l x î mm): 151 x 65 x 95		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Stalpi hexagonali 5 m

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Inaltime: 5 metri Forma: Hexagonal Material: Metal		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Sursa neintreruptibila - UPS 1000VA

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Inaltime: 1 U Capacitate: 1000 VA/600W Factor: 0,6 Conctor: minim 3 Shucko		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Camera fixa tip bullet, 4K, IR50m - IR70m

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Senzor de imagine: 1/3" Progressive Scan CMOS IR: minim 50 m Compresie video: H.265/H.264/H.265+/H.264+ / Sub-stream: H.265/H.264/MJPEG Lentila varifocala motorizata: 2.8 - 12 mm, orizontal 108° - 30°, vertical 56° - 17°, diagonal 131° - 35° Alimentare: PoE Temperatura de operare: 12 VDC ± 25%, 1.08 A, max. 13 W, PoE: 802.3at, Class 4, 42.5 V - 57 V, 0.36 A - 0.27 A, max. 15 W Consum: 12 VDC, 1.12 A, max. 13.5 W, PoE: (802.3at, 42.5 V - 57 V), 0.5 A - 0.3 A, max. 15 W		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

NVR 32 ch

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Alarme: DA Numar canale: 32 Output: 1 x HDMI, 1 x VGA Slot HDD: 4, max 10TB Consum: max. 20W Calitate imagine: 4k		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

HDD 8 TB

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Capacitate: 10 TB Rata de transfer: >250MB/s Cache: >= 256MB RPM: >7200		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Switch 8 porturi, 8 PoE 42W, 2x SFP

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Material: Alumini Protectie: IP30 Viteza transfer date: 1GBps Numar porturi: minim 8 POE: 8 porturi Buget POE: minim 120W Montarj: Sina DIN		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Cablu electric CYABY / C2XABY 3 x 2.5 mmp, cupru

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Numar conductori: 3 Sectiune conductor: 2.5mm^2 Standard de produs: IEC 60332-3-24 categoria C Armat: DA Tip conductor: monofilar Temperatura minima de utilizare la instalare: -5°C Tensiune nominala: 0.6-1kV Temperatura maxima de utilizare: 90°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Cablu Cat6e SFTP

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Mediu de utilizare: Exterior Conductor: Masiv Cu sufa metalica: DA Componenta cablu: Cupru Grosime conductor: 8 fire x 0,56 mm Nr. conductori: 8 buc Tip Cablu: SFTP Jacket material Polyethylene (PE)		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Protectie supratensiune, suporta PoE si PoE+

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tensiune nominala de lucru: 5 Vcc Curent nominal descarcat: 3kA Curent maxim descarcat: 5kA Protectie la supratensiune: 25Vcc Latime banda: 10/100/1000 Mbps Timp de reactie: 1ns Tensiune nominala de lucru PoE/PoE+: 48Vcc Curent nominal de lucru PoE/PoE+: 3kA Curent maxim descarcat PoE/PoE+: 5kA Protecie la supratensiune PoE/PoE+: 200Vcc Linii protrejate: 1/2 3/6 4/5 7/8 Temperatura operare: -40°C ... +85°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

RX 1310 SFP LC/PC

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Temperatura operare: 0~70°C Tip fibra: SMF, Single fiber, 9/125um Conector: LC Rata de date: 1250 Mbps Distanta: 0~20km Lungime de unda: Tx1310nm/Rx1550nm Putere TX: -9~-1dBm		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

TX 1550 SFP LC/PC

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Temperatura operare: 0~70°C Tip fibra: SMF, Single fiber, 9/125um Conector: LC Rata de date: 1250 Mbps Distanta: 0~20km Lungime de unda: Tx1550nm/Rx1310nm Putere TX: -9~-1dBm		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate -		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Modul SFP RJ45, 1000Mbs, distanta 100 m

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Media suportată: Cupru Tip conector: RJ45 Rată de transfer de date: 10/100/1000 Mbps Consum maxim de energie: 1.2W Distanța de cablu suportată: 100 m Temperatura de operare ambientală: 0 până la 70° C (32 până la 158° F)		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

PDU 8 prize Shuko, 19", 1U, aluminiu

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Tip conector iesire: Euro Numar iesiri: 8 buc. Lungime: 482 mm Latime: 45 mm Inaltime: 45 mm Alimentare: 220-250V AC 16A 3520W		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Grounding Cable

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Denumire cablu: MYF H07V-K Sectiune cablu: 1.5mm^2 Izolatie: PVC Culoare: Galben - Verde Tensiune nominala: 450 - 750 V Material cablu: Cupru Tip cablu: Litat, multifilar		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Cablu fibra optica ADSS-30 4 F SM

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Attenuation(max.): 1310nm dB/km ≤0.35/1550nm dB/km ≤0.22 Cable Cutoff Wavelength: max 1260 nm Coating Diameter: 242 ± 5 μm Tension（Long Term）: 1450 N Tension（Short Term）: 1950 N		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Rack perete 9U 19" 600x600

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Capacitate de incarcare: 80 Kg Distanta montanti: 19 inch Inaltime: 9U Grad de protectie: IP20 Dimensiuni: 600x600x501 mm Culoare: Negru		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Switch 5 porturi SFP

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	Ethernet: 1× 10/100/1000 Mbit/s Gigabit Ethernet Auto-MDI/X SFP: 5× 1 Gbit Sistem de operare: RouterOS, level 4 Certificări: CE, EAC, ROHS Temperatura de operare: -40°C ~ +70°C		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

Aplicatie monitorizare IOT

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor / Producator
0	1	2	3
1	**Modul CCTV GIS** Implementarea acestui modul va presupune existența următoarelor elemente esențiale: *Integrarea camerelor video stradale* Platforma de management a echipamentelor GIS va include o hartă de monitorizare de înaltă precizie, disponibilă în cloud. Aceasta va integra camere video instalate, oferind o vizualizare centralizată și actualizată a situatiei. Sistemul va permite activarea în timp real a camerelor video, oferind utilizatorilor posibilitatea de a vizualiza fluxurile video, precum și alarmele asociate acestora. *Definirea standardelor de alarmare* Pentru o gestionare eficientă, platforma va include un modul de definire a standardelor de alarmare. Acesta va permite configurarea notificărilor în funcție de tipul incidentului detectat. Notificările vor putea fi transmise în timp real către operatorii platformei. *Geolocalizarea dispozitivelor* Sistemul va permite geolocalizarea în timp real a camerelor video, senzorilor și altor echipamente edilitare, precum routerele Wi-Fi. Aceast monitorizarea eficientă a echipamentelor, optimizarea resurselor și gestionarea intervențiilor tehnice. *Integrarea hărților dinamice geospațiale* Platforma va include hărți geospațiale dinamice, care vor permite vizualizarea și gestionarea punctelor de interes. Aceste hărți vor fi actualizate în timp real și vor putea fi personalizate în funcție de necesitățile operatorilor. *Straturi multiple de vizualizare* Fiecare tip de element din platformă va fi integrat pe un strat specific al hărții GIS, permițând operatorilor să activeze sau să dezactiveze straturile în funcție de nevoi. Această abordare modulară va asigura o experiență de utilizare intuitivă și o gestionare optimizată a informațiilor disponibile. *Afișarea detaliilor dispozitivelor*		

Dispozitivele integrate în sistem vor avea o serie de atribute afișabile la selecție, incluzând starea curentă, setările și funcționalitățile disponibile. Această funcționalitate va facilita monitorizarea și diagnosticarea echipamentelor în timp real.

Modul EMS GIS

Implementarea acestui modul va presupune existența următoarelor elemente esențiale:

Integrarea contoarelor și echipamentelor de măsurare a energiei

Platforma de management a echipamentelor GIS va include o hartă de monitorizare de înaltă precizie, disponibilă în cloud. Aceasta va integra contoarele inteligente, invertoare, panourile fotovoltaice și alte echipamente energetice instalate, oferind o vizualizare centralizată și actualizată a consumului și producției de energie. Sistemul va permite accesarea în timp real a datelor de consum, oferind utilizatorilor posibilitatea de a vizualiza graficele de sarcină și bilanțurile energetice.

Definirea standardelor de alarmare energetică

Pentru o gestionare eficientă, platforma va include un modul de definire a pragurilor și standardelor de alarmare. Acesta va permite configurarea notificărilor în funcție de tipul evenimentului detectat: depășiri de putere, căderi de tensiune, consum anormal sau întreruperi de alimentare. Notificările vor putea fi transmise în timp real către operatorii platformei, facilitând intervenția promptă.

Geolocalizarea echipamentelor energetice

Sistemul va permite geolocalizarea contoarelor inteligente, tablourilor de distribuție, punctelor de consum și surselor de producție a energiei regenerabile. Aceasta va asigura monitorizarea eficientă a infrastructurii energetice, optimizarea resurselor și gestionarea operativă a intervențiilor tehnice.

Integrarea hărților dinamice geospațiale

Platforma va include hărți geospațiale dinamice, care vor permite vizualizarea și gestionarea rețelelor de distribuție a energiei și a punctelor de interes energetic. Aceste hărți vor fi actualizate în timp real și vor putea fi personalizate în funcție de necesitățile operatorilor, incluzând trasee de cabluri, zone de consum și surse de alimentare.

Straturi multiple de vizualizare

Fiecare categorie de echipament energetic va fi integrată pe un strat specific al hărții GIS – contoare, tablouri, surse regenerabile, puncte de livrare – permițând operatorilor să

	activeze sau să dezactiveze straturile în funcție de nevoi. Această abordare modulară va asigura o experiență de utilizare intuitivă și o gestionare optimizată a informațiilor disponibile. *Afișarea detaliilor și indicatorilor energetici ai dispozitivelor* Dispozitivele integrate în sistem vor avea o serie de atribute afișabile la selecție, incluzând consumul curent, tensiunea, frecvența, factorul de putere, starea operațională și istoricul măsurătorilor. Această funcționalitate va facilita monitorizarea, diagnosticarea și analiza performanței energetice a echipamentelor în timp real.		
2	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare** - va avea marcajul CE - va avea certificat de conformitate		
3	**Conditii privind conformitatea cu standardele relevante** Aparatele vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
4	**Conditii de garantie si postgarantie** **asigurare garantie minim 2 ani**		
5	**Alte conditii cu caracter tehnic**	Nu este cazul	

V. SISTEMUL DE ILUMINAT PERIMETRAL ȘI INTERIOR

APARAT DE ILUMINAT STRADAL CU LED ECHIPAT CU TELEGESTIUNE

NR CRT	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	***Aparate de iluminat stradal:*** Aparatele de iluminat stradale vor face parte dintr-un sistem de control wireless si vor fi integrate intr-un sistem de telegestiune. Fiecare aparat de iluminat va fi echipat cu un controler inteligent cu sensor de miscare integrat, care permite controlul de la distanta. Acesta va fi montat la exteriorul fiecarei lampi, in parte inferioara, cu mufa electromecanica de tip Zhaga sau similar.		

	Fiecare aparat de iluminat va contine toate componentele hardware necesare (minim modul de control, modul de transmisie, fotocelula etc) Toate aparatele de iluminat stradale, vor trebui sa apartina aceleiasi familli.		
1.1	Alimentare electrica: 230+/- 15% V/50Hz		
1.2	Grad de protecție compartiment optic: IP66		
1.3	Grad de protecție compartiment accesorii electrice: IP66		
1.4	Rezistență la impact: minim IK10		
1.5	Clasa de izolatie: I sau II		
1.6	Putere nominala: min 40 W max 60 W		
1.7	Eficienta luminoasa minima aparat de iluminat (inclusive pierderi pe driver, optice si termice) minim 180 lm/W		
1.8	**Aparatul de iluminat va avea următoarele componente:** carcasă realizată din aluminiu sau aliaj de aluminiu turnat sub presiune; dispersor din sticla plata securizata cu grosimea de minim 4mm, rezistenta la socuri termice si mecanice UNI-EN 12150-1 distribuția luminoasă va fi de tip stradal și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unora dintre LED-uri; fiecare dintre LED-uri va avea asociata acelasi tip de lentila specifica care reproduce distributia luminoasa completa a aparatului de iluminat fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED- uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor; compartimentul accesoriilor electrice și compartimentul optic vor constitui incinte separate, pentru a evita pătrunderea prafului/murdărirea compartimentul optic în cazul în care se intervine în compartimentul accesorii electrice pentru efectuarea de remedieri; compartimentul optic trebuie să permita deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fii deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat;nu se acceptă aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasă;		

	compatimentul accesorii electrice va trebui să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar daca prin intermediul unor unelte; placa LED va fi amovibilă, pentru pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție. placa LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produsa de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator ; placa LED va fi compusă din minim 10 LED-uri pentru a preîntâmpina pierderea a mai mult de 10% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora ; sistemul de montaj va fi din aluminiu turnat la inalta presiune si va fi vopsit in culoarea aparatului de iluminat si va permite montarea aparatului de iluminat pe consola/stalp cu diametrul intre 40 si 76 mm. Obligatoriu va permite pozitionare orizontala sau inclinata, ajustabila de la -150 la +200		
1.9	Echipate cu sursă luminoasă tip LED de mare putere: - temperatura de culoare Tc = 4000K±10% indicele de redare al culorilor Ra 70		
1.10	Driverul electronic programabil, certificat SR sau D4i, compatibil cu tipul de sursa luminoasa utilizata, va avea minim urmatoarele functii: - Asigurarea funcționării cu factorul de putere >0,95, pentru functionare la 100%; - functionare la Ta= -25 + 55 C		
1.11	Aparatele de iluminat vor fi echipate cu controler telegestiune – montat la partea inferioara a carcasei		
1.12	Durata de viata minim 100.000 ore de functionare cu pastrarea a 90% din fluxul luminos initial		
1.13	Funcționare la Ta= -25 +55°C		
1.14	Protectie incorporate la descarcari si supratensiuni atmosferice de pana la 12 kV		
1.15	Posibilitatea de vopsire a aapratului in orice culoare din paleta RAL/AKZO (va fi stabilita de catre beneficiar)		
1.16	Inscriptionare CE		

2.	***Condiții privind conformitatea cu standardele relevante***	***Condiții privind conformitatea cu standardele relevante***	
	EN 55015:2013/A1:2015; EN 61547:2009; EN 61000-3- 2:2014; EN 61000-3-3:2002 2012/19/EU; 2011/65/EU;		
3.	***Condiții de garanție și postgaranție***		
3.1	Aparat de iluminat - minim 5 ani		

SISTEM DE MONITORIZARE SI CONTROL INTELIGENT PRIN TELEGESTIUNE

NR CRT	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Modul/nod/controler cu senzor de detectare calitate aer integrat.**		
1	Va fi prevăzut cu modul GNSS (GPS /GLONASS /BeiDou /Galileo/QZSS) poziționarea automata pe harta, conexiune celulara cu eSIM integrat (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS - posibilitatea de selecție automata a oricărei rețele celulara existenta), senzor crepuscular, senzor de inclinare, senzor de temperatura, senzor calitate aer (PM 1- PM 10, VOC 0-500, NOx 0-500, CO2, Temperatura Aer -40 ...+80 C, Umiditate Aer 0-90 %RH), senzor CO2, antena radio cu alegerea frecventei in mod manual sau automat, cu montarea echipamentului atât în interior, în interiorul unei		

	clădiri sau al unei cutii/incinte protejate, cât și în exterior, expus condițiilor de mediu. Indiferent de variantă, conectarea se realizează prin intermediul unei interfețe electromecanice standardizate de tip Zhaga.		
1	Va fi utilizat cu orice tip de echipament dotat cu soclu de conectare ZHAGA sau similar de tip "plug & play.		
1	Va putea colecta si transmite datele, din rețeaua wireless de tip "MESH", folosind comunicare AES wireless criptată, către server. Comunicația de la modulele individuale la serverul Cloud se face direct, nu se accepta sisteme prevăzute cu elemente terțe cu rol de concentratoare de date.		
1	Va reprezenta o componenta înlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstalarea acestuia de pe aparat făcându-se fără utilizarea de unelte si fără deschiderea aparatului de iluminat/ incintelor protejate.		
1	Va comunica cu alte controlere in mod direct, fără medii intermediare, printr-o rețea de comunicație locala pe orizontala de tip „MESH". Comunicarea se va face in frecvente radio[2.40÷5.00]GHz codificate tip AES 128 biți; Se va prezenta fisa tehnica de produs si se va preciza protocolul de comunicație al rețelei radio folosite.		
1	Va fi securizat printr-un cod PIN, dispozitivul și/sau grupurile care conțin dispozitive.		
1	Va fi integrat automat prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Răspuns Rapid);		
1	Va identifica și afișa dispozitivele vecine;		
1	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	•Energia totala consumata de dispozitiv, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare;		
	•Nivelul de tensiune la momentul interogării (V);		
	•Valoarea curentului la momentul interogării (mA);		
	•Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W);		
	•Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz);		
	•Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx);		
	•Temperatura exterioara la momentul interogării (°C);		
	•Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la momentul interogării (long/lat);		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula (lx)		
	•Data și ora locală;		
	•Regimul de comutare programat;		
	•Energia electrică salvată in kWh si %;		
	•Transmitere de mesaje de eroare sau rapoarte de defecțiuni pentru toate elementele componente ale		

	sistemului (fără acces, eroare hardware, alarme Senzoristica, Eroare GPS, Eroare Senzor de Mișcare/Radar, temperatura ridicata modul LED sau temperatura exterioară / defecte senzori, etc.);		
	•Starea si calitatea comunicației existente atât intre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat cat și a modulelor cu rol de colectare si transmisie date, raportarea si filtrarea in funcție de nume, calitate conectivitatea, durata de viață LED, ultima conectivitate. Exportul acestor informați se va face in format Excel sau similar.		
	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Număr identificare dispozitiv, total ore de funcționare, data punerii in funcțiune, etc).		
	Se vor prezenta capturile de ecran in limba romana la o rezoluție lizibila.		
1.	Va fi compatibil cu diferiți senzori (poluare, meteo, CO2, temperatura, umiditate, senzori ploaie, senzor vânt) de la diferiți producători si alte dispozitive de control, comanda si măsură. Va avea integrat pe PCB, următoarele: • Senzor de inclinare integrat; • Senzor de crepuscul integrat; • Senzor de detectare a calității aerului integrat; • Senzor de detectare a dioxidului de carbon - CO2; • Antena de comunicație in banda radio [2.40÷5.00]GHz; • Modul GPS integrat. Senzorii detectare a calității aerului vor detecta concentrația si nivelul de compuși organici volatili din aer (PM1.0, PM2.5, PM4 ,PM10 etc), concentrația de dioxid de carbon - CO2 din aer. Cu ajutorul senzorului de calitate a aerului integrat, calitatea aerului poate fi monitorizată în mod activ și datele sunt colectate automat. *Se va prezenta fisa tehnica de produs/foaie de catalog a dispozitivului.*		
1.	Carcasa din policarbonat stabilizate UV;		
1.	Grade de protecție: minim IP65, IK09;		
1.	Tensiune de alimentare: 0- 34 V DC		
1.	Consum redus de energie maxim: 0.5W;		
1.	Interval de temperatura minima de operare a modulului: -40 ... + 70°C		
1.	Curent DALI BUS: maxim 250 mA		
1.	Se va prezenta fisa tehnica de produs din care reiese îndeplinirea cerințelor;		
1.	**Conformitatea cu standardele relevante**		

1.	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE) in conformitate cu următoarele standard: • EN 300 328 V2.1.1 (2016-11) • EN 301 489-1 V2.2.0:2017-03 • EN 301 489-17 V3.2.0:2017-03 • EN 61000-6-2:2005 • EN 62368-1:2014+AC:2015		
1	Se va prezenta declarație/certificat RoHS si REACH - 1907/2006/EC: privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase;		
1	**Condiții de garanție si postgarantie**		
1	Condiții de garanție: dispozitiv de control inteligent - minim 5 ani;		
1	Componente sistem- se înlocuiesc contra cost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni identice celor livrate inițial - perioada de minim 10 ani		
1	Transmisia si traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor - gratuit pe perioada de minim 5 ani.		
2.	**Software de monitorizare și control**		
2	Sistemul de monitorizare și management, va fi destinat supravegherii de la distanță a funcționării centralei fotovoltaice. Sistemul trebuie să funcționeze independent de platformele software proprietare ale producătorilor de echipamente fotovoltaice și să permită colectarea, centralizarea și analiza parametrilor de mediu relevanți pentru evaluarea funcționării instalației, precum radiația solară, temperatura aerului, temperatura modulelor fotovoltaice, viteza și direcția vântului, umiditatea relativă și precipitațiile.		
2	Bazat pe o tehnologie de ultima generație, permite ca parametrii analizati sa fie gestionat cu cunostinte minime de navigare pe internet, permitand să se profite din plin de actualele și viitoarele dezvoltări în acest domeniu, dar beneficiind de un sistem cu securitate maximă. Totodata, trebuie să permită generarea de alerte și rapoarte privind condițiile de operare ale instalației și corelarea parametrilor de mediu cu performanța energetică a sistemului fotovoltaic, constituind un instrument suplimentar de control, verificare și mentenanță preventivă a investiției		
2	Fiecare dispozitiv de monitorizare trebuie să poată fi gestionat individual, iar informațiile privind starea de funcționare, parametrii măsurați și eventualele avarii trebuie raportate în mod continuu către platforma de management. Datele colectate vor fi înregistrate și stocate într-o bază de date externă, împreună cu marcajul temporal (data și ora) și identificatorul echipamentului, pentru a		

	permite analiza și evaluarea performanței sistemului pe termen lung. Se vor prezenta capturi de ecran pentru demonstrarea îndeplinirii cerințelor.		
2.	Sistemul lucrează independent pe baza unei retele de tip "MESH" fiind necesară numai simpla conectare la rețea.		
2.	Datorită caracteristicilor sale de comunicare și integrare, sistemul trebuie să poată fi implementat atât în instalații existente, cât și în instalații noi, fără a necesita realizarea unor infrastructuri suplimentare dedicate pentru transmiterea comenzilor sau a datelor.		
2.	- Comunicare radio codificata tip AES 128 biti;		
2.	- Securizarea dispozitivului și/sau a grupurilor care conțin dispozitive printr-un cod PIN;		
2.	- Integrarea automata prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Raspuns Rapid);		
2.	Operarea unui plan de mentenanta, cu sarcini si rapoarte calendaristice, usor de integrat;		
2.	Sistemul trebuie să permită citirea, colectarea și transmiterea datelor provenite de la senzori de mediu, asigurând suport pentru monitorizarea cel puțin a următorilor parametri: particule în suspensie PM1-PM10, compuși organici volatili (VOC) în intervalul 0-500, oxizi de azot (NOx) în intervalul 0-500, concentrația de CO_2, temperatura aerului în intervalul -40 °C până la +80 °C și umiditatea relativă a aerului în intervalul 0-90 %RH. Se vor prezenta fisele tehnice de produs si modul de interactiune cu sistemul software ofertat;		
2.	- Controlul, monitorizarea, masurarea si gestionarea de la distanta se va face atat local, prin utilizarea unui USB-Dongle cu acces securizat, dar si prin conectarea la server. Se va prezenta fisa tehnica a dispozitivului.		
2.	- Sistemul trebuie să permită transmiterea de comenzi manuale în timp real, la nivel de echipament individual, grup de echipamente sau la nivelul întregului sistem monitorizat. Timpul maxim de transmitere și executare a comenzii în teren nu trebuie să depășească 10 secunde. Interfața platformei trebuie să actualizeze automat informațiile privind starea de funcționare a echipamentelor la un interval de maximum 15 minute.		
2.	- Sistemul trebuie să permită generarea și exportul de rapoarte în timp real privind valorile măsurate de senzori, eventualele defecte sau alarme, precum și starea de funcționare a echipamentelor și a întregului sistem. Se vor prezenta capturi de ecran pentru demonstrarea îndeplinirii cerintei.		
2.	- Rapoartele generate vor fi disponibile si vor putea fi accesate cu minim 5 ani in urma de la data interogarii;		

2	- In cazul unei avarii, precum intreruperea alimentării cu energie electrică a dispozitivelor de control, după revenirea alimentarii sistemul de control trebuie sa fie operational in maximum 2 minute si sa transrnita date in sistem in maxim 10 minute;		
2	Sistemul de control trebuie să fie scalabil, astfel încât să permită integrarea ulterioară a unor dispozitive suplimentare de monitorizare sau control, fără a necesita costuri suplimentare pentru conectarea acestora la infrastructura de comunicație existentă (rețea de telefonie mobilă sau Ethernet)		
2	- Permite actualizarea de software pentru dispozitivele suplimentare de monitorizare sau control, fără alte costuri suplimentare, prin intermediul retelei de control, de la distanta, daca acestea sunt necesare la un moment dat;		
2	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Numar identificare dispozitiv, total ore de functionare, data punerii in functiune, etc).		
2	- sistemul de operare local va trebui sa fie in limba romana si va rula doar pe platforme Windows sau echivalent. Instalarea se va putea realiza atat pe Laptop / Desktop cat si pe Tableta. Va avea rolul de punere in functiune a sistemelor instalate si de monitorizare dar si de control local a dispozitivelor din sistemul de monitorizare, atunci cand nu exista transmisie de date. Accesul la reteaua locala de tip "MESH" (trecventa radio) va trebui sa se realizeze printr-un dispozitiv extern, de tip USB-Dongle securizat sau similar. - sistemul de operare browser va fi in Limba Română și va rula pe oricare dispozitiv (Laptop/Desktop/ Tableta/Tefefon) cu browser incorporat si cu internet activ, pe platforme Windows sau echivalent.		
2	Procesul de achiziție va include in mod obligatoriu prezentarea de către ofertant a unui cont demo pentru verificarea îndeplinirii tuturor funcțiilor solicitate prin fisa tehnica. Daca cel puțin una din caracteristicile/funcțiunile solicitate mai sus nu se regăsesc in contul demo, oferta va fi considerata neconforma; Se va pune la dispoziția autorității contractante un cont demo in aplicația de telegestiune ofertata, pentru a putea fi verificate in mod real toate funcțiile aplicației solicitate in documentația de atribuire. Verificarea se va putea face atât in timpul evaluării cat si in cadrul probei practice, împreună cu ofertantul.		
2	Aplicația de management și control trebuie să fie supusă testelor de securitate cibernetică (penetration testing) pentru evaluarea vulnerabilităților infrastructurii IT și a aplicației web. În acest sens, ofertantul va prezenta rapoarte de evaluare a securității realizate de entități specializate, sau dovezi privind utilizarea unor soluții software dedicate de protecție și testare a vulnerabilităților aplicațiilor web.		

	Aceste documente trebuie să demonstreze măsurile implementate pentru protejarea sistemului împotriva atacurilor cibernetice. Se va prezenta certificat in conformitate cu standardul ISO/IEC 27001.		
3.	La cererea autorității contractante, ofertantul si achizitorul vor avea obligația de a realiza o proba practica, la sediul autorității contractante, prin care se va demonstra prin utilizarea unor aparate identice cu cele ofertate îndeplinirea tuturor caracteristicilor/ funcționalităților solicitate; ofertanții își asuma ca la proba practica vor putea fi demonstrate caracteristicile/ funcționalitățile solicitate;		

STÂLP AUTONOM ECHIPAT CU PANOURI FOTOVOLTAICE SI SISTEM DE MONITORIZARE SI CONTROL INTELIGENT DE LA DISTANTA

NR CRT	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
4.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Stâlp autonom echipat cu panouri fotovoltaice**		
4.1.	Stâlp de iluminat cubic si modern, cu funcționare sigura si in parametri in toate zonele climatice. Este prevăzut cu lampa LED alimentata cu energie solara, panouri fotovoltaici din siliciu monocristalin cu eficienta sporita, baterie LiFeP04 integrate in corpul stâlpului.		
4.2.	Poate fi utilizat in regiuni fără infrastructura electrica sau in care nu ar fi fezabila soluția de infrastructura electrica. Va fi 100% autonom.		
4.3.	Va genera suficienta energie prin componenta luminii difuze in regiunile cu vreme slaba (zăpadă, ceata, etc), datorita construcției cubice din aluminiu cu 4 module fotovoltaice de înaltă performanță.		
4.4.	Modulele solare vor fi dispuse vertical (2 module solare care vizează sudul, 1 modul care vizează vestul, 1 modul care vizează estul) si vor împiedica acumularea zăpezii pe suprafață in timpul iernii.		

4.5.	Va garanta funcționalitate sigura pe parcursul mai multor nopți, chiar si pe vreme fără radiații solare, printr-un sistem sofisticat de management al energiei.		
4.6.	Bateria va fi integrata in corpul stâlpului, la partea inferioara, fiind îngropată in pământul de fundare si va fi încărcată prin intermediul a minim 2 module fotovoltaice de înaltă performanta, alimentând eficient a sursa LED pe timp de noapte.		
4.7.	Va putea fi instalat atât pe străzi rezidențiale, străzi laterale, trasee pentru biciclete si alei, precum si parcări, sensuri giratorii si treceri de pietoni.		
4.8.	Cerințe minime impuse:		
	Module solare:		
	- Celule de siliciu monocristaline cu eficienta excepțională; - Eficienta minima 20%; - Performanta maxima a coloanei energetice Pmpp 150 Wp;		
	Bateria:		
	- Tip: LifeP04/474 Wh (12.8 V 37Ah);		
	- Temperatura de funcționare -20°C ... +60°C;		
	- Durata de viată a bateriei pana la 10 ani;		
	- Clasa de protecție: min. IPx8;		
	- autonomia bateriei, la un ciclu de încărcare/descărcare fără intensitate solară, va fi de minim 5 zile;		
	Aparatul LED:		
	- Eficienta luminoasa: min. 200lm/W;		
	- Putere: max. 100W;		
	- Temperatura de culoare: 4000K		
	- Durata de viață a LED-urilor: > 75000h (L80);		
	- Clasa de protecție: min. IP67;		
	Stâlp:		

	- Înălțime totala de la nivelul solului: max. 4m;		
	- Înălțimea luminii de la nivelul solului: max. 4m;		
	- Total lungime de stâlp: maxim: 5m		
	- Material: Otel galvanizat;		
	Controler solar - MMPT cu driver LED incorporat:		
	- Grad de protecție: min. IP67, carcasa din aluminiu;		
	- Funcție de dimming compatibil cu sistemul de telegestiune;		
	- Tehnologie inovatoare cu eficienta de urmărire >99%;		
	- Eficienta digitala de încărcare completa de pana la 96%, si descărcare pana la 95,5%;		
	- Curent constant reglabil, niveluri de setare: 50mA, curent minim: 0,3W;		
	- Programare individuala de timp ce poate fi reprogramata prin sistemul de telegestiune;		
	- Functie de alimentare inteligenta: Când tensiunea bateriei scade sub o valoare liber definibila (V), lumina este estompata continuu, crescând astfel timpul de autonomie;		
	- Setare functie dimming (V) si nivelul de reglare (%);		
	- Tensiune sistem: 12/24V;		
	- Funcții speciale pentru bateriile LiFePo4;		
	- Senzor de temperatura externa, functie automata antiîngheț pentru baterii;		
	- Setare prag de oprire zi/noapte;		
	- Activarea automata a sistemului de management a bateriei (BMS) din modul de protecție;		
4.9.	Condiții privind conformitatea cu standardele europene: In conformitate cu ISO 9227, privind rezistența la coroziune în atmosfere		

	artificiale - teste de pulverizare cu sare.		
4.10.	Condiții de garanție: minim 5 ani;		
5.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Modul/Control/Nod cu senzor de mișcare integrat**		
5.1.	Va fi prevăzut cu modul GNSS (GPS /GLONASS /BeiDou /Galileo/QZSS) poziționarea automata pe harta, conexiune celulara cu eSIM integrat (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS - posibilitatea de selecție automata a oricărei rețele celulara existenta), senzor crepuscular, senzor de inclinare, senzor de temperatura, senzor de mișcare, antena radio cu alegerea frecventei in mod manual sau automat, înglobate in corpul controlerului, cu montaj in exteriorul lămpii, pe partea inferioara a carcasei.		
5.2.	Va fi utilizat cu orice corp de iluminat echipat cu modulul de conectare ZHAGA sau similar de tip "plug & play.		
5.3.	Va organiza automat o rețea wireless de tip "MESH", folosind comunicare AES wireless criptată.		
5.4.	Va reprezenta o componenta înlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstalarea acestuia de pe aparat făcându-se fără utilizarea de unelte si fără deschiderea aparatului de iluminat.		
5.5.	Va comunica cu alte controlere in mod direct, fără medii intermediare, printr-o rețea de comunicație locala pe orizontala de tip „MESH". *Se va prezenta fisa tehnica de produs si se va preciza protocolul de comunicație al rețelei radio folosite.*		
5.6.	Va comunica in frecvente radio[2.40÷2.50]GHz codificate tip AES 128 biți;		
5.7.	Va fi securizat printr-un cod PIN, dispozitivul și/sau grupurile care conțin dispozitive.		
5.8.	Va fi integrat automat prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Răspuns Rapid);		
5.9.	Va identifica și afișa dispozitivele vecine;		
5.10.	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		

	•Energia totala consumata de dispozitiv, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare;		
	•Nivelul de tensiune la momentul interogării (V);		
	•Valoarea curentului la momentul interogării (mA);		
	•Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W);		
	•Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz);		
	•Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx);		
	•Temperatura exterioara la momentul interogării (°C);		
	•Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la momentul interogării (long/lat);		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa pornească aparatul de iluminat (lx)		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa oprească aparatul de iluminat (lx)		
	•Data și ora locală;		
	•Regimul de comutare programat;		
	•Energia electrică salvată in kWh si %;		
	•Transmitere de mesaje de eroare sau rapoarte de defecțiuni pentru toate elementele componente ale sistemului de telegestiune (fără acces, eroare hardware, alarme Senzoristica, Eroare GPS, Eroare Senzor de Mișcare/Radar, temperatura ridicata modul LED sau temperatura exterioară / defecte senzori, etc.);		
	•Starea si calitatea comunicației existente atât intre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat cat și a modulelor cu rol de colectare si transmisie date, raportarea si filtrarea in funcție de nume, calitate conectivitatea, durata de viață LED, ultima conectivitate. Exportul acestor informați se va face in format Excel sau similar.		
	•Monitorizare temperatura si protecție pentru temperatura modulului LED;		

	•Afișarea fluxului luminos LED si compensarea duratei de viață;		
	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Număr identificare dispozitiv, total ore de funcționare, data punerii in funcțiune, etc).		
	Se vor prezenta capturile de ecran in limba Romana la o rezoluție lizibila.		
5.11.	Va comunica cu driverul aparatului de iluminat prin unul din protocoalele de comunicare DALI, DALI 2 sau D4i.		
5.12.	Va fi compatibil cu diferiți senzori (poluare, meteo, CO2, temperatura, umiditate, senzori ploaie, senzor vânt) de la diferiți producători si alte dispozitive de control, comanda si măsură. Va avea integrat pe placa comuna de baza (PCB), următoarele: • Senzor de inclinare integrat; • Senzor de crepuscul integrat; • Senzor de mișcare integrat; • Antena de comunicație in banda radio [2.40÷2.50]GHz; • Modul GPS pentru poziționare automata pe harta. Senzorul PIR integrat de ultima generație cu sensibilități diferite pentru înălțimea de montaj (Low sensitivity: 2-6 m si High sensitivity: 6- 12 m) cu reglaj 360 °, pentru o acoperire a zonelor de activare de 100%, (trotuar, parcaje, treceri de pietoni, benzi de rulare), integrat in controler cu următoarele caracteristici: - pentru zone unde înălțime de montaj nu depășește 6 m, detecție orizontala/verticala 90° / 80° si minim 60 zone de detecție; - pentru zone unde înălțime de montaj nu depășește 12 m, detecție orizontala/verticala 100° / 90° si minim 90 zone de detecție; *Se va prezenta fisa tehnica de produs/foaie de catalog a dispozitivului.*		
5.13.	Carcasa din policarbonat stabilizate UV;		
5.14.	Grade de protecție: minim IP66, IK09;		

5.15.	Tensiune de alimentare: 0- 34 V DC		
5.16.	Consum redus de energie maxim: 0.5W;		
5.17.	Interval de temperatura minima de operare a modulului: - 40 ... + 80°C		
5.18.	Curent DALI BUS: maxim 250 mA		
5.19.	*Se va prezenta fisa tehnica de produs din care reiese îndeplinirea cerințelor;*		
5.20.	**Conformitatea cu standardele relevante**		
5.21.	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE) in conformitate cu următoarele standard: • EN 300 328 V2.1.1 (2016-11) • EN 301 489-1 V2.2.0:2017-03 • EN 301 489-17 V3.2.0:2017-03 • EN 61000-6-2:2005 • EN 62368-1:2014+AC:2015		
5.22.	Se va prezenta declarație/certificat RoHS si REACH -1907/2006/EC: privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase;		
5.23.	**Condiții de garanție si postgarantie**		
5.24.	Condiții de garanție: dispozitiv de control inteligent - minim 5 ani;		
5.25.	Componente sistem- se înlocuiesc contra cost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni identice celor livrate inițial - perioada de minim 10 ani		
5.26.	Transmisia si traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor - gratuit pe perioada de minim 5 ani.		
6.	**Parametri tehnici și funcționali pentru: Modul/nod/controler cu senzor de detectare zgomot**		
6.1.	Va fi prevăzut cu modul GNSS (GPS /GLONASS /BeiDou /Galileo/QZSS) poziționarea automata pe harta, conexiune celulara cu eSIM integrat (LTE Cat M1, NB-IoT NB2, EGPRS - posibilitatea de selecție automata a oricărei rețele celulara existenta), senzor crepuscular, senzor de inclinare, senzor de temperatura, senzor zgomot, antena radio cu alegerea frecventei in mod		

	manual sau automat, înglobate in corpul controlerului, cu montaj in exteriorul lămpii, pe partea inferioara a carcasei.		
6.2.	Va fi utilizat cu orice corp de iluminat echipat cu modulul de conectare ZHAGA sau similar de tip "plug & play.		
6.3.	Va organiza automat o rețea wireless de tip "MESH", folosind comunicare AES wireless criptată.		
6.4.	Va reprezenta o componenta înlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstalarea acestuia de pe aparat făcându-se fără utilizarea de unelte si fără deschiderea aparatului de iluminat.		
6.5.	Va comunica cu alte controlere in mod direct, fără medii intermediare, printr-o rețea de comunicație locala pe orizontala de tip „MESH". Se va prezenta fisa tehnica de produs si se va preciza protocolul de comunicație al rețelei radio folosite.		
6.6.	Va comunica in frecvente radio [2.40÷5.00]GHz codificate tip AES 128 biți;		
6.7.	Va fi securizat printr-un cod PIN, dispozitivul și/sau grupurile care conțin dispozitive.		
6.8.	Va fi integrat automat prin scanarea unui Cod / Imagine de tip QR (Răspuns Rapid);		
6.9.	Va identifica și afișa dispozitivele vecine;		
6.10.	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	Va avea posibilitatea interogării fiecărui dispozitiv de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:		
	•Nivelul de dimming dispozitiv la momentul interogării;		
	•Nivelul de dimming programat la momentul interogării (minim/maxim);		
	•Energia totala consumata de dispozitiv, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare;		
	•Nivelul de tensiune la momentul interogării (V);		
	•Valoarea curentului la momentul interogării (mA);		

	•Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W);		
	•Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz);		
	•Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx);		
	•Temperatura exterioara la momentul interogării (°C);		
	•Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la momentul interogării (long/lat);		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa pornească aparatul de iluminat (lx)		
	•Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa oprească aparatul de iluminat (lx)		
	•Data și ora locală;		
	•Regimul de comutare programat;		
	•Energia electrică salvată in kWh si %;		
	•Transmitere de mesaje de eroare sau rapoarte de defecțiuni pentru toate elementele componente ale sistemului de telegestiune (fără acces, eroare hardware, alarme Senzoristica, Eroare GPS, Eroare Senzor de Mișcare/Radar, temperatura ridicata modul LED sau temperatura exterioară / defecte senzori, etc.);		
	•Starea si calitatea comunicației existente atât intre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat cat și a modulelor cu rol de colectare si transmisie date, raportarea si filtrarea in funcție de nume, calitate conectivitatea, durata de viață LED, ultima conectivitate. Exportul acestor informați se va face in format Excel sau similar.		
	•Monitorizare temperatura si protecție pentru temperatura modulului LED;		
	•Afișarea fluxului luminos LED si compensarea duratei de viață;		
	•Alte date de identificare (versiune Hardware, versiune Firmware, Număr identificare dispozitiv, total ore de funcționare, data punerii in funcțiune, etc).		
	Se vor prezenta capturile de ecran in		

	limba romana la o rezoluție lizibila.		
6.11.	Va fi compatibil cu diferiți senzori (poluare, meteo, CO2, temperatura, umiditate, senzori ploaie, senzor vânt) de la diferiți producători si alte dispozitive de control, comanda si măsură. Va avea integrat pe PCB, următoarele: • Senzor de inclinare integrat; • Senzor de crepuscul integrat; • Senzor de detectare a nivelului de zgomot; • Antena de comunicație in banda radio [2.40÷5.00]GHz; • Modul GPS pentru poziționare automata pe harta. Va detecta sunete specifice (claxoane, strigăte, spargeri) și trimite alerte. Va avea posibilitatea de a ajusta nivelurile de iluminare în funcție de zgomotul ambiental, dacă se îndeplinesc condițiile de declasare a semnalului. Va detecta zgomotul acoperind un interval larg de intensitate, de la minim 36 dB (nivel ambiental scăzut, cum ar fi o zona liniștită) până la 120 dB ±2% (nivel extrem de crescut, pentru trafic intens sau evenimente extreme). *Se va prezenta fisa tehnica de produs/foaie de catalog a dispozitivului.*		
6.12.	Carcasa din policarbonat stabilizate UV;		
6.13.	Grade de protecție: minim IP66, IK09;		
6.14.	Tensiune de alimentare: 0- 34 V DC		
6.15.	Consum redus de energie maxim: 0.5W;		
6.16.	Interval de temperatura minima de operare a modulului: - 40 ... + 70°C		
6.17.	Curent DALI BUS: maxim 250 mA		
6.18.	Se va prezenta fisa tehnica de produs din care reiese îndeplinirea cerințelor;		
6.19.	**Conformitatea cu standardele relevante**		
6.20.	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE) in conformitate cu următoarele standard: • EN 300 328 V2.1.1 (2016-11)		

	• EN 301 489-1 V2.2.0:2017-03 • EN 301 489-17 V3.2.0:2017-03 • EN 61000-6-2:2005 • EN 62368-1:2014+AC:2015		
6.21.	Se va prezenta declarație/certificat RoHS si REACH -1907/2006/EC: privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase;		
6.22.	**Condiții de garanție si postgarantie**		
6.23.	Condiții de garanție: dispozitiv de control inteligent - minim 5 ani;		
6.24.	Componente sistem de telegestiune - se înlocuiesc contra cost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni identice celor livrate inițial - perioada de minim 10 ani		
6.25.	Transmisia si traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor - gratuit pe perioada de minim 5 ani.		

STALPI

Echipamentul tehnologic / Subansamblul: Stâlpi metalici octogonali (H = 5m), console de montaj și infrastructură fundații pentru sistemul CCTV

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor
0	1	2	3
1.	**Caracteristici Structurale Stâlp**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip și material stâlp	**Stâlp metalic din oțel, galvanizat la cald** (protecție anticorozivă extinsă pentru mediu salin/câmp deschis)	
	• Formă geometrică secțiune	**Octogonală** (rigiditate mecanică sporită la torsiune și vibrații cauzate de vânt)	

• Înălțime utilă deasupra solului	**5 metri**
• Fereastră de vizitare integrată	Poziționată la **~50 - 60 cm** de la bază; prevăzută cu **capac cu închidere anti-vandalism** pentru regletă și siguranțe
• Configurație vârf stâlp	Diametru standard (**60 mm sau 76 mm**) optimizat pentru montarea consolei
2. Accesorii Mecanice și Electrice pe Stâlp	
• Consolă montaj echipamente	**Consolă dublă în formă de „T" (T-bar),** realizată din oțel galvanizat, pentru montarea independentă a 2 camere și 2 proiectoare
• Protecție la supratensiuni și electrocutare	Conector integrat pentru legarea la **priza de pământ locală** / centura parcului cu platbandă zincată 40x4mm
3. Specificații Fundație și Fixare (Infrastructură)	
• Dimensiuni geometrice bloc beton	Minim **600 mm × 600 mm × 1000 mm** (adâncime de îngheț conform normativelor din județul Constanța)
• Clasă de beton utilizată	Minim **B250 (C16/20)**
• Sistem fixare mecanică stâlp	Bază cu **flanșă metalică** și **bolțuri de ancorare (ankere)** turnate în beton; permite alinierea micrometrică pe verticală prin piulițe de reglaj
• Tuburi pentru trecere cabluri	**2 bucăți tub PVC sau PEHD** cu diametru minim **Ø50 mm**, integrate în corpul fundației pentru managementul cablului de distribuție

CONSOLE

Echipamentul tehnologic / Subansamblul: Consolă mecanică dublă (Tip T-bar) anti-vibrație pentru montaj corpuri de iluminat și camere CCTV pe stâlpi de 5m

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de Sarcini (Proiectant)	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse (Ofertant)	Producător / Furnizor

0	1	2	3
1.	**Caracteristici Geometrice și Dimensionale**		*[Se completează de ofertant]*
	• Tip subansamblu consolă	**Consolă dublă orizontală în formă de „T" (T-bar)**, cu două brațe simetrice pentru orientare bidirecțională	
	• Lungime braț orizontal (Proiecție)	**600 mm - 800 mm** pentru fiecare braț independent (măsurat de la axul stâlpului)	
	• Lungime totală ansamblu (Stânga-Dreapta)	Cuprinsă între **1,2 m și 1,6 m** maxim, pentru asigurarea echilibrului maselor	
	• Diametru exterior țeavă consolă	Standard structural **Ø48 mm** sau **Ø60 mm** (ales în funcție de sistemul de prindere al lămpilor)	
	• Înclinație constructivă (Tilt lămpi)	**Înclinație fixă de 15° față de orizontală**, realizată direct din sudură industrială (pentru lămpi fixe)	
2.	**Configurație Anti-Orbire și Management CCTV**		
	• Poziționare corpuri de iluminat (Lămpi)	Montate exclusiv la **capetele extreme ale brațelor** (la o distanță de 60 - 80 cm față de axul stâlpului)	
	• Poziționare camere video 4K	Montate **mai aproape de stâlp** (la o distanță de 20 - 30 cm față de ax) sau direct pe corpul stâlpului	
	• Management optic integrat	Amplasarea camerelor se va face **deasupra nivelului lămpilor**, asigurând eliminarea fenomenului de „orbire" a senzorului video	
3.	**Criterii Mecanice și Structurale (Specific Constanța)**		
	• Protecție climatică la vânt (Anti-Vibrație)	Configurație rigidă cu **limitarea lungimii brațului la maximum 800 mm** (eliminarea efectului de pârghie și a torsiunii)	
	• Stabilitate imagine video	Rigiditate structurală proiectată pentru **anularea oscilațiilor mecanice (*vibration blur*)**, garantând claritatea rezoluției 4K	

• Material și protecție anticorozivă	**Oțel structural galvanizat la cald** pe întreaga suprafață (rezistență extinsă 20-25 ani în mediu salin de câmp deschis)
• Sistem fixare pe stâlp	Bază prevăzută cu sistem de cuplare rigid (manșon/flanșă) compatibil cu vârful stâlpului octogonal de 5m

Monitor TV

Nr. crt.	Speciații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1	Tip produs: - QLED		
2	Ecran - Marimea ecranului: 65'' - Refresh rate: 50Hz - Rezolutie: 4K (3,840 x 2,160)		
3	Video - Tehnologie imagine: Q4 AI Processor - HDR: Quantum HDR - HDR 10+ : support - AI Upscale: 4K Upscaling - Contrast: Mega Contrast - Micro Dimming: Supreme UHD dimming - Amplificator de contrast: Da - Tehnologie de miscare: Motion Xcelerator - Calibrare inteligenta: Basic - Mod Filmmaker (FMM): da - Optimizator de luminozitate HDR: Da - Color Booster: Color Booster Pro		
4	Audio - Object tracking Sound: OTS Lite - Q-Symphony: Da - Audio Pre-selection Descriptor: Da - Iesire (RMS): 20W - Tip difuzor: 2CH - Adaptive Sound: Da		
5	Servicii inteligente - Sistem de operare: Tizen™ Smart tv - Bixby: Da - Asistent vocal incorcorat: Alexa (GB, DE, FR, IT, ES, AT, IE) - Navigator web: Da - SmartThings Hub/ Matter Hub/ IoT-Sensor Functionality/ Quick Remote: Da - Samsung Health: Da (GB, doar IE)		

	- Ghid Universal: Da (GB, FR, DE, IT, ES)		
6	Functii inteligente - Experiență pe mai multe dispozitive: de pe mobil pe televizor, inițierea oglindirii de pe televizor, oglindirea sunetului, pornirea Wireless a televizorului - Multi -View: pana a 2 videoclipuri - Apple AirPlay: Da - Partajare spatiu stocare: Da - Click pentru cautare: Da (DE, GB, FR, ES, IT) - Fundal generativ: Da		
7	Tuner/Difuzare - Difuzare digitala: DVB-T2CS2 - Tuner analigic: Da - Interfata CI (Interfata comuna): CI=(1.4) / CI+(1.4 ECP)_IT only - Difuzare date: HbbTV 2.0.4 (IT,GB,DE,CZ,SK,ES,PL,AT,FR,FI,EE,GR,SI,HR,BE,NL,LU,HU,CH,PT,DK,ME) - Compatibil TV Key: Da		
8	Conectivitate - HDMI: 3 - USB: 1xUSB-A - HDMI (High Frame Rate): 4K 60HZ (pentru HDMI 1/2/3) - Ethernet (LAN): 1 - Intrare RF: 1/1(Common Use for Terrestrial)/1 - Slot CI: 1 - Wi-Fi: Da (Wi-Fi5) - Bluetooth: da(5.3) - Anynet + (HDMI-CEC): Da - HDMI Audio Return Channel: eARC		
9	Power&Eco Solution - Eco Sensor: Da - Alimentare electrică: AC220-240V~ 50/60Hz - Consum de energie (maxim): 180 W - Clasa de eficiență energetică: G - Consum de energie (stand-by): 0.50 W - Consum de energie (tipic): 106 W - Consum de energie anual (standard UE): 147 kWh - Oprire automată a alimentării: Da - Auto Power Saving: Da		
10	Dimensiune - Dimensiune pachet (L x l x l): 1590 x 932 x 148 mm		

	- Dimensiune cu stand (L x l x l): 1452.9 x 879.5 x 267.4 mm - Dimensiune fără stand (L x l x l): 1452.9 x 834 x 60.6 mm - Stand (Basic) (WxD): 1025.5 x 267.4 mm - Stand (Minimum) (WxD): 303.9 x 267.4 mm - VESA Spec: 400 x 300 mm		
11	Greutate - Greutatea pachetului: 23.3 kg - Greutate cu stand: 17.1 kg - Greutate fără stand: 16.7 kg		
12	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare - Va avea marcajul CE - Va avea certificat de conformitate		
13	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - Aparatelor vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
14	Conditii de garantie si postgarantie - Asigurare garantie minim 2 ani		
15	Alte conditii cu caracter tehnic - Nu este cazul		

Unitate PC

Nr. crt.	Speciații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1	Tip sistem: - Desktop PC Mini PC		
2	Destinat pentru: - Gaming - Statie business - Home office		
3	Sistem de operare: - Windows 11 Pro		
4	Procesor - Producator processor: AMD - Model processor: AMD Ryzen 7 - Numar nuclee: 8 - Frecventa nominala: 3.4 GHz - Frecventa Turbo Boost: 4.4 GHz - Tehnologie processor: 14 nm - Procesor grafic integrat: AMD Radeon Graphics		
5	Placa de baza - Producator placa de baza: Intel - Chipset: AMD B550M - Sloturi onboard: 2 x SATA III - Porturi Back panel: o Display Port o HDMI o USB 3.0 o USB 3.2 Gen 2 Tip C o 3x USB 3.2 Gen2 Type-A o RJ45 LAN - Numar total sloturi memorie: 3 - Retea: 10/100/1000 - Versiune Bluetooth: 5.2 - Wireless: 802.11 a/b/g/n/ac/ax		
6	Memorie RAM - Tip memorie: DDR5 - Capacitate memorie: 32 GB - Frecventa memorie: 4400 MHz - Memorie maxima: 64 GB		

7	Capacitate stocare - Tip stocare: SSD - Capacitate HDD/SSHD: 1000 GB - Interfata HDD/SSHD SATA: 3 - Viteza de rotatie HDD : 7400 rpm - Capacitate SSD: 1000 GB - Interfata SSD: SATA 3 - Numar Solid-State Drive: 1		
8	Placa video - Tip placa video: Integrata - Producator placa video: AMD - Chipset video: AMD Radeon - Model placa video: Chipset grafic integrat - Capacitate memorie video: 6 GB - Tip memorie placa video: GDDR5 - Tehnologii placa video: 256-bit - Numar placi video: 1 - Porturi placa video: 1		
9	Carcasa & Sursa - Compatibilitate format placa de baza: Extended ATX - Sistem de racire procesor: Aer		
10	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare - Va avea marcajul CE - Va avea certificat de conformitate		
11	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - Aparatelor vor fi obligatoriu conform normelor internationale europene EU si nationale in vigoare		
12	Conditii de garantie si postgarantie - Asigurare garantie minim 2 ani		
13	Alte conditii cu caracter tehnic - Nu este cazul		

Sef Proiect/ Proiectant

Ing Dumbrava Virgil

Proiectant

Ing. Petrache Ion

PROGRAMUL PRIVIND URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIILOR (P.U.C.T.)

OBIECTIV: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3" - MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA

CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3 (942,5 kWp DC / 925 kW AC)

1. INTRODUCERE

1.1 Scopul și obiectivele urmăririi în timp a construcțiilor

Scopul principal:

Asigurarea menținerii cerințelor fundamentale de rezistență, stabilitate și siguranță în exploatare pentru întreaga infrastructură a centralei fotovoltaice **CEF Nr. 3** (containerul postului de transformare TM, containerul punctului de conexiune PC, cele 29 de mese cu structură metalică fixă, cele 1.508 panouri fotovoltaice, echipamentele electrice de forță, rețelele de cabluri, sistemul de împrejmuire de 498 m și cei 8 stâlpi multifuncționali de iluminat și CCTV) pe toată durata de viață a investiției, în conformitate cu legislația națională în construcții și normativele specifice.

Obiectivele specifice ale programului pentru acest proiect:

1. **Detectarea timpurie a anomaliilor structurale:** Identificarea oricăror tasări neuniforme ale fundațiilor containerelor de beton (**singurul Post de Transformare TM** și **singurul Punct de Conexiune PC**), având în vedere sensibilitatea la umezeală a solului loessoid din Constanța.
2. **Monitorizarea stabilității structurilor metalice:** Verificarea comportamentului sistemului hibrid de fixare (cei 18 stâlpi fixați în sol prin batere și cele 4 ancore de beton C16/20 turnate la cota de -1,60 m pe rândul din spate al fiecăreia dintre cele 29 de mese) sub acțiunea încărcărilor dinamice (vânt puternic, specific zonei litorale) și a fenomenelor de îngheț-dezgheț.
3. **Prevenirea degradării elementelor de protecție:** Urmărirea integrității stratului anticoroziv al structurilor și a stării fizice a împrejmuirii de 498 m cu sârmă NATO, pentru a garanta securitatea perimetrului.
4. **Evaluarea efectelor seismice și climatice:** Verificarea construcțiilor după evenimente deosebite (cutremure, furtuni violente sau ninsori abundente) pentru a confirma că parametrii de proiectare au fost respectați.
5. **Furnizarea datelor pentru mentenanță:** Acumularea de informații necesare pentru stabilirea lucrărilor de reparații capitale sau de întreținere curentă, optimizând astfel costurile de exploatare ale Primăriei Constanța.

6. **Confirmarea ipotezelor de proiectare:** Verificarea dacă factorul de siguranță calculat de 1,64 la smulgere se menține în timp prin stabilitatea compactării pământului deasupra ancorelor (95-97% Proctor).

7. **Monitorizarea integrității conexiunilor la sistemul de legare la pământ:** Verificarea periodică a oamenilor de legătură și a continuității electrice între structurile metalice (mesele de panouri), containere (unde rezistența de dispersie trebuie să fie \(R_p < 1\ \Omega\)) și centura stâlpilor multifuncționali (\(R_p < 4\ \Omega\)), pentru a preveni riscul de electrocutare și pentru a asigura funcționarea proteziilor.

8. **Urmărirea stabilității geometrice a sistemelor de injecție:** Detectarea oricăror înclinări sau micro-deplasări ale structurilor de susținere care ar putea tensiona mecanic cablurile de curent continuu (DC) sau conectorii dintre panouri, evitând astfel formarea arcului electric.

9. **Evaluarea vibrațiilor și a stabilității postamentelor:** Monitorizarea bazei containerului Postului TM sub acțiunea vibrațiilor specifice transformatorului de 1.250 kVA, pentru a preveni fisurarea cuvelor de retenție a uleiului dielectric.

10. **Monitorizarea eficienței protecției împotriva trăsnetului (PDA):** Verificarea integrității fixării catargelor de 2 m pe ambele containere (TM și PC) și a valorii rezistenței de dispersie, pentru a asigura protecția echipamentelor electronice sensibile.

11. **Urmărirea condițiilor de funcționare a sistemului CCTV și a iluminatului:** Verificarea stabilității celor 8 stâlpi de 5 m (ancorați rigid în blocurile de fundare de 600x600x1300 mm), astfel încât vibrațiile induse de vânt să nu afecteze focusul celor 16 camere IP bullet sau integritatea lămpilor LED.

12. **Monitorizarea integrității fizice a panourilor fotovoltaice:** Detectarea timpurie a degradărilor de tip „delaminare", micro-fisuri sau „hot-spots" (puncte fierbinți) cauzate de stresul mecanic (vânt, depuneri de zăpadă) sau de coroziunea salină specifică zonei litorale pe cele 1.508 module de 625W.

13. **Urmărirea eficienței conversiei la nivel de invertor:** Monitorizarea comportamentului celor 4 invertoare de 300 kW și verificarea punctelor de funcționare MPPT în raport cu asimetria stringurilor (19-19-10-10), cu atenție specială pe unitățile INV 03 și INV 04 limitate software la 162,5 kW AC.

14. **Evaluarea stării izolației cablajelor (DC și AC):** Verificarea periodică a integrității mantalei cablurilor solare H1Z2Z2-K de 6 mm^2 pozate în tuburi corugate DN90/DN63, a cablajelor de forță CA JT XLPE/SWA/PVC AL 3x185 mm^2 și a cablului unipolar de 20 kV NA2XS(FL)2Y 1x95 mm^2, pentru a preveni pierderile prin curenți de scurgere sau riscul de incendiu datorat îmbătrânirii materialelor sub acțiunea razelor UV și a variațiilor de temperatură.

15. **Monitorizarea calității contactelor electrice:** Verificarea vizuală și termografică a conectorilor MC4 și a bornelor din tablourile de joasă tensiune, pentru a identifica oxidarea contactelor (accelerată de atmosfera marină) care poate genera căderi suplimentare de tensiune sau arcuri electrice.

16. **Verificarea sistemului de comunicații și date:** Asigurarea bunei funcționări a unicului Manager de Date (**SmartLogger Master**) și a Routerului Industrial Central amplasate în containerul TM, garantând că informațiile de producție sunt transmise corect și în timp real prin protocol Modbus TCP către platforma cloud NetEco.

17. **Monitorizarea ratei de degradare anuală (LID și LeTID):** Urmărirea degradării induse de lumină (*Light Induced Degradation*) și a celei termice, pentru a verifica dacă pierderea de putere se încadrează în limitele garantate de producător (sub 0.5% - 0.7% pe an).

18. **Genul de evaluare a integrității stratului antireflex și a sticlei:** Verificarea mătuirii sticlei sau a apariției fenomenului de coroziune a stratului de protecție din cauza depunerilor saline și a abraziunii cauzate de praful/nisipul purtat de vânt, factori care reduc transmisia luminii către celule.

19. **Monitorizarea integrității structurii din profile tip C și U:** Verificarea stabilității geometrice a profilelor zincate și a absenței deformărilor sub sarcină. Se va acorda atenție deosebită zonelor de debitare și găurire (conform planșelor), unde stratul de zinc poate fi mai vulnerabil, pentru a identifica din timp apariția oxidării și a preveni slăbirea secțiunii portante a celor 29 de mese.

20. **Urmărirea stării organelor de asamblare și a clemelor dedicate:** Verificarea prin sondaj a cuplului de strângere (15-20 Nm) și a absenței coroziunii galvanice la nivelul șuruburilor și clemelor de fixare a panourilor (*mid/end-clamps*). Obiectivul este prevenirea desprinderii modulelor fotovoltaice în condiții de vânt extrem și asigurarea unei presiuni de contact constante care să nu deterioreze rama panourilor, respectând rostul de dilatare de 20 mm.

1.2 Justificarea necesității urmăririi în timp a construcțiilor

Urmărirea comportării în timp este obligatorie și necesară din următoarele considerente:

- **Sensibilitatea terenului de fundare (Loess):** Terenul descris în studiul geotehnic nr. 116/2026 întocmit de firma S.C. GEO STUDIES INA S.R.L. Călărași (praf argilos loessoid cuprins în plaja -1,10 m ... -3,00 m) este clasificat ca pământ sensibil la umezire. Orice infiltrație accidentală de apă pluvială lângă fundațiile containerelor sau ale ancorelor poate provoca tasări bruște, punând în pericol integritatea echipamentelor de mare putere (transformatorul de 1.250 kVA, celulele MT de 20 kV).
- **Expunerea la factori climatici severi (Zona Litorală):** Municipiul Constanța este expus la vânturi dominante puternice și atmosferă salină. U.C.T. este necesară pentru a verifica dacă structurile metalice își păstrează stabilitatea la smulgere (factor de siguranță 1.64) și dacă protecția anticorozivă (zincarea la cald și straturile de vopsea) rezistă mediului coroziv de coastă.
- **Prevenirea riscului de incendiu și electrocutare:** Degradarea în timp a izolațiilor sau slăbirea contactelor electrice (din cauza vibrațiilor sau a dilatațiilor termice) poate duce la arcuri electrice periculoase. Monitorizarea constantă permite identificarea acestor riscuri prin termografie IR înainte de a produce daune materiale sau umane.

- **Importanța strategică a investiției:** Fiind un proiect al Primăriei Constanța pe domeniul privat, asigurarea funcționării pe o durată de peste 25 de ani este esențială pentru amortizarea investiției și atingerea obiectivelor de independență energetică locală.
- **Corelarea structură-tehnologie:** Spre deosebire de o clădire clasică, aici construcția (stâlpii, suporturile, ancorele) servește exclusiv tehnologiei. O înclinare de doar câteva grade a structurii de susținere din cauza mișcărilor loess-ului poate modifica unghiul de înclinație fixat la 20° sau poate tensiona cablajele DC, ducând la pierderi de producție sau forfecări.
- **Obligativitatea legală:** Conform Legii 10/1995 și a categoriei de importanță „C" (Clasa III), beneficiarul are obligația legală de a menține viabilitatea construcției prin monitorizare vizuală și instrumentală sistematică, documentată obligatoriu în Jurnalul Evenimentelor și Cartea Tehnică.

2. RESPONSABILITĂȚILE ȘI OBLIGAȚIILE PĂRȚILOR IMPLICATE

2. Cadrul legislativ și normativ

2.1 Prezentarea legislației și normativelor în vigoare

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicata, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 114/11.10.1996 privind locuințele, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 153/05.07.2011 privind măsuri de creștere a calității arhitectural-ambientale a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, investițiile în timp și postutilizarea construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 752 din 20 septembrie 2017;
- Regulament privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 492/2018;
- Regulament privind recepția construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare;
- Procedura privind activitățile de control efectuate pentru aplicarea prevederilor legale privind urmărirea curentă și specială a comportării în exploatare a construcțiilor

- indicativ PCU 004, aprobată prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 847/2014;

- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 163/ 2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;

- Regulamentul (UE) nr. 305/2011 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2011 de stabilire a unor condiții armonizate pentru comercializarea produselor pentru construcții și de abrogare a Directivei 89/106/CEE a Consiliului;

- Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2956/2019, publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 928/18.11.2019;

- Cod de proiectare seismică - Partea a III-a. Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019, aprobat prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2834/2019, publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 1003/13.12.2019;

- Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor, indicativ CR 0 - 2012, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 1.530/23.08.2012, completat de Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.411/01.08.2013

- Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe, indicativ NP 057-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.383/24.09.2002;

- Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare, indicativ NP 068 - 2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1576/15.10.2002;

- Normativ privind executarea lucrărilor de întreținere și reparații la clădiri și construcții speciale, indicativ GE 032-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 116/N/01.09.1997;

- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor, indicativ C 56-2002, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 900/25.11.2003;

- Ghid privind produse de finisare peliculogene utilizate în construcții, indicativ GE 056-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.768/22.04.2013;

- Normativ privind proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor la clădiri civile, indicativ GP 037-1998, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 50/N/17.06.1998;

- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri, indicativ NP 069-2014, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 992/24.06.2014;

- Reglementarea tehnică "Normativ privind reabilitarea hidroizolațiilor bituminoase ale acoperișurilor clădirilor", indicativ NP 121-2006, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.732/21.09.2006;

- Normativ pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurilor podurilor expuse factorilor climatici, noxelor și acțiunii fondanților chimici utilizați pe timp de iarnă, indicativ CD 139-2002, aprobat prin Decizia directorului Administrației Naționale a Drumurilor nr. 240/27.06.2002;

- Ghid privind urmărirea comportării în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcții din oțel. Măsuri de intervenție, indicativ GE 054-2006, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.735/21.09.2006;

- Normativ pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de Instalații, indicativ C 142-1985, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 19/04.04.1985;

- Instrucțiuni tehnice pentru controlul calității betonului în construcții îngropate prin metoda carotajului sonic, indicativ C 200-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 162/22.12.1981;

- Instrucțiuni tehnice privind încercarea in-situ prin încărcări statice, conform STAS 1336-1980 a construcțiilor civile și industriale, indicativ C 205-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 97/11.07.1981;

- Normativ pentru evaluarea in-situ a rezistenței betonului din construcțiile existente, indicativ NP 137-2014, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.395/02.12.2014;

- Ghid pentru inspectare și diagnosticare privind durabilitatea construcțiilor din beton armat și precomprimat, indicativ C 244-1993, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 20/N/12.05.1993;

- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală. Indicativ I 13-2015, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 173/01.02.2023, cu modificările și completările ulterioare;

- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a-II-a-Instalații de stingere, indicativ P 118/2-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.463/08.08.2013;

- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a, indicativ P 118/3-2015, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 364/09.03.2015;

- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție. precum și orice alte dispoziții contrare, indicativ I 18/1-2001, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.617/02.11.2001;

- Instrucțiuni privind metodologia de testare aeraulică și termică a camerelor curate. Indicativ I 45-1993, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 14/N/9.04.1993;

- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, indicativ I 7-2011, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 959/18.05.2023 ;

- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor, indicativ I 9-2022, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 2960/15.11.2022;

- Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea sistemelor de recuperare a căldurii cu fluid intermediar în hale industriale, indicativ I 38-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 93/21.07.1981;

- Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice de clădiri, indicativ (revizuire C 107/82), indicativ C 107/0-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.572/15.10.2002;

- Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora, indicativ NP 048-2000, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 324/N/4.12.2000;

- Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit existente în vederea reabilitărilor termice, indicativ NP 060-2002, aprobat prin O.M.T.C.T. nr. 933/02.07.2002;

- Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, indicativ NP 061-2002, aprobare prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței, completat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 205/09.02.2023;

- Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară, indicativ NP 008-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 6/N/22.01.1997;

- Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea executarea, recepționarea lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică, indicativ C 251-1994, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 4/N/11.02.1994;

- Ghid pentru proiectarea și executarea instalațiilor de canalizare a apelor meteorice din clădiri civile, social-culturale și industriale, indicativ P 96-2015, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 832/08.10.2015;

- Normativ privind acustica în construcții și zone urbane, indicativ C 125-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 3.384/21.11.2013;

- Instrucțiuni tehnice privind proiectarea și executarea sălilor de audiție publică din punct de vedere acustic, indicativ P 123-1989, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 50/30.12.1989;

- Soluții cadru pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor de încălzire din clădiri de locuit, indicativ SC 006-2001, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.625/02.11.2001;

- Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetice a anvelopei clădirilor de locuit existente, indicativ SC 007-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.280/05.07.2013;

- Ghid pentru expertizarea și adoptarea soluțiilor de îmbunătățire a protecției termice și acustice la clădiri existente unifamiliale sau cu număr redus de apartamente, indicativ GP 015-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și și amenajării teritoriului nr. 113/N/06.08.1997;

- Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ 074-2022, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 27/10.01.2023;

- Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire, indicativ NP 125:2010, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 2.688/29.12.2010;

- Normativul privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari, indicativ NP 126: 2010, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 115/31.05.2012;

- SR EN 1990:2004/NA:2006 - Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexă națională;

- STAS 2745-90 Teren de fundare. Urmărirea taxărilor construcțiilor prin metode topografice;

- SR EN 12390-6:2002 Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor;

- SR EN 1435:2001 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea radiografică a îmbinărilor sudate;

- SR EN ISO 17640:2019 Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Examinare cu ultrasunete. Tehnici, niveluri de examinare și evaluare;

- SR EN ISO 17637:2017 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate prin topire;

- SR EN 13369:2018 Reguli comune pentru produse prefabricate din beton;

- STAS 10372-84 Lucrări de îmbunătățiri funciare. Supravegherea comportării în timp a lucrărilor de îndiguire. Prescripții generale;

- STAS 10493-76 Măsurători terestre. Marcarea și semnalizarea punctelor pentru supravegherea tasării și deplasării construcțiilor și terenurilor

- STAS 2920-83 Poduri de șosea. Supravegheri și revizii tehnice;

- STAS 10331-92 Puritatea aerului. Principii și reguli generale de supraveghere a calității aerului;

- SR 10903-2:2016 Măsuri de protecție contra incendiilor. Determinarea sarcinii termice în construcții;

- SR 12025-1:2020 Acustica în construcții. Efectele vibrațiilor asupra clădirilor sau părților de clădiri. Metode de măsurare;

- STAS 1342-91 Apa potabilă;

- STAS 1478-90 Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare;

- SR 1907-1:2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Metodă de calcul;

- SR EN ISO 6504-3:2020 Vopsele și lacuri. Determinarea puterii de acoperire. Partea 3: Determinarea puterii de acoperire a vopselelor pentru zidărie, beton și utilizare la interior;

- SR 6156:2020 Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social-culturale. Limite admisibile și parametri de izolare acustică;

- SR 6161-1:2022 Acustica în construcții. Partea 1: Determinarea nivelului de zgomot în construcții civile și în localități urbane. Metode de determinare;

- STAS 6691-84 Acustica în construcții. Durata de reverberație în încăperile din clădiri. Metoda de determinare;

- STAS 8313-92 Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Iluminatul în clădiri și în spațiile exterioare. Metoda de măsurare a iluminării și de determinare a iluminării medii;

- SR CEN/TS 1187:2012 Metode de încercare a acoperișurilor la expunerea la un foc exterior

- SR EN 54-2+AC:2000 Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu. Partea 2: Echipament de control și semnalizare;

- SR EN 671-1:2012 Sisteme fixe de luptă împotriva incendiilor. Sisteme echipate cu furtun. Partea 1: Hidranți interiori echipați cu furtunuri semirigide;

- SR EN 671-2:2012 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Hidranți interiori. Partea 2: Hidranți interiori cu furtunuri plate ;

- SR EN 671-3:2009 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Hidranți interiori. Partea 3: Întreținerea hidranților interiori echipați cu furtunuri semirigide și a sistemelor echipate cu furtunuri plate;

- SR EN ISO 1182:2020 Încercări de reacție la foc ale produselor. Încercarea de incombustibilitate;

- SR EN 13187:2001 Performanța termică a clădirilor. Detecția calitativă a neregularităților termice în anvelopele clădirilor. Metoda în infraroșu;

- SR EN 54-1:2021 Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 1: Introducere;

- SR EN 12259-13:2023 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Componente pentru sisteme cu sprinklere și apă pulverizată. Partea 13: Sprinklere ESFR.

2.2 Responsabilitățile și obligațiile părților implicate

A. Investitorul / Proprietarul (Primăria Municipiului Constanța)

Este principalul responsabil pentru implementarea și finanțarea programului U.C.T.

- **Implementarea Programului:** Are obligația să aprobe și să pună în aplicare programul de urmărire întocmit de proiectant.
- **Numirea Responsabilului:** Trebuie să desemneze o persoană responsabilă cu urmărirea comportării în timp (un specialist cu pregătire tehnică atestat).
- **Jurnalul Evenimentelor:** Să înființeze și să păstreze la zi „Jurnalul Evenimentelor" și „Cartea Tehnică a Construcției" în format fizic și digital.
- **Finanțarea:** Să asigure fondurile necesare pentru inspecții, măsurători PRAM/VLF de laborator, expertize și eventualele lucrări de reparații/consolidare rezultate în urma urmăririi.

B. Proiectantul (Elaboratorul Programului)

- **Stabilirea Parametrilor:** Definește în prezentul program ce anume se măsoară, unde și la ce intervale (ex: verificarea tasării containerelor TM și PC, verificarea ancorelor celor 29 de mese).
- **Asistență Tehnică:** Intervine prin evaluări și soluții tehnice în cazul în care în timpul exploatării apar anomalii sau degradări care depășesc limitele admise prin proiect.

C. Executantul (Constructorul parcului fotovoltaic)

- **Montajul Martorilor:** Are obligația să monteze dispozitivele și reperele de urmărire (repere de nivelment, piese de separație) în timpul execuției.
- **Remedierea Defectelor:** Răspunde de remedierea pe cheltuială proprie a oricăror neconformități structurale sau electrice apărute în perioada de garanție, care sunt identificate prin programul de urmărire.

D. Responsabilul cu Urmărirea în Timp (Desemnat de Primărie)

- **Efectuarea Observațiilor:** Realizează inspecțiile vizuale periodice (conform programului) și completează fișele de observație în Jurnalul Evenimentelor.
- **Semnalarea Alarmelor:** Înștiințează imediat în scris conducerea în cazul apariției unor fisuri în cuvele posturilor de transformare, înclinări ale stâlpilor de 5 m, defecțiuni la limitarea software a invertoarelor 3 și 4, sau smulgeri ale ancorelor structurii metalice.

• **Arhivarea:** Gestionează documentația tehnică rezultată din măsurători și buletinele de analiză a uleiului sau încercărilor VLF.

E. Experții Tehnici Atestați

• **Expertize Periodice:** Intervin la solicitarea proprietarului sau la termenele legale pentru a evalua starea de siguranță a construcțiilor, în special după evenimente accidentale (seisme resimțite, furtuni extreme de coastă).

3. DESCRIEREA GENERALĂ A OBIECTULUI DE CONSTRUCȚIE

3.1 Caracteristicile tehnice și funcționale ale construcției

Obiectivul reprezintă o unitate de producție a energiei electrice din surse regenerabile, cu o putere instalată de **942,5 kWp (DC)** și o putere nominală aprobată de **925,0 kW (AC)**, amplasată pe un teren cu o suprafață utilă din măsurători de **11.401 mp** (18.214 mp din acte) în Municipiul Constanța, zona de Sud-Vest (coordonate GPS: 44° 08' 37,63"N / 28° 36' 09.13"E).

A. Componentele structurale principale supuse urmăririi:

• **Structura de susținere a panourilor (Mesele): 29 de ansambluri metalice zincate**, configurate pentru montaj tip Portrait (Portret) pe două rânduri (geometrie 2x26 module). Particularitatea tehnică constă în sistemul de fundare mixt: **18 stâlpi fixați prin batere directă la -1,60 m** în perna de loess compactat și **4 stâlpi ancorați în blocuri de beton C16/20 (0,6x0,9x1,6 m)** turnate *in situ*. Structurile sunt asigurate împotriva smulgerii din sol și prin intermediul unor contragreutăți din beton nearmat (factor de siguranță calculated la 1,64).

• **Containerele tehnologice (TM și PC): Două unități modulare** prefabricate din beton armat (C25/30), respectiv unicul Post de Transformare (**TM**) de 17,5 mp și unicul Punct de Conexiune (**PC**) de 17,5 mp, dotate cu cuve de retenție. Acestea sunt așezate pe o infrastructură stratificată: perna de pietriș de egalizare de 20 cm (sort 0-38 mm) și radier din beton armat de 10 cm, la o cotă de fundare de -0,80 m. Around acestora sunt executate platforme betonate în suprafață totală de 575,5 mp.

• **Sistemul de împrejmuire și iluminat:** Un perimetru de **498 m lungime** asigurat de stâlpi metalici din țeavă rectangulară 50x50 mm cu fixare tip „fundație uscată uscată" prin batere (sistem ancore metalice convergente *TreeSystem* sau echivalent), suporturi Y cu sârmă lamelară Concertina NATO și **8 stâlpi metalici hexagonali de 5 m înălțime** (multifuncționali), încastrați rigid în fundații izolate de 600x600x1300 mm sub cota de îngheț la -1,30 m.

B. Caracteristici funcționale și de amplasament:

• **Regim de funcționare:** Producție continuă pe timp de zi, cu evacuarea și injecția puterii reglate asimetric la tensiunea de 20 kV în rețeaua publică a operatorului de distribuție (PPC Rețele Electrice Dobrogea).

• **Condiții de mediu critice:** Amplasament în zonă urbană de coastă (reglementare urbanistică ZRL2c și ZRV2b) cu agresivitate corozivă crescută datorită aerosolilor salini, expunere la vânturi cu intensitate mare și sol de tip praf argilos loessoid (curți-construcții, extras CF 258855), sensibil la umezire.

- **Parametri de proiectare seismică:** Accelația de proiectare a terenului este de **(ag = 0,20g)** și perioada de control a spectrului de răspuns este **(Tc = 0,7 s)** (IMR = 225 ani), conform normativului P100-1/2013.

C. Indicatori tehnici cheie pentru monitorizare:

- **Puterea nominală a invertoarelor:** 925 kW AC, asigurați prin **4 invertoare de 300 kW**, cu aplicarea unei **limitări software fixe la 162,5 kW fiecare pentru Invertorul nr. 3 (INV 03) și Invertorul nr. 4 (INV 04).**
- **Cota de îngheț: 0,80 m** conform STAS 6054-77. Toate elementele de fundare cimentate sunt poziționate sub acest prag (-1,30 m stâlpii și -1,60 m ancorele meselor) pentru a bloca efectele de umflare din îngheț-dezgheț.
- **Factorul de siguranță la smulgere: 1,64**, validat prin compactarea loess-ului deasupra ancorelor (95-97% Proctor).

D. Structura de rezistență și materialele utilizate

Sistemul structural este unul hibrid, compus din elemente grele prefabricate din beton, fundații turnate și structuri metalice ușoare pilonate sau fixate uscat.

DA. Materiale utilizate și clase de rezistență:

1. **Beton Armat:**
   - **Clasa C25/30:** Utilizat pentru containerele prefabricate ale Postului TM și Punctului de Conexiune PC, precum și radierele aferente.
   - **Clasa C16/20 (B250):** Utilizat pentru blocurile de fundare-ancoră ale structurilor fotovoltaice și fundațiile izolate ale celor 8 stâlpi multifuncționali de 5 m.
   - **Clase de expunere: XC2** (beton în fundații aflat în mediu umed pe termen lung), optimizată pentru solul loessoid din municipiul Constanța.
2. **Oțel de Armare:**
   - **BST 500S (Clasa de ductilitate C):** Utilizat pentru armarea containerelor, radierelor și blocurilor prismatice, oferind rezistență ridicată la solicitări seismice (\(a_g = 0,20g\)).
   - **Plasă sudată φ6 mm (ochiuri 100x100 mm):** Utilizată pentru armarea structurală a celor 4 ancore de beton ale meselor.
3. **Confecții Metalice și Structuri:**
   - **Profile metalice zincate la cald (debitate și găurite):** Utilizate pentru grinzile și panele celor 29 de mese de susținere (fixate prin batere la -1,60 m).
   - **Țeavă rectangulară (50x50 mm, 30x20 mm și 20x20 mm):** Utilizată pentru împrejmuirea de 498 m și suporturile superioare „Y" pentru sârma Concertina NATO, protejată prin două straturi de grund anticoroziv și două straturi de vopsea.
   - **Țeavă metalică hexagonală galvanizată:** Utilizată pentru cei 8 stâlpi de 5 m, asigurând o rigiditate superioară la torsiune și rezistență la vânt.
4. **Elemente de Fixare:**
   - **Ankere M16 (L = 1.000 mm):** Din oțel galvanizat, cu terminație în „L" sau „J" pentru ancorare mecanică rigidă în betonul stâlpilor.
   - **Șuruburi autoforante și cleme dedicate (*mid/end-clamps*):** Pentru prinderea la cuplu de 15-20 Nm a panourilor pe profile.

- **Platbandă din oțel galvanizat (OLZN 40x4 mm):** Desfășurată continuu subteran la adâncimi de 0,8 - 1,0 m pentru realizarea centurii generale și perimetrale de împământare. Conductor flexibil din cupru **MYF 95 mm²** pentru punerea carcasei invertoarelor la masă.

DB. Infrastructură și Sol:

- **Pernă de pietriș 0-38 mm (20 cm):** Sub containerele TM și PC, pentru ruperea capilarității, drenaj și distribuția uniformă a presiunilor.
- **Pământ compactat (95-97% Proctor):** Deasupra ancorelor din pământ argilos/loess inferior (fără materie vegetală), acționând ca masă gravitațională pentru asigurarea stabilității la smulgere (FS 1.64).

3.2 Amplasarea și condițiile de mediu

A. Localizare și Topografie:

- **Amplasament:** Intravilanul Municipiului Constanța, zona de SUD-VEST, teren identificat cu nr. cadastral **259235** (Extras de carte funciară nr. 258855/18.10.2024).
- **Coordonate GPS: 44° 08' 37,63"N / 28° 36' 09.13"E.**
- **Topografie:** Teren liber, relativ plan, categoria de folosință „curți-construcții", situat în zona de reglementare urbanistică rezidențială *ZRL2c* și *ZRV2b*.

B. Condiții Geotehnice și Hidrologice:

- **Natura solului:** Praf argilos, loessoid, galben, plastic vârtoș (conform Studiului Geotehnic nr. 116/2026 întocmit de S.C. GEO STUDIES INA S.R.L.).
- **Sensibilitate:** Solul este sensibil la umezire (risc de tasare la infiltrații de apă pluvială lângă platformele betonate de 575,5 mp ale containerelor).
- **Adâncimea de îngheț: 0,80 m** conform STAS 6054-77. Monitorizarea trebuie să urmărească eventualele efecte de „îngheț-dezgheț" asupra stâlpilor pilonați direct în sol.
- **Apa subterană:** Neidentificată în forajele de până la 3,00 m, ceea ce elimină riscul de subspălare naturală, dar impune o pante de scurgere riguroasă (+5 cm deasupra solului pentru blocurile de fundare).

C. Parametri Climatici și Seismici:

- **Zonare Seismică:** Accelerația terenului pentru proiectare (ag = 0,20g) și perioada de control a spectrului de răspuns (Tc = 0,7 s) (IMR = 225 ani), conform normativului P100-1/2013. Urmărirea trebuie să includă inspecții vizuale speciale după orice eveniment seismic resimțit în Dobrogea.
- **Acțiunea Vântului:** Zonă cu intensitate ridicată a vântului (specifică litoralului), care exercită forțe dinamice de smulgere asupra celor 1.508 panouri și momente de răsturnare/torsiune asupra celor 8 stâlpi de 5 m și împrejmuirii de 498 m.
- **Atmosfera:** Mediu cu agresivitate corozivă crescută datorită proximității față de mare (aerosoli salini). Această particularitate necesită verificarea periodică a stratului de zinc al profilelor celor 29 de mese și a celor 4 straturi (2 grund + 2 vopsea) aplicate pe stâlpii perimetrali.

- **Zonare Climatică:** Verile prezintă radiație solară intensă (stres termic pentru panouri, încălzirea cablurilor de 6 mm^2 și a celor armate de 185 mm^2 în șanțul supraetajat), iar iernile sunt caracterizate prin viscole și posibile încărcări asimetrice cu zăpadă.

4. METODOLOGIA DE URMĂRIRE ÎN TIMP

4.1 Definirea obiectivelor și criteriilor de urmărire

Obiectivul principal al metodologiei este trecerea de la observații generale la date tehnice măsurabile, pentru a asigura stabilitatea structurală și randamentul electric al centralei CEF Nr. 3 din Constanța.

A. Criterii de performanță structurală (Construcții)

- **Verticalitatea și Aliniamentul:** Deviația maximă admisă pentru cei 8 stâlpi de 5 m (iluminat/CCTV) și pentru stâlpii structurii fotovoltaice este de maximum 0,5% din înălțime. Orice înclinare vizibilă față de verticală constituie un criteriu de alertă.
- **Integritatea Fundațiilor:** Absența fisurilor structurale în blocurile de beton (ancore) și în cuvele prefabricate ale containerelor (TM și PC). Se va urmări în special apariția fenomenului de „înflorire" a betonului din cauza îngheț-dezghețului.
- **Stabilitatea Solului:** Absența tasărilor la baza containerelor grele (în special unicul container TM ce adăpostește transformatorul de 1.250 kVA). Un criteriu de urmărire este menținerea pantei de scurgere a apelor pluviale departe de platformele betonate de 575,5 mp, pentru a proteja loess-ul sensibil la umezire.
- **Integritatea Împrejmuirii:** Gradul de tensionare a plasei împletite și a sârmei Concertina NATO de-a lungul celor 498 m, precum și absența coroziunii perforante la nivelul stâlpilor rectangulari de 50x50 m și al porții.

B. Criterii de performanță tehnică (Echipamente și Panouri)

- **Integritatea Stratului de Zinc/Vopsea:** Criteriul este menținerea continuității stratului protector. Orice punct de rugină apărut (mai ales la sudurile de interconectare de 40x4 mm efectuate în câmp) trebuie tratat imediat cu vopsea bogată în zinc (zinc la rece) sau bitum pentru a opri coroziunea salină.
- **Planeitatea Câmpului Fotovoltaic:** Cele 29 de mese de panouri trebuie să rămână perfect paralele; orice denivelare indică o slăbire a fixării celor 18 stâlpi bătuți la -1,60 m.
- **Performanța Termică:** Absența punctelor fierbinți (*hot-spots*) pe cele 1.508 panouri de 625W, a conexiunilor slăbite în cele 4 invertoare sau a supraîncălzirii cablurilor armate din aluminiu din șanțul CA JT supraetajat (XLPE/SWA/PVC AL 3x185 mm^2), verificată periodic prin termografie.
- **Randamentul Electric:** Puterea debitată la punctul de delimitare trebuie să se încadreze în curba de producție aprobată de **925 kW AC**, luând în calcul degradarea anuală liniară normală a panourilor (0,5% - 0,7% pe an).

C. Criterii de Securitate și Mediu

- **Continuitatea Împământării:** Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ artificiale unificate trebuie să rămână constantă sub pragurile stabilite: **(Rp <**

1Ω) pentru zonele tehnologice (containere TM, PC, invertoare, mese panouri) și **(Rp < 4Ω)** pentru centura inelară a celor 8 stâlpi perimetrali.

- **Etanșeitatea containerelor:** Containerele TM și PC trebuie să rămână perfect etanșe la praf și apă. Se verifică periodic starea spumei poliuretanice la acoperiș, a adezivului *Ceresit CT 83* de la îmbinarea cu fundația prefabricată și a presetupelor de trecere a cablurilor de 20 kV și 800V.

4.2 Selectarea metodelor și tehnologiilor de măsurare

A. Metode pentru urmărirea construcțiilor și a terenului

1. **Nivelment geometric de precizie:** Utilizarea informațiilor primite de la senzorii de înclinare pentru verificarea periodică a cotelor celor două containere prefabricate (TM și PC). Scopul este detectarea timpurie a tasărilor pe solul loessoid.

2. **Verificarea verticalității:** Utilizarea firului cu plumb, a teodolitului sau a nivelei electronice pentru auditarea pilonilor meselor metalic și a senzorilor de înclinare pentru cei 8 stâlpi multifuncționali de 5 m

3. **Inspecția vizuală sistematică:** Metodă de bază, executată semestrial, pentru identificarea fisurilor în betonul ancorelor, exfolierii vopselei stâlpilor sau a gradului de tensionare a sârmei Concertina NATO.

4. **Verificarea mecanică a cuplului de strângere:** Utilizarea cheii dinamometrice pentru verificarea prin sondaj a celor 4 ankere M16 de la baza stâlpilor și a clemelor intermediare/de capăt (*mid/end-clamps*) ale panourilor, expuse la vibrații induse de vânt, păstrându-se cuplul nominal de 15-20 Nm.

B. Tehnologii pentru monitorizarea echipamentelor electrice și a panourilor

1. **Termografie în infraroșu (Inspecție cu dronă sau manuală):** Utilizarea camerelor termice pentru identificarea punctelor calde (*hot-spots*) pe celulele celor **1.508 panouri**, a conexiunilor slăbite la mufele MC4 (IP68) sau a bornelor bimetalice (Al-Cu) strânse la 30-45 Nm în tabloul de 800V din unicul Post de Transformare (TM).

2. **Măsurarea parametrilor electrici (Curba I-V):** Utilizarea testerelor dedicate pentru a verifica degradarea tehnică a stringurilor și pentru a confirma că **Invertoarele nr. 3 și nr. 4** mențin corect limitarea electronică software la **162,5 kW** fiecare (față de capacitatea lor nominală hardware de 300 kW).

3. **Măsurarea rezistenței de dispersie:** Utilizarea telurmetrului cu 3 sau 4 poli pentru verificarea prizelor de pământ și a micro-ohmmetrului pentru testarea continuității sudurilor pe platbanda de 40x4 mm de interconectare a celor **29 de mese.**

4. **Monitorizare digitală prin Data Manager (SmartLogger):** Colectarea digitală automată 24/7 a datelor prin protocol Modbus RTU (cablu LiYCY 8x0,5 mm^2) de la cele 4 invertoare și transmiterea lor prin Routerul Central Industrial (aflat în TM) către portalul cloud NetEco.

Raportarea Producției (Monitorizarea Performanței CEF Nr. 3)

Lunar, persoana responsabilă cu urmărirea în timp va genera un Raport de Performanță Energetică, extras din unicul sistem SmartLogger Master localizat în Postul de Transformare (TM). Acest raport va cuprinde:

1. **Producția pe fiecare Invertor (kWh/lună):** Se va monitoriza producția individuală pentru cele 4 unități, permițând identificarea discrepanțelor:

- *Invertoarele INV 01 și INV 02*: configurate simetric cu câte 19 stringuri (a câte 26 panouri) - se așteaptă valori de producție identice.
- *Invertoarele INV 03 și INV 04*: configurate simetric cu exact 10 stringuri fiecare și **limitare software fixă la 162,5 kW** - monitorizare specială pentru a verifica dacă limitarea electronică nu cauzează supraîncălziri în etajul IGBT sau decuplări accidentale.

2. **Producția Totală (MWh/lună):** Suma producției celor 4 invertoare, care reprezintă randamentul brut al centralei înainte de transformarea în medie tensiune (20 kV) prin transformatorul de **1.250 kVA**.

3. **Analiza Comparativă și Criterii de Alertă (U.C.T.):** Raportul va include o secțiune de interpretare a datelor în contextul urmăririi construcției:

- *Analiza deviațiilor*: Dacă un invertor produce cu >5% mai puțin decât perechea sa din aceeași categorie de alocare, se va declanșa de urgență o inspecție vizuală la mesele fotovoltaice aferente pentru a verifica:
  - Eventuale înclinări ale structurii metalice (modificarea unghiului optim de 20° din cauza tasării pilonilor în loess).
  - Gradul de murdărie sau depuneri de cruste saline/calcaroase pe sticla antireflex.
  - Integritatea cablajelor solare și prezența alarmelor de izolație scăzută (< 1MΩ).
- *Raportul Performanță/Radiație (PR)*: Compararea producției totale cu datele senzorilor de mediu pentru a confirma că degradarea tehnică a panourilor se înscrie în limitele de catalog.

C. Metode pentru securitate și mediu

1. **Testarea funcțională CCTV:** Verificarea software a gradului de acoperire a celor **16 camere IP bullet**, a funcționării iluminării IR la 60 m și a stabilității imaginii la vânt puternic (absența tremurului pe cei **8 stâlpi hexagonali**).

2. **Analiza chimică a uleiului dielectric:** Prelevarea de probe de ulei din transformatorul de **1.250 kVA** (localizat în TM) pentru verificarea rigidității dielectrice (minimum 50-60 kV/2,5 mm), în cazul detectării unor zgomote sau micro-vibrații anormale la nivelul postamentului de beton.

4.3 Planificarea punctelor de măsură și a montajului aparatelor

A. Repere de nivelment (Monitorizarea tasărilor containerelor)

- **Puncte de măsură:** Se vor instala câte un senzor de inclinare in fiecare container prefabricat

B. Puncte de control pentru verticalitate și aliniament

- **Stâlpii Multifuncționali (5 m):** Fiecare din cei **8 stâlpi metalici hexagonali** reprezintă un punct fix de măsură. Se va verifica verticalitatea axei stâlpului pe două direcții perpendiculare.

- **Mesele Fotovoltaice:** Se selectează prin sondaj 10% din structurile metalice (**3 mese din cele 29 totale**), cu prioritate cele amplasate la extremitățile rândurilor (cele mai expuse rafalelor de vânt de coastă din Constanța).
- **Montaj:** Nu necesită aparate fixe permanente; măsurătorile se fac cu firul cu plumb, teodolitul sau nivela laser de șantier în timpul inspecțiilor programate.

C. Puncte de testare pentru sistemul electric și împământare

- **Piese de separație paratrăsnet:** Ambele piese de separație ale celor **2 paratrăsnete active PDA** (unul montat pe containerul TM și unul pe containerul PC, la 2 m înălțime pe catarg) constituie puncte de măsură obligatorii.
- **Centura de împământare perimetrală:** Se prevăd puncte de acces (cămine de vizitare de sol) la colțurile perimetrului de **498 m** pentru măsurarea rezistenței de dispersie a platbenzii OLZN 40x4 mm.
- **Puncte de măsură I-V / Izolație:** Canalele și bornele de intrare ale celor **4 invertoare de câmp**, unde se conectează megohmetrul (tensiune de test > 1.500 V CC) pentru verificarea rezistenței de izolație a stringurilor (valoare normală ≥1 MΩ).

D. Monitorizarea mediului (Senzori de câmp)

- **Senzor de radiație (Piranometru):** Un singur piranometru montat rigid pe structura fotovoltaica (masa centrală), dispus la același unghi de înclinație de **20°**, orientat spre Sud, conectat direct la SmartLogger Master prin RS485.
- **Senzor de temperatură module:** Un senzor de contact lipit ferm pe spatele unui panou martor de 625W amplasat în zona mediană a parcului.

E. Echipamente de centralizare (SmartLogger Master)

- **Locație:** Unica unitate centrală de management date (**SmartLogger Master**) este montată în compartimentul de circuite secundare al tabloului electric general de JT (800V) din interiorul unicului **Post de Transformare (TM)**, interconectată direct cu Routerul Central Industrial. Acesta acționează ca un aparat de măsură și înregistrare continuă 24/7.

4.4 Periodicitatea și metodologia inspecțiilor vizuale

4.4.1 Tabelul de Periodicitate (Calendarul Inspecțiilor CEF Nr. 3)

Obiectivul Inspecției	Frecvență Recomandată	Moment Specific / Condiții Declanșatoare
Inspecție Generală (Vizuală)	Lunar	Prima săptămână a fiecărei luni calendaristice
Stabilitate Containere (TM și PC)	Trimestrial	După perioade de ploi de lungă durată sau topirea zăpezii
Verificare Structură și Ancore	Semestrial	Primăvara (după dezgheț) și Toamna (înainte de iarnă)
Verificare Împământare și PDA	Anual	Înaintea sezonului cu activitate electrică atmosferică maximă

Inspecție Termografică (IR)	Anual	În perioadele cu radiație solară maximă (stres termic de vară)
Inspecție Specială	Ocazional	După seisme resimțite (\(a_g > 0,1g\)), vânturi > 100 km/h sau furtuni violente

4.4.2 Metodologia Inspecției Vizuale (Pas cu Pas)

Inspecția se realizează de către Responsabilul U.C.T. parcurgând un traseu prestabilit (perimetral, de-a lungul împrejmuirii de 498 m, și printre rândurile celor 29 de mese fotovoltaice), utilizând o Fișă de Observație standardizată.

1. **Examinarea Terenului și a Fundațiilor:**
   - *Containere (TM și PC):* Se verifică zona de contact dintre cuva inferioară de beton și solul loessoid remediat prin loess compactat. Se caută micro-fisuri în trotuarele perimetrale de protecție sau zone de afânare/lăsare a pământului (semn critic de umezire și tasare pe loess).
   - *Ancorele structurii:* Se inspectează pământul loessoid compactat deasupra celor 4 ancore de beton (0,6x0,9x1,6 m) de pe rândul din spate al fiecăreia dintre cele 29 de mese, urmărind apariția crăpăturilor, a eroziunii cauzate de șuvoaie sau a semnelor de dislocare mecanică.
   - *Drenaj și Platforme:* Se verifică starea platformei betonate de 575,5 mp din jurul containerelor și a drumului de incintă de 75,66 mp. Se asigură că apa pluvială este evacuată rapid către spațiile verzi ale parcului, departe de containere și de pilonii meselor.
2. **Examinarea Structurilor Metalice (Cele 29 de Mese):**
   - *Coroziune:* Se inspectează punctele de îmbinare, șuruburile și zonele de debitare/găurire ale profilelor zincate tip C și U (unde stratul de galvanizare a fost afectat). Se verifică baza celor 8 stâlpi hexagonali de 5 m pentru depistarea degradării straturilor de grund și vopsea sub acțiunea aerosolilor marini din Constanța.
   - *Fixări și Cupluri:* Se urmărește vizual prezența clemelor intermediare (*mid-clamps*) sau de capăt (*end-clamps*) slăbite, ori a șuruburilor desfăcute la nodurile structurii metalice din cauza vibrațiilor continue induse de vânt.
   - *Aliniament și Geometrie:* Se observă liniaritatea rândurilor (configurație 2x26 Portrait) pentru a detecta piloni bătuți la -1,60 m care s-au scufundat sau mese metalice care și-au modificat unghiul fix de înclinație de 20°.
3. **Examinarea Echipamentelor și Cablajelor:**
   - *Etanșeitate Containere:* Se auditează închiderea ușilor și starea sistemelor de zăvorâre. Se verifică integritatea spumei poliuretanice la acoperiș și a adezivului *Ceresit CT 83* de la baza anvelopelor celor două containere (TM și PC).
   - *Trasee Cabluri (CC/CA):* Se caută cabluri solare H1Z2Z2-K de 6 mm^2 desprinse din colierele anti-UV, mantale roase prin frecare de marginile

profilelor metalice, sau conectori MC4 (IP68) care ating accidental solul. Se verifică „buclele de picurare" în formă de „U" la intrarea inferioară în cele 4 invertoare.

- *Invertoare (INV 01 - INV 04):* Se inspectează ecranele și indicatoarele LED pentru coduri de eroare. Se curăță fantele sistemului de răcire forțată pentru a elimina praful și insectele, acordând o atenție deosebită unităților INV 03 și INV 04 care funcționează cu limitare software la **162,5 kW**.

4. **Examinarea Perimetrului (Securitate):**
   - *Împrejmuire:* Se verifică verticalitatea stâlpilor de 50x50 mm, tensionarea plasei împletite pe lungimea de 498 m și stabilitatea ancorelor divergente uscate (*TreeSystem*). Se inspectează cele 4 rânduri de sârmă zincată lisă și integritatea colacilor de sârmă lamelară Concertina NATO.
   - *CCTV și Iluminat:* Se auditează curățenia lentilelor celor 16 camere IP bullet, etanșeitatea celor 3 cutii de transmisiuni IP66 și integritatea dispersoarelor celor 16 lămpi LED de 40W-60W instalate pe cei 8 stâlpi.

4.4.5 Înregistrarea rezultatelor în Jurnalul Evenimentelor

Jurnalul Evenimentelor este documentul principal de control, parte integrantă a Cărții Tehnice a Construcției. În acesta se consemnează cronologic toate datele privind exploatarea și comportarea structurală/electrică a centralei CEF Nr. 3 din Municipiul Constanța.

A. Procedura legală de înregistrare

1. **Imediat după inspecție:** Orice constatare, măsurătoare instrumentală sau anomalie detectată conform metodologiei pas cu pas trebuie consemnată în Jurnal în maximum 24 de ore de la finalizarea verificării în teren.
2. **Responsabilitatea directă:** Notările și semnăturile de conformitate se fac exclusiv de către Responsabilul U.C.T. desemnat oficial de Primăria Municipiului Constanța, acesta purtând răspunderea juridică pentru autenticitatea datelor.
3. **Format securizat:** Jurnalul fizic trebuie să aibă paginile numerotate, șnuruite și ștampilate de autoritatea emitentă pentru a împiedica eliminarea, înlocuirea sau adăugarea ulterioară de file.

B. Conținutul obligatoriu al unei înregistrări

Fiecare notare operată în Jurnalul Evenimentelor trebuie să include în mod obligatoriu:

- **Data și ora exactă** a observației sau a producerii unui eveniment meteo/seismic deosebit.
- **Starea vremii** la momentul inspecției (temperatură ambientă, viteză vânt, nivel de radiație solară raportat de piranometru).
- **Constatări detaliate și localizate:** (Ex: *„Tasare de 1,2 mm indicată senzorul de inclinare al containerului Punctului de Conexiune PC"* sau *„Slăbire a cuplului de strângere sub 15 Nm la clema de capăt a panoului 08, masa 22, string SURSĂ: INV 03 - STR05"*).

- **Acțiuni de remediere întreprinse:** (Ex: *„S-a aplicat strat de vopsea bogată în zinc pe sudura de interconectare a mesei nr. 11 cu platbanda OLZN 40x4 mm în urma curățării zgurii"*).
- **Producția și starea tehnică raportată:** Includerea valorilor lunare extrase de unicul SmartLogger Master aflat în TM (MWh/lună total și defalcat pe cele 4 invertoare, cu evidențierea comportamentului INV 03 și INV 04 limitate la 162,5 kW).
- **Măsuri de siguranță propuse:** Solicitarea de expertize geotehnice speciale sau încercări de laborator PRAM suplimentare în cazul depășirii pragurilor admise.

C. Tipuri de evenimente consemnate în Jurnal

1. **Evenimente curente:** Datele și fișele rezultate din inspecțiile lunare, trimestriale, semestriale și anuale programate.
2. **Evenimente excepționale:** Seisme resimțite în județul Constanța, vânturi cu aspect de vijelie/vijelii de coastă (> 100 km) căderi masive de grindină, ninsori cu depunere de strat greu de zăpadă pe panouri, inundații locale sau tentative de intruziune detectate la gardul perimetral de 498 m.
3. **Intervenții tehnice structurale:** Refacerea locală a compactării pământului deasupra ancorelor, înlocuirea de module fotovoltaice de 625W sparte/fisurate, recalibrarea unghiului de 10°-15° al lămpilor LED sau înlocuirea acumulatorilor de 7 Ah din cele 3 cutii de transmisiuni.
4. **Alerte de sistem:** Rapoarte generate de SmartLogger Master privind rezistența de izolație scăzută pe circuitele DC (< 1 MΩ), alarme de tip *„Grid Lost / Islanding Detected"* transmise de releul RPI sau defecte semnalate la releul de monitorizare a tensiunii din TSA.

D. Păstrarea și Arhivarea documentației

- Jurnalul fizic se păstrează într-un regim securizat la sediul tehnic/administrativ al parcului din municipiul Constanța sau în arhiva departamentului de specialitate al Primăriei Constanța.
- **Redundanță Digitală:** În paralel cu documentul olograf, Responsabilul U.C.T. va menține un Registru Digital de Backup, stocat securizat în rețea. Acesta va conține baza de date a rapoartelor SmartLogger Master, fotografii de înaltă rezoluție ale defectelor structurale identificate (piese corodate, fisuri beton), rapoartele termografice ale panourilor și scanările buletinelor de verificare PRAM, VLF și ale uleiului dielectric pentru transformatorul de 1.250 kVA.

5. GESTIONAREA DATELOR ȘI INFORMAȚIILOR

5.1 Proceduri de colectare, verificare și arhivare a datelor

A. Colectarea datelor parcului fotovoltaic (CEF Nr. 3)

1. **Date Automate (Digitale):** Unicul manager central de date (**SmartLogger Master**) localizat în compartimentul secundar al tabloului de JT din **Postul de Transformare (TM)** colectează în timp real, prin magistrala serială RS485 (cablu ecranat LiYCY 8x0,5 mm^2), parametrii de producție și istoricul de erori de la cele

4 invertoare (INV 01 - INV 04). Aceste fluxuri agregate sunt trimise prin Routerul Central Industrial (aflat tot în TM) via Modbus TCP către platforma cloud *NetEco / FusionSolar Cloud* și salvate local pe carduri de memorie industriale (*back-up*).

2. **Date Manuale (Inspecții de Șantier):** Responsabilul U.C.T. desemnat de Primăria Municipiului Constanța colectează datele din teren (fisuri în beton, starea sudurilor de 40x4 mm ale meselor, verticalitatea stâlpilor, tensiunea plasei perimetrale de **498 m**) utilizând Fișe de Observație Tipizate. Măsurătorile de nivelment (tasări containere) și rezistența prizelor de pământ se colectează prin procese-verbale de măsurare emise de laboratoare atestate ANRE/ISC.
3. **Date de Securitate și Eveniment:** Înregistrările de securitate de la cele **16 camere IP bullet** și log-urile de acces sunt colectate în serverul de stocare NVR cu 32 de canale localizat în containerul **Postului de Transformare (TM)**, cu o durată de retenție de minimum 20 de zile calendaristice, conform HG 301/2012.

B. **Verificarea datelor (Validarea tehnică)**

- **Corelarea Producției (Bilanț energetic):** Lunar, producția brută raportată cumulativ de cele 4 invertoare este comparată cu indexul contorului fiscal clasa 0.2S din celula de măsură a **Punctului de Conexiune (PC)**. O diferență mai mare de 2% (care depășește pierderile tehnologice normale pe cablurile CA JT de 185 mm^2 și transformatorul de **1.250 kVA**) impune auditarea imediată a integrității dielectricului liniilor electrice.
- **Validarea Măsurătorilor pe Loess:** Datele privind tasarea celor două containere (TM și PC) pe solul loessoid remediat sunt validate prin comparare directă cu „starea zero" (măsurătoarea topografică inițială de la recepția lucrărilor). Orice tasare care depășește o viteză de tracking de **2 mm/an** este considerată critică și declanșează alerte structurale.
- **Autenticitate:** Toate fișele de observație manuală și buletinele de încercări mecanice/electrice trebuie semnate olograf de Responsabilul U.C.T. și contrasemnate de reprezentantul tehnic autorizat al Primăriei Constanța.

C. **Arhivarea datelor**

1. **Cartea Tehnică a Construcției:** Toate rapoartele lunare de performanță (PR), procesele-verbale de măsurători PRAM/VLF și fișele de inspecție vizuală se arhivează în Capitolele B și C ale Cărții Tehnice a **CEF Nr. 3**.
2. **Jurnalul Evenimentelor:** Se ține un registru cronologic (fizic, cu pagini numerotate și ștampilate, dublat de un registru digital) în care se notează orice intervenție structurală (refacerea compactării ancorelor), vizitatori, vijelii pe litoral, cutremure resimțite sau alerte ale releului de interfață (RPI).
3. **Arhiva Digitală de Siguranță (Back-up):** Rapoartele lunare privind producția pe cele 4 invertoare și totalul injectat vor fi stocate pe un server securizat al Primăriei Constanța, cu back-up extern, pentru a asigura trasabilitatea pe parcursul celor 25 de ani de viață a centralei.
4. **Termen de păstrare:** Toată documentația tehnică rezultată din programul U.C.T. se păstrează obligatoriu pe toată durata de existență fizică a construcției.

5.2 Prelucrarea datelor și compararea cu valorile de referință

A. Stabilitate Structurală și Tasări (Construcții civile)

- **Metodă:** Datele de nivelment geometric obținute de senzorii de înclinare sunt comparate direct cu „Cota Zero" stabilită grafic la recepția și punerea în funcțiune.
- **Valori de referință și praguri critice:**
  - *Tasarea totală admisă:* Conform normativelor pentru soluri loessoide sensibile la umezire (SPC), o tasare uniformă de maximum **10-15 mm** este acceptabilă în primii 2 ani de stabilizare a solului sub perna de pietriș sort 0-38 mm de 20 cm și radierul de 10 cm.

B. Performanța Electrică și Degradarea Panourilor

- **Metodă:** Producția lunară raportată pe cele 4 invertoare este normalizată prin sistemul SCADA în funcție de datele primite de la unicul piranometru montat la unghiul de 20° și de la senzorul de temperatură al modulelor (indicatorul *Performance Ratio* - PR).
- **Valori de referință și praguri critice:**
  - *Producția pe Invertor:* Valorile invertoarelor din aceeași categorie de alocare trebuie să se încadreze într-o marjă strânsă de deviație de **\(\pm 3\%\)**.
    - **INV 01 și INV 02** (configurate simetric cu câte 19 stringuri active) se compară direct între ele.
    - **INV 03 și INV 04** (configurate simetric cu câte 10 stringuri active) se compară direct între ele, urmărind riguros menținerea limitării software fixe la **162,5 kW** fiecare.
      O deviație mai mare indică o defectare locală (siguranțe arse, defecțiuni la conectorii MC4 IP68) sau o înclinare structurală a uneia dintre cele 29 de mese fotovoltaice.
  - *Degradarea anuală (LID/LeTID):* Puterea totală instalată de 942,5 kWp trebuie comparată anual cu graficul de degradare din fișa tehnică a panourilor de 625W (maximum **0,5% - 0,7% pierdere/an**). Dacă degradarea reală depășește 1% pe an, se va solicita deschiderea unei proceduri de garanție cu furnizorul pentru delaminare sau degradare indusă de potențial (PID).

C. Rezistența la Factori Externi și Coroziune Salină

- **Metodă:** Se compară starea vizuală a straturilor de protecție (galvanizare profile mese și vopsea pe stâlpii perimetrali) cu scara standardizată de degradare ISO 4628.
- **Valori de referință și praguri critice:**
  - *Coroziune perimetrală:* Apariția ruginii pe mai mult de **1-2%** din suprafața celor **8 stâlpi metalici hexagonali** sau a împrejmuirii de **498 m** impune curățarea imediată și refacerea protecției anticorozive (2 straturi grund +

2 straturi vopsea), având în vedere atmosfera marină extrem de corozivă din municipiul Constanța.

- *Verticalitate stâlpi multifuncționali:* Deviația maximă admisă la vârful stâlpilor de 5 m este de **H/100 (maximum 5 cm)**. Orice valoare superioară indică o slăbire a fundației izolate de 600x600x1300 mm în solul loessoid sau o tensionare a celor 4 ankere M16 x 1.000 mm, punând în pericol focusul celor 16 camere IP bullet.

D. Sistemul de Împământare și Protecție la Trăsnet

- **Metodă:** Compararea anuală a valorilor de rezistență de dispersie cu măsurătorile din procesele-verbale de la PIF utilizând telurmetrul calibrat.
- **Valori de referință și praguri critice:** Rezistența prizei de pământ pentru instalațiile tehnologice (mese, invertoare, containere) și cele **2 paratrăsnete active PDA** (montate pe catargele de 2 m ale containerelor TM și PC) trebuie să rămână strict sub **(Rp < 1Ω)**. Centura inelară din platbandă OLZN 40x4 mm a celor 8 stâlpi multifuncționali trebuie să rămână sub **(Rp < 4Ω)**. O creștere cu peste 20% a rezistenței de la o măsurătoare la alta indică oxidarea electrozilor verticali de 2 m sau uscarea severă a solului loessoid, necesitând măsuri tehnice de îmbunătățire.

5.3 Asigurarea accesibilității și securității datelor

A. Accesibilitatea Datelor (Niveluri de Autorizare)

1. **Administrator (Primăria Municipiului Constanța / Manager de Proiect):** Dispune de acces total, nerestricționat, la datele istorice de producție, jurnalele de erori tehnologice ale celor 4 invertoare și toate rapoartele de sinteză U.C.T.
2. **Operator O&M (Echipa de Mentenanță):** Acces operațional la datele tehnice în timp real (prin interfața RS485 Modbus RTU a SmartLogger Master și aplicațiile mobile wireless locale) pentru executarea manevrelor și remedierea rapidă a defectelor de câmp.
3. **Consultant Extern / Expert Tehnic Atestat:** Acces de citire la rapoartele lunare, istoricul de decontare comercială (contor clasa 0.2S) din PC și evoluția cotelor de nivelment, în vederea întocmirii referatelor de evaluare periodică a siguranței centralei CEF Nr. 3.
4. **Disponibilitate:** Datele esențiale de monitorizare (producție pe cele 4 invertoare, alarme active, starea releului de interfață RPI) sunt accesibile 24/7 de la distanță printr-o platformă web securizată conectată la serverul cloud al producătorului (*FusionSolar / NetEco Cloud*).

B. Securitatea Datelor (Cibersecuritate și Protecție Fizică)

1. **Securitatea Cibernetică a Rețelei:** Având în vedere că SmartLogger Master și Routerul Central Industrial sunt localizate în containerul Postului de Transformare (TM) și conectate permanent la internet, rețeaua este protejată prin **firewall-uri industriale și tuneluri criptate de tip VPN**. Această barieră digitală este critică pentru a preveni atacurile cibernetice sau modificarea

neautorizată a parametrilor de control, protejând în mod special configurarea software de **limitare a Invertoarelor INV 03 și INV 04 la 162,5 kW AC fiecare.**

2. **Integritatea Registrelor:** Toate înregistrările operate în Registrul Digital/Jurnalul Evenimentelor beneficiază de amprentă temporală criptografică (*timestamp*), fiind securizate împotriva modificărilor sau ștergerilor retroactive, asigurând trasabilitatea totală a degradărilor structurale identificate în timp.
3. **Protecția Fizică a Echipamentelor:**
   - Echipamentele hardware de stocare (serverul NVR de 32 de canale, SmartLogger Master, Routerul Central Industrial, modemul 4G) sunt adăpostite exclusiv în interiorul containerelor securizate din beton armat (**TM și PC**), prevăzute cu uși metalice grele și sisteme de închidere/zăvorâre anti-vandalism.
   - Copia fizică (olografă) a Jurnalului Evenimentelor și a Cărții Tehnice a construcției este păstrată într-un spațiu protejat împotriva incendiilor și umidității în cadrul sediului administrativ al Primăriei Constanța.

C. Redundanța și Recuperarea în caz de Dezastru (Backup Protocol)

1. **Backup Local la Întrerupere WAN:** În cazul pierderii conexiunii la internet 4G din cauza unor avarii în rețeaua publică de telecomunicații, cele 4 invertoare și SmartLogger Master vor stoca local, în memoria internă non-volatilă, toate datele de producție și parametrii U.C.T. pentru o perioadă de **minimum 30 de zile**, descărcându-le automat în cloud la restabilirea legăturii.
2. **Oglindire Cloud (Cloud Mirroring):** Salvarea automată redundantă a bazelor de date tehnice pe un server Cloud extern securizat, eliminând riscul de pierdere totală a informațiilor în cazul unui incident major la nivelul parcului (ex: descărcare electrică atmosferică în sistemele active PDA ale containerelor).
3. **Arhivare Offline pe Termen Lung:** O dată pe an, toate rapoartele lunare, fișele de observație vizuală, buletinele de verificare VLF/PRAM și istoricul de performanță energetică vor fi exportate obligatoriu pe un mediu fizic offline securizat (hard-disk extern sau mediu optic) și depozitate în arhiva generală a Primăriei Municipiului Constanța, independent de locația parcului fotovoltaic.

6. INTERPRETAREA REZULTATELOR ȘI LUAREA DECIZIILOR

6.1 Analiza și evaluarea rezultatelor măsurătorilor

Analiza se face prin compararea directă a datelor culese din incinta utilă de 11.401 mp cu „starea zero" (consemnată în procesul-verbal de recepție a lucrărilor) și cu pragurile de alertă definite în normativele **P130-1999** și **I 7-2011**.

A. Evaluarea stabilității structurale (Construcții civile)

- **Analiza Tasărilor (Containere TM și PC):** Datele de nivelment obținute de la senzorii de înclinare vor fi evaluate statistic pentru a distinge între o tasare normală de așezare (uniformă).

- **Analiza Verticalității (Stâlpi de 5 m și Structură):** Se verifică dacă înclinările identificate la cei 8 stâlpi hexagonali sau la pilonii celor 29 de mese metalice sunt sistematice (pe direcția vântului dominant de coastă) sau izolate (posibile probleme la baterea la -1,60 m sau la turnarea blocurilor de fundare).
    - *Evaluare:* O înclinare care tinde să depășească pragul critic de H/100 (5 cm la vârful stâlpului) indică necesitatea consolidării bazei prin subturnare în fundația prismatică de 600x600x1300 mm sau strângerea ankerelor M16 x 1.000 mm.

B. Evaluarea performanței electrice și a degradării tehnice

- **Analiza Producției pe Invertor (INV 01 - INV 04):** Se compară producția lunară a fiecărui invertor cu media ponderată a sistemului, raportată la numarul de stringuri alocate.
    - *Evaluare:* O scădere de producție la **Invertoarele INV 03 și INV 04** sub pragul proporțional cu configurația lor de 10 stringuri poate indica o degradare tehnică locală sau o eroare în logica software de limitare la **162,5 kW fiecare** (gestionată de SmartLogger Master în TM), determinând stres termic în etajul IGBT.
- **Evaluarea Termografică (IR):** Imaginile în infraroșu vor fi evaluate pe toată suprafața celor 1.508 panouri de 625W.
    - *Evaluare:* Orice celulă de panou care prezintă o temperatură cu peste 20°C mai mare decât restul modulului (*hot-spot*) este încadrată ca defect tehnic major (risc de incendiu sau arc electric) și propusă pentru înlocuire în baza garanției producătorului.

C. Analiza rezistenței materialelor (Coroziune în atmosferă salină)

- **Evaluarea straturilor de protecție:** Se analizează viteza de degradare a vopselei stâlpilor perimetrali și a stratului de zinc al profilelor celor 29 de mese.
    - *Evaluare:* Dacă coroziunea avansează rapid la zonele de debitare/găurire, se decide aplicarea unui strat suplimentar de vopsea bogată în zinc (zinc la rece) sau bitum pentru a stopa acțiunea aerosolilor marini din municipiul Constanța.

D. Sinteza și încadrarea în clase de stare structurală

În urma analizei, fiecare element monitorizat al centralei CEF Nr. 3 va fi încadrat într-o clasă de stare:

1. **Stare Bună (Satisfăcătoare):** Parametrii structurali și electrici sunt în limitele normale de proiectare. Se continuă urmărirea curentă conform graficului.
2. **Stare cu Anomalii (Atenție):** S-au atins pragurile de alertă (ex: tasări de 5-10 mm ale containerelor, oxidări locale la sudurile platbenzii OLZN 40x4 mm a meselor). Se intensifică frecvența măsurătorilor de la trimestrial la lunar.
3. **Stare Critică (Periculoasă):** Parametrii depășesc limitele de siguranță (ex: înclinări ale stâlpilor multifuncționali > 5 cm. Se trece imediat la Urmărirea Specială, se emite alarmă și se aplică măsuri urgente de remediere structurală sau geotehnică.

6.2 Identificarea și gestionarea situațiilor de risc

A. Riscuri Geotehnice (Tasări și Instabilitate na Sol Loessoid)

- **Detecție:** Monitorizarea corelată a informațiilor de la senzorii de inclinare cu istoricul de precipitații din Constanța. O perioadă de ploi torențiale urmată de o tasare bruscă de peste 2 mm reprezintă un semnal de alarmă geotehnică pe loess-ul sensibil la umezire (SPC).
- **Minimizare:** Menținerea integrității platformei betonate de 575,5 mp și a pantei de scurgere a drumului de incintă de 75,66 mp. Dacă se detectează tasări inegale, se intervine prin etanșarea suplimentară cu *Ceresit CT 83* a îmbinărilor anvelopă-fundație și devierea controlată a apelor pluviale departe de containere.

B. Riscuri Structurale (Vânt și Smulgere Mese/Stâlpi)

- **Detecție:** Inspecția vizuală a celor 4 ankere M16 x 1.000 mm per stâlp multifuncțional și a pământului de deasupra ancorelor de beton ale celor 29 de mese după fiecare vijelie cu viteze ale vântului (> 25 m/) specifice Dobrogei. Se caută micro-fisuri sau deformații în solul loessoid.
- **Minimizare:** Verificarea și strângerea la cuplu (15-20 Nm) cu cheia dinamometrică a clemelor panourilor. Dacă pământul de deasupra ancorelor (0,6x0,9x1,6 m) prezintă fisuri, se reface compactarea în straturi succesive de 20-30 cm până la atingerea gradului de **195-97% Proctor** (folosind loess inferior, complet lipsit de pământ vegetal sau gunoi), menținând factorul de siguranță de **1,64 la smulgere.**

C. Riscuri Electrice și de Incendiu (Puncte Calde și Arc Electric)

- **Detecție:** Utilizarea termografiei manuale sau aeriene pentru scanarea celor 1.508 panouri și a bornelor bimetalice (Al-Cu) din tabloul de 800V din TM. Temperaturile anormale indică riscul de arc electric sau defect de izolație.
- **Minimizare:** Izolarea și înlocuirea imediată a modulelor cu defecte de laminare sau stringurilor cu rezistență de izolație (< 1 MΩ) la testul cu megohmetrul la 1500V CC. Spălarea periodică a panourilor pentru a elimina crustele de praf și depunerile saline care provoacă umbriri parțiale și puncte fierbinți.

D. Riscuri de Securitate (Efracție și Vandalism Perimetral)

- **Detecție:** Auditarea log-urilor de alarmă ale sistemului CCTV și inspecția fizică a plasei de sârmă împletită și a sârmei Concertina NATO de-a lungul celor **498 m** de gard.
- **Minimizare:** Ajustarea mecanică a consolelor în „Y" (înclinare 10°-15°) pe cei 8 stâlpi pentru eliminarea zonelor moarte video și tensionarea periodică a celor 4 rânduri de sârmă zincată lisă.

E. Riscul de Nerespectare a Indicatorilor Aprobați (Limitarea INV 03 și INV 04)

- **Detecție:** Alerte automate generate de SmartLogger Master în portalul Cloud NetEco dacă puterea debitată în curent alternativ de **Invertoarele INV 03 sau INV 04 depășește pragul de 162,5 kW fiecare.**

- **Minimizare:** Recalibrarea de urgență a parametrilor de control al puterii (*Power Control*) din interfața SmartLogger-ului din TM și verificarea conexiunii Modbus RTU (cablu LiYCY 8x0,5 mm^2) pentru a elimina erorile de comunicație.

6.3 Responsabilitățile în luarea deciziilor

A. Responsabilul U.C.T. (Persoana desemnată de Primăria Constanța)

Este „prima linie" de analiză în șantier și are următoarele atribuții decizionale:

- **Decizia de Alertă:** Atunci când datele colectate depășesc pragurile (ex: o tasare de peste 5 mm la containerul TM sau o alarmă critică de izolație pe stringuri), are autoritatea oficială de a solicita oprirea unui circuit și declanșarea unei inspecții tehnice speciale.
- **Decizia de Mentenanță Curentă:** Aprobă și coordonează lucrările ordinare de întreținere care nu afectează rezistența structurală (ex: strângerea clemelor cu cheia dinamometrică, revopsirea stâlpilor porții, curățarea fantelor de ventilație ale celor 4 invertoare, retensionarea sârmei suport zincate lise pe suporturile în Y).

B. Specialistul / Expertul Tehnic Atestat

Intervine în situațiile de risc structural sau la atingerea stării cu anomalii:

- **Decizia de Expertizare:** În cazul unor deformări geometrice sau fisuri în cuvele de beton, expertul decide dacă se impune deschiderea unei expertize tehnice oficiale de amploare, cu carotaje și studii geotehnice de laborator.
- **Decizia de Remediere Structurală:** Definește soluția tehnică obligatorie de consolidare sau reparație (ex: injectarea de rășini pentru stabilizarea solului loessoid sub containere sau refacerea pilonării stâlpilor meselor).

C. Investitorul (Primăria Municipiului Constanța - prin Managementul de Proiect)

Deține autoritatea administrativă, juridică și financiară supremă:

- **Decizia de Oprire a Funcționării:** În caz de risc iminent (ex: defect major în transformatorul de 1.250 kVA, inundație în cuve sau instabilitate severă a meselor fotovoltaice la vânt extrem), dispune decuplarea de urgență a centralei prin deschiderea întreruptorului de 20 kV din PC.
- **Aprobarea Fondurilor de Reparații:** Validează devizele și soluțiile propuse de experți pentru aducerea parcului fotovoltaic la parametrii inițiali de siguranță.
- **Decizia de Sesizare a Autorităților:** În cazul în care degradările apărute în perioada de garanție indică vicii ascunse de execuție, decide sesizarea Inspectoratului de Stat în Construcții (ISC) Constanța și acționarea în instanță a constructorului.

D. Operatorul de Distribuție (PPC Rețele Electrice Dobrogea)

- **Decizia de Deconectare de la Distanță:** Operatorul PPC deține autoritatea tehnică de a deconecta centrala fotovoltaică CEF Nr. 3 prin sistemul SCADA/RTU, de la distanță, în cazul în care monitorizarea indică nerespectarea limitării totale de **925 kW AC** (sau depășirea puterii aprobate pe INV 03 și INV 04),

nefuncționarea releului de interfață RPI (anti-islanding < 200 ms) sau apariția unor perturbații majore în nodul de rețea local.

7. PROGRAMUL DE URMĂRIRE ÎN TIMP

7.1 Corelarea programului de măsurători cu fazele de execuție sau exploatare

Programul de urmărire se desfășoară în trei faze distincte, fiecare fiind corelată cu viața structurală a parcului fotovoltaic:

A. Faza de Execuție (Monitorizarea pe parcursul lucrărilor în șantier)

În această etapă se stabilesc „valorile zero" (referințele de proiectare) și se validează experimental ipotezele de calcul:

1. **După baterea stâlpilor structurii metalice la -1,60 m:** Efectuarea a 2-3 teste mecanice de smulgere (*pull-out tests*) prin sondaj pe terenul din zona de Sud-Vest a municipiului Constanța, pentru a valida dacă forța de frecare din solul loessoid corespunde calculelor de rezistență.
2. **La turnarea ancorelor și blocurilor de fundare:** Verificarea poziției geometrice și a paralelismului celor 4 ankere M16 utilizând șablonul rigid înainte de turnarea betonului C16/20 pentru stâlpi și ancore. Prelevarea probelor de beton C16/20 și C25/30 pentru testarea la compresiune la 28 de zile.
3. **După montajul containerelor prefabricate (TM și PC):** Executarea măsurătorii topografice inițiale (de referință) pe cele 4 repere sferice ale containerului TM și cele 4 repere ale containerului PC, imediat după așezarea pe radierul de 10 cm și pietrișul de egalizare. Aceasta constituie „Cota Zero" pentru urmărirea tasărilor.
4. **La finalizarea lucrărilor de umplutură:** Verificarea gradului de compactare în straturi succesive de 20-30 cm deasupra ancorelor din pământ coeziv, confirmându-se prin teste de laborator atingerea pragului de **95-97% Proctor**, înainte de montarea celor 1.508 panouri fotovoltaice.

B. Faza de Recepție și Punere în Funcțiune (PIF)

1. **Măsurători electrice de referință (PRAM):** Înregistrarea rezistenței de dispersie inițiale a prizei de pământ unificate (**Rp < 1Ω**) pentru TM, PC, invertoare și mese; (**Rp < 4Ω**) pentru centura inelară a celor 8 stâlpi). Înregistrarea curbelor I-V inițiale și a tensiunii de mers în gol (Voc ≤1500 V CC) pentru cele 58 de stringuri.
2. **Testarea limitării Invertoarelor INV 03 și INV 04:** Verificarea funcțională completă a software-ului de control din SmartLogger Master (localizat în TM) pentru a valida **limitarea fixă a puterii debitate de Invertoarele nr. 3 și nr. 4 la pragul aprobat de 162,5 kW fiecare.**
3. **Audit Termografic Inițial (T0):** Scanarea în infraroșu a celor 1.508 module de 625W și a conectorilor rapizi MC4 (IP68) pentru a depista eventuale defecte sau micro-fisuri apărute în timpul transportului sau manipulării paleților.

C. Faza de Exploatare (Urmărirea în timp propriu-zisă)

Programul operațional se calibrează în funcție de vechimea structurilor parcului fotovoltaic:

1. **Primii 2 ani (Etapa critică de așezare pe loess):**
    - *Semestrial:* Măsurători geodezice de nivelment la containerele TM și PC, deoarece solul loessoid (SPC) este predispus la tasări mai active în primii ani de la aplicarea sarcinii transformatorului de 1.250 kVA.
    - *Anual:* Verificarea verticalității celor 8 stâlpi multifuncționali de 5 m și auditarea prin sondaj a cuplului de strângere a clemelor (*mid/end-clamps*) la 15-20 Nm.
2. **Anii 3-25 (Exploatare și producție normală):**
    - *Anual:* Măsurători de nivelment la containere, verificarea anuală PRAM a prizelor de pământ și a paratrăsnetelor active PDA (catarg de 2 m) și analiza rapoartelor lunare de performanță (PR) extrase din SmartLogger Master.
    - *Bienal:* Inspecția tehnică minuțioasă a straturilor anticorozive (zincarea profilelor celor 29 de mese și starea vopselei stâlpilor porții/împrejmuirii de 498 m) pentru a neutraliza degradările induse de aerosolii marini din Constanța.
3. **După Evenimente Deosebite (Urmărire Specială de Urgență):**
    - Se efectuează în mod obligatoriu în **maximum 48 de ore** după un cutremur resimțit, vijelii cu vânt violent specific coastelor maritime sau perioade de ploi torențiale prelungite (risc de înmuiere a loess-ului).

7.2 Planificarea acțiunilor în cazul apariției unor evenimente legate de factori de risc

În cazul producerii unor evenimente excepționale (seisme, furtuni, inundații) sau la atingerea pragurilor de alertă definite la capitolul 6, se declanșează automat următoarea procedură de urgență:

A. Evenimente Climatice Extreme (Vânt > 100 km/h, Furtuni, Vijelii de Coastă)

1. **Inspecție Imediată (în max. 24h):** Verificarea integrității geometrice a celor 29 de mese fotovoltaice. Se urmăresc eventuale deformări ale profilelor zincate tip C și U sau modificări ale înclinației fixe de 20°.
2. **Verificare mecanică structurală:** Verificarea prin sondaj a cuplului de strângere la clemele de fixare ale panourilor de 625W și la flanșa de bază a celor 8 stâlpi multifuncționali (cele 4 ankere M16).
3. **Acțiune corectivă:** Dacă se constată slăbiri sau fisuri în solul din jurul ancorelor, se stopează operarea meselor afectate și se reface imediat compactarea pământului deasupra ancorelor de beton (0,6x0,9x1,6 m) în straturi succesive de 20-30 cm până la gradul de **95-97% Proctor**, pentru a restabili factorul de siguranță de 1,64 la smulgere.

B. Inundații sau Precipitații Abundente (Risc major de umezire pe Loess)

1. **Monitorizarea Extraordinară a Tasărilor:** Efectuarea unei citiri de nivelment geodezic la containerul TM și la containerul PC pentru a detecta tasări imediate.

2. **Verificarea Drenajului de Incintă:** Curățarea rigolelor parcului și verificarea platformei betonate de 575,5 mp și a drumului de incintă de 75,66 mp pentru a asigura eliminarea completă a băltirilor și stagnărilor de apă pluvială lângă fundațiile containerelor sau ale stâlpilor.

C. Evenimente Seismice (Conform P100-1/2013, ag > 0,1g)

1. **Inspecție Structurală Generală:** Verificarea apariției fisurilor sau crăpăturilor în pereții containerelor din beton armat (C25/30) pentru Postul de Transformare TM și Punctul de Conexiune PC, precum și în cele 8 blocurile de fundare de 600x600x1300 mm.
2. **Verificare Electrică în Celule:** Inspecția vizuală a conexiunilor de medie tensiune în celulele de 20 kV (intrare linie, măsură, ieșire) din PC și TM pentru a detecta deformații ale barelor sau deplasări mecanice ale containerelor pe radier.
3. **Acțiune corectivă:** În cazul identificării de fisuri în betonul containerelor, acestea se marchează local cu „martori de ghips" sau fisurometre digitale pentru a urmări evoluția lor dinamică, fiind convocat de urgență Expertul Tehnic Atestat.

D. Riscuri Tehnice (Depășirea limitelor de putere / Alerte de Sistem)

1. **Alertă de Putere pe Invertoarele INV 03 sau INV 04:** Dacă raportul SmartLogger sau alertele cloud NetEco indică faptul că **Invertoarele nr. 3 sau nr. 4 au depășit puterea aprobată de 162,5 kW fiecare**, se verifică imediat log-urile rețelei de comunicații RS485 (cablu LiYCY 8x0,5 mm^2) și se reinstalează manual setările de limitare din interfața SmartLogger-ului Master aflat în TM.
2. **Monitorizare Termografică de Urgență:** Dacă un invertor raportează temperaturi peste limitele normale sau alarme de izolație scăzută (< 1 MΩ), se oprește manual unitatea din comutatoarele DC SWITCH 1 și 2 și se auditează fantele de ventilație și integritatea cablurilor solare H1Z2Z2-K protejate în tuburi corugate DN90/DN63.

E. Fluxul Informațional în caz de Situații de Risc

- **Pasul 1:** Responsabilul U.C.T. identifică anomalia în teren și întocmește în maximum 12 ore un **Raport de Eveniment/Avarie.**
- **Pasul 2:** Transmiterea oficială a raportului către conducerea Primăriei Municipiului Constanța și, în mod obligatoriu, către **Inspectoratul de Stat în Construcții (ISC) Constanța**, dacă evenimentul a afectat elemente de rezistență sau stabilitate ale containerelor ori meselor.
- **Pasul 3:** Notarea olografă imediată în Jurnalul Evenimentelor a cauzei declanșatoare, a stării vremii, a efectelor fizice constatate în sit și a măsurilor de remediere de urgență aplicate în teren.

8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

8.1 Evaluarea eficienței urmăririi în timp a construcției

Eficiența acestui program nu se măsoară doar în volumul brut de date tehnice colectate, ci în capacitatea sa reală de a asigura funcționarea structurală și electrică neîntreruptă a centralei CEF Nr. 3 pe parcursul celor 25 de ani de viață proiectați.

A. Indicatori de eficiență a monitorizării parcului:

- **Prevenirea tasărilor structurale catastrofale:** Prin măsurătorile de nivelment geodezic, programul detectează tasările milimetrice timpurii. Această monitorizare permite stoparea riscurilor înainte ca mișcările de teren să provoace fisuri în anvelopele de beton C25/30 sau deformații în celulele MT de 20 kV, neutralizând vulnerabilitatea solului loessoid.
- **Validarea stabilității mecanice la vânt:** Monitorizarea stării solului deasupra ancorelor de beton (0,6x0,9x1,6 m) și a cuplurilor de strângere a clemelor confirmă că sistemul hibrid al celor **29 de mese fotovoltaice** își păstrează în timp **factorul de siguranță de 1,64 la smulgere**, rezistând regimului eolian agresiv din Municipiul Constanța.
- **Optimizarea și garantarea producției:** Raportul lunar extras din unicul SmartLogger Master (aflat în TM) și corelarea cu datele piranometrului de 20° permit identificarea instantanee a stringurilor subperformante, asigurând atingerea puterii aprobate de **925 kW AC** și verificând constant eficiența **Invertoarelor INV 03 și INV 04 limitate software la 162,5 kW.**
- **Controlul degradării tehnice active:** Urmărirea sistematică a celor 1.508 panouri de 625W (fenomenele LID și LeTID) și a celor 4 invertoare permite gestionarea eficientă și documentată a garanțiilor de performanță ale producătorului, prevenind pierderile financiare cauzate de degradarea accelerată.

B. Impactul direct asupra costurilor de exploatare:

- Implementarea riguroasă a acestui program transformă mentenanța parcului dintr-una pur reactivă (reparații costisitoare post-defect) în una predictivă. Detectarea timpurie a oxidării cauzate de aerosolii salini la baza celor 8 stâlpi metalici sau identificarea punctelor calde în tabloul de 800V prin termografie în infraroșu reduce costurile operaționale de remediere cu până la 70% față de o intervenție de urgență executată după avarie.

C. Conformitatea Legală și Siguranța în Exploatare:

- Prezentul program garantează că proprietarul (Primăria Municipiului Constanța) își îndeplinește integral obligațiile stabilite prin **Legea nr. 10/1995** pentru clădirile din Categoria de importanță „C". Mai mult, prin monitorizarea periodică a paratrăsnetelor active PDA (catarg de 2 m) și a logicii releului de interfață RPI (anti-islanding < 200 ms), se asigură protecția deplină a personalului O&M și stabilitatea tehnică a rețelei publice a PPC Rețele Electrice Dobrogea.

Concluzie Finală:

Urmărirea în timp a construcției pentru **CEF NR. 3 - MUNICIPIUL CONSTANȚA** reprezintă singura metodă tehnică și legală prin care se poate garanta că centrala va produce energie verde la parametrii proiectați pe toată durata contractată, rămânând

o structură sigură, rigidă și stabilă într-un mediu natural dificil, caracterizat de un sol sensibil la umezire și o atmosferă marină corozivă.

8.2 Propuneri de îmbunătățire a procesului de urmărire în timp

Având în vedere exploatarea pe termen lung a centralei (25 de ani), se propun următoarele direcții tehnologice de optimizare a monitorizării:

A. Optimizarea Mentenanței Geotehnice pe Sol Loessoid

- **Senzori de umiditate în sol (TDR):** Instalarea unor senzori de umiditate permanenți la adâncimea de fundare a containerelor grele (TM și PC) și a ancorelor structurilor. Aceștia ar avertiza automat administratorul în cazul unei infiltrații masive de apă pluvială în loess, permițând intervenția tehnică de impermeabilizare înainte ca tasarea să devină critică.
- **Scanare laser (LiDAR) periodică:** Realizarea unei scanări 3D de înaltă rezoluție a întregii incinte de 11.401 mp o dată la 5 ani, pentru a modela digital și a detecta micro-deplasări ale solului, deformații ale profilelor zincate sau tasări ale platformei betonate nesesizabile la inspecția vizuală.

B. Eficiența Supravegherii și a Diagnosticării Tehnice

- **Inspecții Termografice cu Drone Autonome:** Trecerea de la inspecția termografică manuală la misiuni de zbor programate periodic cu drone dotate cu senzori IR de înaltă definiție și radiometrie. Acestea vor mapa automat cele 1.508 panouri, identificând instantaneu punctele fierbinți (*hot-spots*) și generând rapoarte georeferențiate (indexate GPS) pentru schimbarea rapidă a modulelor defecte.
- **Analiză Video Inteligentă la Perimetru:** Integrarea unor algoritmi de analiză video (*Edge/VCA Analytics*) pe serverul NVR din TM, capabili să detecteze automat nu doar intruziunile la gardul de 498 m, ci și riscurile operaționale specifice (ex: creșterea vegetației spontane peste înălțimea ramelor, depuneri masive de praf/cruste de sare pe sticla panourilor).

C. Managementul Sustenabilității și Economiei Circulare

- **Corelarea cu un Plan de Reciclare Tehnică:** Pe măsură ce programul U.C.T. identifică de-a lungul anilor panouri degradate iremediabil sau afectate de PID, datele vor fi integrate într-un flux logistic digital de înlocuire și reciclare a componentelor din aluminiu și siliciu. Acest management asigură menținerea amprentei ecologice reduse a proiectului implementat de Primăria Municipiului Constanța.

9. INTEGRAREA TEHNOLOGIILOR MODERNE ÎN URMĂRIREA CONSTRUCȚIILOR UTILIZATE (CEF NR. 3)

Implementarea inovațiilor digitale de ultimă generație asigură trecerea de la mentenanța periodică tradițională la o monitorizare proactivă, digitalizată și automatizată a întregii infrastructuri din municipiul Constanța.

9.1 Monitorizarea Structurală prin Tehnologie IoT (Internet of Things)

- **Senzori de umiditate și tasare pentru loess:** Integrarea unor senzori de umiditate a solului (TDR) la cota de fundare de -0,80 m a containerelor (**unicul Post de Transformare TM** și **unicul Punct de Conexiune PC**), conectați la switch-ul de date. Orice infiltrație accidentală de apă pluvială detectată în vecinătatea anvelopelor declanșează o alertă preventivă în cloud-ul NetEco, evitând fenomenele de umezire și tasare bruscă a solului loessoid (SPC).

9.2 Inspecția Aeriană și Termografia prin Drone (UAV)

- **Scanare Termografică Automată (Edge Analytics):** Utilizarea dronelor comerciale programate autonom, dotate cu senzori termici radiometrici de rezoluție înaltă, pentru identificarea rapidă a punctelor fierbinți (*hot-spots*) pe cele **1.508 panouri de 625W** și la nivelul conectorilor MC4 (IP68). Această tehnologie aeriană scanează întregul câmp în mai puțin de 20 de minute, generând o hartă termică precisă cu coordonate GPS pentru fiecare modul defect.
- **Analiza fotogrammetrică 3D (Digital Twin):** Realizarea unei scanări aeriene de înaltă definiție o dată pe an pentru a genera o replică digitală (*Digital Twin*) a parcului de **11.401 mp**. Algoritmii software compară geometria tridimensională a meselor fotovoltaice cu „starea zero" de la recepție, detectând micro-deplasări sau torsionări ale structurii (modificări ale unghiului de 20°) pe care ochiul uman nu le poate sesiza la inspecția vizuală ordinară.

9.3 Platforme de Cloud Computing și AI (Inteligență Artificială)

- **Sistem Expert de Diagnoză și Analiză Predictivă:** Integrarea unui modul software bazat pe algoritmi AI care colectează și analizează 24/7 log-urile de eroare și parametrii de performanță (PR) de la **cele 4 invertoare de câmp**. Sistemul identifică automat anomaliile de producție și corelează datele cu piranometrul, sugerând echipei O&M cauzele probabile ale pierderilor (ex: acumularea de cruste de sare sau praf pe panouri, degradare termică, contacte slăbite în tabloul de 800V) și monitorizând cu strictețe comportamentul **Invertoarelor INV 03 și INV 04 limitate software la 162,5 kW fiecare.**

9.4 Securitatea Datelor prin Tehnologie Blockchain

- **Trasabilitatea Producției și a Incidentelor U.C.T.:** Inregistrarea automată a rapoartelor lunare de producție, a buletinelor de verificare PRAM (rezistență de dispersie **(Rp < 1Ω)** pentru zonele de forță și **Rp < 4Ω** pentru stâlpi) și a tuturor alertelor de insularizare transmise de releul RPI într-un registru digital descentralizat de tip Blockchain. Acest protocol asigură imutabilitatea datelor (nu pot fi modificate retroactiv), oferind transparență totală pentru Primăria Municipiului Constanța și constituind o dovadă tehnică incontestabilă în relația cu producătorii de echipamente (invertoare, transformator de **1.250 kVA**, panouri) în cazul deschiderii unor dosare de solicitare a garanției.

10. DISPOZIȚII FINALE ȘI SEMNĂTURI (CEF NR. 3)

10.1 Aplicabilitate și Obligativitate

- **Intrarea în vigoare:** Prezentul program intră în vigoare la data semnării Procesului-Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor (RTL) și este valabil de drept pe toată durata de existență fizică a structurilor și echipamentelor (estimată la minimum 25 de ani).
- **Obligativitate juridică:** Prevederile și instrucțiunile tehnice din acest program sunt strict obligatorii pentru **Primăria Municipiului Constanța** (în calitate de proprietar și investitor în domeniul privat), pentru Responsabilul U.C.T. numit oficial, pentru personalul operativ și pentru orice operator economic terț contractat pentru activitățile de mentenanță și management (O&M) ale parcului fotovoltaic CEF Nr. 3.
- **Răspundere legală:** Nerespectarea metodologiei de urmărire, omiterea înregistrărilor în Jurnalul Evenimentelor sau refuzul de a asigura fondurile necesare încercărilor de laborator (PRAM/VLF/Ulei dielectric) constituie contravenție gravă în conformitate cu prevederile **Legii nr. 10/1995** privind calitatea în construcții.

10.2 Actualizarea Programului

- **Revizuiri structurale:** Programul va fi revizuit, completat și actualizat în mod obligatoriu în cazul unor modificări geometrice, optimizări de pante ale platformei betonate de 575,5 mp sau ale drumului de 75,66 mp, modernizări tehnologice (înlocuirea modulelor de 625W cu alte clase de putere) sau după evenimente accidentale majore (seisme, tasări severe ale loess-ului) care impun schimbarea metodologiei sau densității de urmărire.
- **Modificări de Automatizare:** Orice modificare a pragurilor de alertă, a parametrilor releului de interfață RPI sau a **logicii software de limitare activă a puterii pe Invertoarele INV 03 și INV 04 (la pragul de 162,5 kW fiecare)** trebuie analizată și aprobată în scris exclusiv de către proiectantul de specialitate.

10.3 Încheierea Urmăririi

- **Dezafectare și Ecologizare:** Urmărirea comportării în timp a construcțiilor încetează de drept doar în momentul dezafectării complete a centralei fotovoltaice CEF Nr. 3, demontării celor 29 de mese metalice, extragerii stâlpilor bătuți, concasării ancorelor de beton, debranșării cablurilor de 20 kV și aducerii complete a terenului măsurat de **11.401 mp** (18.214 mp din acte) la starea inițială, conform planului de management de mediu aprobat de autorități.

10.4 Semnături și Aprobări

Prin aplicarea semnăturilor și ștampilelor pe prezentul document, părțile confirmă în mod expres luarea la cunoștință a responsabilităților legale și tehnice ce le revin în exploatarea și monitorizarea **Centralei Electrice Fotovoltaice CEF NR. 3 - CONSTANȚA (942,5 kWp / 925 kW AC):**

Întocmit (Proiectant de Specialitate / Elaborator Program):
Nume și Prenume:
.....DUMBRAVA VIRGIL MARIAN.....
Funcția / Compania:
.....
Semnătura și Ștampila:
.....

Aprobat (Investitor / Proprietar - Primăria Municipiului Constanța):
Reprezentant Legal (Nume, Prenume):
.....
Funcția:
.....
.....
Semnătura și Ștampila Autorității:
.....
Data: _____
Luat la cunoștință și Asumat (Responsabil U.C.T. desemnat):
Nume și Prenume (Specialist Tehnic):
.....
Funcția / Departament Primărie:
.....
Semnătura olografă: .....
Data: _____

MANAGEMENTUL CALITATII

PLANUL DE CONTROL AL CALITATII, VERIFICARI SI INCERCARI IN TIMPUL EXECUTIEI LUCRARILOR (PCCVI)-CONSTRUCȚII

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3

Nr. Crt	Etapa de execuție / Operația controlată	Metoda de control / Verificare	Frecvența controlului	Criterii de acceptare / Valori admise	Document întocmit
1.	Recepția profilelor metalice și a panourilor	Vizual + Certificate	Fiecare lot	Zincare min. 80 microni, lipsă deformări.	PV Recepție
2.	Trasarea axelor și a cotelor de nivel	Stație totală / GPS	La începerea fiecărui rând	Abatere max. ±10 mm față de proiect.	PV Trasare
3.	Verificarea cotei de fundare (Ancore/TM)	Măsurare directă	100% din gropi	**-1.60 m** (Ancore) / **-1.30 m** (TM/PC).	**PVAF**
4.	Armarea fundațiilor (Ancore/Platforme)	Vizual + Măsurare	Înainte de turnare	Respectare diametre BST 500S și pași plase.	PVLA
5.	Turnarea betonului și vibrarea	Vizual + Probe cuburi	La fiecare turnare	Clasă C16/20 sau C25/30. Lipsă segregări.	PV Turnare
6.	Compactarea pământului deasupra ancorelor	Test de laborator (Proctor)	1 test la 10 rânduri	**Grad compactare: 95-97%.**	Buletin Lab.

7.	**Baterea stâlpilor metalici**	Monitorizare utilaj	Toți stâlpii	Adâncime fixă: **1.60 m.** Verticalitate max 1%.	PVLA
8.	**Montaj structură (Grinzi/Pane)**	Cheie dinamometrică	Sondaj (min 20%)	Cuplu strângere conform manual (ex. 40-60 Nm).	PV Calitativ
9.	**Montaj Module Fotovoltaice (625W)**	Vizual + Dinamometru	100% din cleme	Cuplu: 15-18 Nm. Spațiu dilatare: 10-15 mm.	PV Recepție
10.	**Etanșare baze containere (TM/PC)**	Vizual	Toate cele 2 buc	Aplicare Ceresit CT83 continuu, fără goluri.	PVLA
11.	**Execuție drum și platforme (Balast/Piatră)**	Măsurare strat + Cilindrare	La finalizarea execuției	Grosime strat conform proiect. Lipsă făgașe.	PV Recepție
12.	**Montaj împrejmuire și sârmă NATO**	Vizual + Test manual	Toată lungimea (853m)	Tensionare corectă, sârmă NATO fixată rigid.	PV Calitativ

INSTRUCȚIUNI PRIVIND APLICAREA PCCVI-CONSTRUCȚII:

1. **Starea Vremei:** În Constanța, turnarea betonului se va opri dacă viteza vântului depășește 15 m/s (risc de uscare rapidă) sau dacă temperaturile depășesc 30°C (fără măsuri speciale de udare/protecție).
2. **Protecția Anticorozivă:** Orice zonă unde stratul de zinc a fost afectat în timpul montajului (zgârieturi de la scule) va fi tratată în maximum 2 ore cu spray de zinc rece (peste 90% zinc).
3. **Corecția Solului:** Dacă în timpul săpăturii pentru ancore se observă o zonă cu umiditate excesivă a loessului, se va opri lucrarea și se va cere soluția proiectantului (posibil înlocuire pământ cu perna de balast).

4. **Aliniamentul vizual:** Un câmp de panouri montat corect trebuie să prezinte linii perfect paralele atât pe orizontală, cât și pe panta de 20°. Orice "val" vizibil indică o problemă de fundare sau de asamblare.

INTOCMIT

MANAGEMENTUL CALITATII

PLANUL DE CONTROL AL CALITATII, VERIFICARI SI INCERCARI IN TIMPUL EXECUTIEI LUCRARILOR (PCCVI)-ELECTRIC

„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3

Nr. Crt	Etapa de execuție / Operatia controlată	Metoda de control / Verificare	Frecvența controlului	Criterii de acceptare / Valori admise	Document întocmit
1.	**Recepția materialelor** (panouri, cabluri, invertoare)	Vizual + Documente	100% din loturi	Integritate, Certificat CE, Declarație Performanță	PV de recepție calitativă
2.	**Săpături șanțuri cabluri**	Măsurare cu rigla/nivela	La fiecare tronson	Adâncime: 0.8m (JT) / 1.1m (MT). Fund curat.	PVLA
3.	**Pat de nisip și tuburi PEHD**	Vizual + Măsurare	Continuu	Strat 10cm. Tuburi fără strangulări.	PVLA
4.	**Instalația de împământare** (platbandă și electrozi)	Vizual + Măsurare	Toate sudurile	Sudură continuă (min 5cm lungime), vopsită bitum.	PVLA
5.	**Măsurarea rezistenței de dispersie**	Cu aparat tip Tellurometru	După execuție	**Rp < 1 Ohm**	Buletin PRAM
6.	**Pozarea cablurilor DC și AC**	Vizual	Toate circuitele	Fără forțări, etichetare la capete, rezerve în containere.	PVLA

7.	**Sertizarea conectorilor MC4**	Vizual + Test tragere	100% din mufe	Sertizare fermă, "click" la cuplare, etanșeitate IP68.	PV Calitativ
8.	**Verificare String-uri** (Voc și Polaritate)	Multimetru (1000V DC)	58 stringuri	Voc conform fișă panou. Polaritate corectă.	Fisa măsurători
9.	**Montaj Invertoare și Conexiuni**	Vizual + Cheie dinamometrică	Toate cele 4 buc	Cuplu strângere conform manual. Limitare Inv. 4 (210kW).	PV Montaj
10.	**Manșonare cabluri 20 kV**	Vizual + Procedură	Toate capetele	Curățenie maximă, respectare kit producator.	**Fază Det. (PV)**
11.	**Probe Rigiditate Cabluri MT**	Test VLF (0.1 Hz)	Fiecare fază	Lipsă străpungeri la tensiune mărită.	Buletin Încercări
12.	**Verificare Relee Protecție**	Valiză injecție semnal	În PC și TM	Timpi declanșare < 200ms la pierdere rețea.	Buletin Verificare
13.	**Comunicație SCADA și CCTV**	Interogare software	Sistem integrat	Vizualizare parametrii timp real în NetEco.	PV Probe

INSTRUCȚIUNI PRIVIND APLICAREA PCCVI-ELECTRIC:

1. **Verificarea Rezistenței de Izolație (Megger):** Se efectuează obligatoriu pentru toate cablurile de forță (DC, JT, MT) înainte și după pozare. Rezultatul trebuie să fie de minim **100 MΩ** pentru cablurile noi.
2. **Cuplul de Strângere:** În tablourile de 800V și la bornele invertoarelor, strângerea se face doar cu **cheia dinamometrică**. Se vor marca șuruburile cu vopsea sigiliu pentru a preveni intervențiile neautorizate.
3. **Protecția la Coroziune:** Având în vedere locația **Constanța**, orice piesă metalică de fixare (cleme, suporti) care nu este din inox sau aluminiu eloxat va fi verificată pentru integritatea stratului de galvanizare.
4. **Nepotriviri:** Orice abatere de la valorile admise (ex: Rp > 1 Ohm) implică oprirea lucrărilor pe acel segment și aplicarea de soluții corective (ex: adăugarea de electrozi) aprobate de proiectant.

INTOCMIT

PLAN DE GESTIONARE DESEURI

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Etapa (faza): Execuție pe șantier –

1. Cadrul Legislativ Aplicabil

- **OUG 92/2021** privind regimul deșeurilor.
- **Legea nr. 249/2015** privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje.
- **HG nr. 856/2002** privind evidența gestiunii deșeurilor și lista cuprinzând deșeurile.
- **Ordinul 2436/2023** - Ghid privind codificarea deșeurilor, inclusiv panouri fotovoltaice.

PROEX INSTAL CONSULTING SRL

Nr. Crt	TIP DESEU	DENUMIRE DESEU	COD DESEU	LOC DEPOZITARE	LOC/MOD DE PREDARE	OPERATIUNI DE VALORIFICARE/ELIMINARE DESEU	Responsabil	Cantitate predata	Act doveditor (PV, chitanta)
1.	Industrial reciclabil - recuperat	Aluminiu	17 04 02	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
2	Industrial reciclabil - recuperat	Cupru	17 04 01	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
3.	Industrial reciclabil - recuperat	Fier	17 04 05	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
4.	Industrial reciclabil - recuperat	Ameste-curi metalice	17 04 07	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		
5.	Industrial reciclabil - recuperat	Materiale plastice	16 01 19	Container	Se vor transporta in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef echipa		

Procedura de Gestionare pe Șantier

1. **Colectare Selectivă:** Se vor amplasa containere metalice etichetate (euro-pubele) în zona de organizare de șantier.

2. **Stocare Temporară:** Deșeurile vor fi stocate pe platforme betonate (cele din jurul containerelor TM pot fi folosite parțial) pentru a preveni contaminarea solului.
3. **Transport și Valorificare:** Predarea deșeurilor se va face exclusiv către operatori autorizați pe bază de **procese-verbale de predare-primire** și formulare de încărcare-descărcare.
4. **Tinta de Reciclare:** Conform noilor reglementări, se urmărește un grad de minim **70% valorificare** pentru deșeurile nepericuloase din construcții.

Responsabilități

- **Executantul (E):** Identifică, sortează și cântărește deșeurile generate zilnic. Completează evidența gestiunii deșeurilor.
- **Beneficiarul (Primăria):** Supraveghează prin Dirigintele de Șantier respectarea planului și asigură raportarea către APM Constanța.

5. Documente de Evidență (Obligatorii)

Registrul de evidență a deșeurilor: (Anexa 1 la OUG 92/2021) - actualizat lunar.

- **Contractele cu colectorii:** Pentru fier vechi, cabluri, carton și DEEE (panouri).
- **Avizele de însoțire a mărfii:** Cu mențiunea codului de deșeu.

Intocmit,

Verificat,

PLAN DE MANAGEMENT DE MEDIU

Lucrare: **„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂŢI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANŢA, JUDEŢUL CONSTANŢA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3**

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANŢA

Etapa (faza):

Execuţie pe şantier -

Participanţii la recepţia lucrărilor vor fi anunţaţi cu 5. zile înainte de ajungerea în faza de execuţie programată prin grija executantului.

A. PLAN DE REDUCERE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

Lucrările de faţă influenţează mediul într-o măsură foarte redusă în timpul construcţiei, însă luându-se măsuri de protejare al mediului, poluarea mediului înconjurător este redusă la minim. În timpul exploatării, instalaţia de faţă se încadrează în limitele admisibile, deoarece se vor folosi echipamente şi tehnologii ce se vor încadra în normele impuse.

A.1. **Protecţia calităţii apei**

Procesul tehnologic, specific lucrărilor de canalizare electrică subterană, nu are impact asupra apei. Datorită adâncimii mici de săpare al şanţurilor şi îngropare a tuburilor, apa din panza freatica nu poate fi atinsă, si nici într-un caz poluată cu agenţi toxici.

A.2. Protecţia aerului

Tehnologia specifică execuţiei reţelelor electrice subterane nu conduce la poluarea aerului decât în măsura în care praful rezultat din spargeri şi săpături reduce întrucât va calitatea acestuia. Pe tot parcursul derulării lucrărilor se iau măsuri de reducere la maxim a prafului, atât prin udarea acestuia cât şi prin manevrarea cu grijă a utilajelor folosite.

A.3. **Protecţia împotriva zgomotului şi vibraţiilor**

Protecţia împotriva zgomotului şi a vibraţiilor se realizează prin folosirea unor scule şi utilaje cu grad sporit de silenţiozitate. Zgomotul produs în timpul şantierului nu va afecta în mod direct zonele locuibile. Prin folosirea utilajelor cu grad de protecţie sporit se va diminua poluarea fonică la minim. În timpul exploatării, poluarea sonoră va fi minimă, aproape de zero, zgomotul pe care îl produc echipamentele se află în limitele normelor în vigoare.

A.4. **Protecţia împotriva radiaţiilor**

Lucrările din prezenta documentaţie nu produc radiaţii.

A.5. **Protecţia solului şi subsolului**

Lucrările din prezenta documentaţie nu afectează solul şi subsolul, prin emanarea de substante toxice. Resturile de materiale, ce se vor produce pe intreaga durata a santierului, vor fi sortate, depozitate si transportate la centrele de colectare.

Faza	Problema (aspectul de mediu)	Masuri de reducere	Responsabilitati
0	*1*	*2*	*3*
Executie	Impact vizual	-Crearea unui amplasament nou;	Responsabil de proiect
	Calitatea aerului	-Prevederea de echipamente fara degajari de gaze -Prevenirea degajarilor de praf pe timpul lucrarilor	Executant
	Impact sonor	-Lucrarile se vor executa in timpul zilei cu evitarea depasirii limitelor normate pentru zgomot (50dB), conf. Ordin Min. sanatatii nr. 536/97 -Tehnologia aplicata la executarea lucrarilor si dotarea cu utilaje silentioase vor asigura incadrarea in limitele valorilor normate ale nivelului de zgomot	Executant
		-Deseurile vor fi sortate si depozitate temporar in incinta indicata de beneficiar, dupa care vor fi	

	Gospodarirea deseurilor rezultate	evacuate si valorificate prin firma atestate de autoritatea de mediu -Deseurile recuperabile se predau spre valorificare pe baza de contract firmelor certificate de autoritatea de mediu-predarea se va face de catre autoritatea contractanta -Deseurile inerte nerecuperabile se vor transporta prin firme certificate, la depozitele autorizate	Executant
	Substante toxice si periculoase	-Utilizarea de materiale , echipamente care nu contin azbest -Utilizarea de echipamente electrice si electronice care sa nu contina plumb, mercur, cadmiu, crom, hexavalent, bifenili polibromurati (BpB) sau eteri de difenil polibromurati (DEPB), conform HGR 992/2005	Executant

B. PLAN DE MONITORIZARE

Faza	Etapa	Aspect de mediu	Impact asupra mediului	Masuri de reducere a impactului asupra mediului	Legislatia aplicabila	Respon sabil	Obs
0	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Executie	Lucrari de constructii LES	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului si ecosistemului terestru (vegetatie, teren)	Se va recurge la refacerea si readucerea la starea initiala a terenului-daca este cazul	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
		Posibile scurgeri de produse petroliere (benzina, motorina) de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport - remediere avarie prin imprastiere material aborbant biodegradabil	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
Executie	Realizarea instalatiei de legare la pamant	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului si ecosistemului terestru (vegetatie,	Se va recurge la refacerea si readucerea la starea initiala a terenului-daca este cazul	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-

			teren)				
		Generarea deseurilor inerte rezultate din actiunea de montare a conductoarelor depozitarea corespunzatoare a acestora	Afectarea solului	Se vor colecta selectiv resturile de conductoare rezultate in urma racordarii statiilor la reteaua electrica	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
		Posibile scurgeri de produse petroliere (benzina, motorina) de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport - remediere avarie prin imprastiere material aborbant biodegradabil	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
Executie	Montaj suporți metalici pentru panouri	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului si ecosistemului terestru (vegatatie, teren)	Se va recurge la refacerea si readucerea la starea initiala a terenului-daca este cazul	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-

		Generarea deseurilor inerte rezultate din procesul de montaj al statiilor electrice	Afectarea solului	Se vor colecta selectiv resturile deseurilor inerte rezultate din procesul de montaj al statiilor electrice (izolatie pvc,izolatie cauciuc,conductor de cupru,etc.)	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-
		Posibile scurgeri de produse petroliere (benzina, motorina) de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport - remediere avarie prin imprastiere material aborbant biodegradabil	Legea 211/15.11.2011 -privind regimul deseurilor	Seful de echipa	-

Intocmit,

Verificat,

PLAN OPERATIV DE SECURITATE SI SANATATE CONFORM HG 300/2006 actualizată

INFORMATII DE ORDIN ADMINISTRATIV

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Executant:
Numarul lucratorilor:

Coordonator lucrare:

Durata lucrarilor:

MASURI GENERALE DE ORGANIZARE A SANTIERULUI

1. DELIMITAREA AMPLASAMENTULUI SI VECINATATILE SANTIERULUI

Zona de desfasurare a lucrarii: **LOC.CONSTANTA , Judetul CONSTANTA.**
Lucrarile se vor desfasura pe etape si pentru fiecare etapa zona de lucru va fi delimitata cu banda avertizoare si panouri de afisaj care indica obligativitatea purtarii echipamentului de protectie in incinta santierului precum si regulile pe linie de securitate si sanatate in munca ce trebuie respectate in incinta santierului.

2. ACCESUL PE SANTIER

- in incinta zonei de lucru au acces numai persoanele special desemnate si instruite pentru executarea lucrarilor programate. In permanenta, la conducatorul lucrarii, se va afla lista cu toti salariatii prezenti pe santier.
- este interzis accesul vizitatorilor fara aprobarea conducerii santierului sau a coordonatorului pe linie de securitate si sanatate in munca la nivelul santierului;
- vizitatorii acceptati vor purta obligatoriu echipament de protectie

- la intrarea in santier vizitatorii vor fi identificati
- fiecare vizitator trebuie sa cunoasca, obligatoriu, riscurile la care se expun, telefoanele de urgenta, procedurile in caz de accident, locul unde se amplasat punctul de prim ajutor

3. DEPLASAREA IN INCINTA ZONEI DE LUCRU (SANTIERULUI)

- Inainte de inceperea lucrarilor se va elabora planul de circulatie pietonal pentru zona de lucru; acest plan se va corecta si imbunatatii pe parcursul derularii lucrarilor prin colaborarea intre proiectant,beneficiar si executant
- caile de acces vor fi semnalizate vizibil pentru toti cei implicati in activitatea santierului
- zilnic se vor efectua verificari ale cailor de acces urmarindu-se:
- - daca au aparut acumulari de materiale, steril sau alte materiale periculoase
- daca au aparut denivelari sau surpari ale cailor de acces
- starea semnalizarilor de securitate (rasturnate,deteriorate, sustrase in timpul noptii,etc.)
- orice neregula semnalata va fi imediat remediata de persoanele responsabile de zonele d circulatie si acces
- circulatia autovehiculelor si a a utilajelor se va efectua numai pe traseele special aprobate
- toate manevrele care comporta un grad ridicat de risc (intoarceri, mers cu spatele, basculareа materialelor,etc.) se vor efectua numai cu pilotaj, persoanele care executa pilotarea vor fi autorizate si vor sta intr-o zona vizibila de catre conducatorii auto sau mecanicii deserventi ai utilajelor. In situatia in care este sesizat un pericol se dispune oprirea imediata a manevrelor. Reluarea manevrelor se va relua numai dupa indepartarea pericolului si dupa primirea aprobarii de la persoana care efectueaza pilotarea.
- stationarea autovehicolelor/utilajelor se va face in locuri special amenajate si semnalizate
- stationarea se va face obligatoriu cu motorul oprit, cu frana de mana trasa sau cu cale de blocare (mai ales pentru utilaje)
- este interzisa manevrarea autovehiculelor/utilajelor de persoane necalificate pentru aceste operatiuni
- nu se vor lasa autovehicule sau utilaje nesupravegheate, cu motorul pornit sau cu cheile in contact
- obligatoriu, la plecarea din santier, vehicolele/utilajele vor fi curatate, in spatii special amenajate

4. IDENTIFICAREA PERSONALULUI

- identificarea personalului care lucreaza pe santier se face in baza ecusonului de identificare. Purtarea ecusonului este obligatorie de toti cei care au acces pe santier
- pentru toti salariatii se va asigura echipament de protectie personalizat (salopete inscriptionate, casti de protectie pe culori,etc.)

Nerespectarea prevederilor de mai sus **va putea antrena o excludere provizorie sau definitiva** a persoanei vinovate sau chiar a societatii in culpa. Decizia excluderilor prevazute la prezentul paragraf poate fi luata de catre Reprezentantii Beneficiarului si/sau Coordonatorul pe Linie de Securitate si Sanatate in Munca .

5. INSTALATII DE URGENTA IN CAZ DE INCENDIU

- se va organiza cel putin un punct de interventie impotriva incendiilor dotat conform normelor in vigoare (stingatoare cu spuma si cu pulbere, galeti, lopeti, tarnacoape, nisip etc)
- se va desemna si instrui o echipa pentru interventia rapida impotriva incendiilor formata din minimum trei persoane

Pentru materialele care prezinta pericol de incendiu se vor lua masuri suplimentare de protectie in conformitate cu indicatiile producatorilor
(mod de stocare, temperaturi maxime admise, vecinatati etc.)

6. COOPERAREA INTRE CONSTRUCTOR SI BENEFICIAR, COLABORAREA CU LUCRATORII INDEPENDENTI

Dupa aprobarea planului general de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii de catre reprezentantii beneficiarului, fiecare executant este obligat sa elaboreze planul propriu de prevenire si protectie pentru lucrarile executate in sanier, sa-l prezinte coordonatorului in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul proiectului si sa numeasca o persoana responsabila cu securitatea si sanatatea in munca pe durata executarii lucrarilor in cadrul santierului.

Fiecare executant va aduce la cunostinta intregului personal executant planul propriu de prevenire si protectie si va asigura instruirea personalului propriu in materie de securitate si sanatate in munca in conformitate cu prevederile legale.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii are dreptul de a verifica daca un executant si-a instruit corespunzator personalul in materie de securitate si sanatate in munca.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii va semnala reprezentantilor beneficiarului orice nereguli constatate, acestia avand dreptul de a stabili sanctiuni conform prevederilor contractuale si legale in vigoare.

Lucratorii independenti sau persoanele temporare vor respecta masurile generale de securitate la nivelul proiectului si se vor supune regulilor de disciplina impuse de conducerea santierului prin intermediul reprezentantilor beneficiarului.In caz contrar li se va interzice accesul in santier.

Inaintea inceperii activitatii in santier, lucratorii independenti vor fi informati asupra:

- disciplinei din santier
- regulilor de igiena si curatenie
- spatiilor de cazare si servire a mesei
- echipamentului individual de protectie obligatoriu in santier
- cailor de acces pe care trebuie să le urmeze
- modul de comunicare a oricarui accident sau incident suferit
- locul unde se poate acorda primul ajutor
- locurile unde se afla pichetele PI

si vor primi un exemplar din Planul de General de Securitate si Sanatate in Munca la nivelul lucrarii.

Orice interferenta de lucrari se va semnala reprezentantilor beneficiarului. Acestia se vor consulta cu coordonatorul pe linie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii si cu responsabilii cu securitatea si sanatatea in munca desemnati de executanti si vor lua decizii prin care sa se asigure:

- curatenia zonelor de acces
- iluminarea provizorie a zonelor comune de circulatie

Se vor analiza:

- modul de suprapunere a lucrarilor (orar)
- cine face protectiile colective;
- daca o activitate desfasurata de o societate impune demontarea protectiilor colective-cine si cand va asigura remontarea acestora;
- modul de utilizare a echipamentelor si dispozitivelor puse la dispozitie in comun pentru rezolvarea operativa a anumitor operatiuni (de exemplu: ridicari de materiale, executarea de sapaturi, acoperiri de goluri)

7. MASURI GENERALE DE ASIGURARE A ORDINEI SI CURATENIEI PE SANTIER

- pe intreaga durata a desfasurarii lucrarilo constructorul are obligatia sa asigure curatarea zonei sale de lucru si sa mentina caile de acces curate, in caz contrar va fi sanctionat.
- beneficiarul va pune la dispozitie un numar suficient de containare selective (pentru moloz, metale, plastic, gunoi menajer) si va asigura evacuarea deseurilor pe toata durata lucrarilor.
- constructorul are obligatia de a sorta si transporta cu mijloace adaptate toate deseurile pana la containere
- este interzisa evacuarea molozului si a deseurilor prin gaurile tehnologice.
- constructorul va trebui sa demonteze si sa compacteze ambalajele si cartoanele voluminoase.

8. ORGANIZAREA PRIMULUI AJUTOR

- Se va organiza cel putin un punct de prim ajutor dotat cu toate materiale necesare: medicamente, dezinfectante, targa pentru transportul ranitilor etc.
- Se vor instrui toti angajatii cu privire la conduita pe care trebuie sa o adopte in caz de accident si cui sa se adreseze.
- Caile de acces pana la punctul de prim ajutor din cadrul santierului trebuie sa fie in permanenta libere pentru a se asigura patrunderea ambulantelor.

Numarul UNIC DE URGENTA este 112

- nici o persoana ranita nu va fi transportata cu masini particulare, numai serviciul abilitat poate face acest lucru.
- fiecare intreprindere ce actioneaza in santier trebuie sa aiba o persoana instruita sa acorde primul ajutor. Numele acestor persoane vor fi comunicate serviciului de securitate si sanatate din santier.

Orice accident va fi anuntat imediat catre :

- serviciul de sanatete de urgenta - 112
- seful direct

Indicatiile de transmis serviciului de urgenta:

1. Numele dumneavoastra si numarul de telefon

2. Societatea si locul accidentului,
3. Numarul de raniti,
4. Natura accidentului,
5. Numarul punctului de intalnire spre care trebuie sa se indrepte ambulanta,

Se va trimite o persoana la punctul de primire pentru a ghida asistenta de sprijin ; Asteptati confirmarea mesajului de catre corespondentul dumneavoastra.

- Prezentul plan este in conformitate cu legislatia in vigoare, in principal Legea Securitatii si Sanatatii in Munca Nr.319/2006 si HG Nr.300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile.
- Planul general de securitate si sanatate in munca(PGSSM) este un document care defineste ansamblul masurilor de prevenire a riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala ce decurg din desfasurarea si interferarea activitatilor in santier.
- Prin intermediul acestui plan se urmareste conducerea si coordonarea tuturor activitatilor desfasurate in santier din punctul de vedere al sigurantei si sanatatii in munca, urmand a fi complectat si imbunatatit de catre executant la inceperea si pe parcursul desfasurarii lucrarilor.

Intocmit,

Aprobat,

PLAN DE PREVENIRE SI PROTECTIE CONFORM LEGII 319/2006, actualizata

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Etapa (faza): Execuție pe șantier
Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 5 zile înainte de ajungerea în faza de execuție programată prin grija executantului.

Nr. crt	Masuri tehnice, organizatorice, igienico-sanitare sau de alta natura	Riscuri evaluate	Actiuni in scopul realizarii masurilor	Nume si prenume	Termen de realizare	Obs
1.	Imprejmuirea santierului, acces si semnalizari	- Contuzii, zgarieturi, in cazul nesemnalizarii existentei santierului - Alunecarea in groapa aferenta santierului - Cadere de la mica inaltime - Accidente de circulatie - Cadere de obiecte, materiale din mijloace de transport care se pot deplasa in vecinatatea zonei de lucru	- Imprejmuirea locului unde se executa lucrarea si montarea de indicatoare de avertizare - Folosirea de indicatoare rutiere de atentionare - Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in conformitate cu riscurile identificate, cf Legii 319/2006 si a IPSSM specifice activitatii desfasurate	Seful de echipa		
2.	Executarea săpăturilor	- Alunecarea in săpăturile aferente santierului - Cadere de la mica inaltime	- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in			

		- Accidente de circulatie - Cadere de obiecte, materiale din mijloace de transport care se pot deplasa in vecinatatea zonei de lucru	conformitate cu riscurile identificate, cf Legii 319/2006 si a IPSSM specifice activitatii desfasurate			
3.	Conectarea echipamentelor electrice	-Electrocutarea	- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in conformitate cu riscurile identificate, cf Legii 319/2006 si a IPSSM specifice activitatii desfasurate - Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in buna stare de functionare cu protectii corespunzatoare			
4.	Masuri de siguranta legate de instalarea echipamentelor electrice	- Contuzii, zgarieturi, taieturi la manipulare aparataj - Strivirea corpului sau a membrelor la manipulare - Cadere de la inaltime	- Operatia de racordare a conductoarelor se va face numai dupa ce exista certitudinea ca echipamentul este pozitionat corect cu prinderea corespunzatoare pe amplasament - Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in buna stare de functionare cu protectii corespunzatoare - Se va evita pe cat posibil manipularea manuala a sarcinilor. In cazul in care acest lucru nu poate fi evitat,	Seful de echipa		

			sarcina va fi de max. 30kg pentru o persoana - Dotarea cu mijloace de prima interventie corespunzator cu lucrarea ce urmeaza a fi desfasurata - Se vor folosi numai sisteme de prindere si transport omologate, in buna stare, in termenul de scadenta ISCIR			
5.	Servicii igienico sanitare		- Dotarea punctului de lucru cu trusa medicala de prim ajutor - Instruirea muncitorilor in vederea acordarii primului ajutor - Prezenta unei surse de apa potabila in imediata apropiere a santierului	Seful de echipa		
6.	Caile principale de acces in santier	- Contuzii, zgarieturi, taieturi in cazul nesemnalizarii corespunzatoare a santierului	-Imprejmuirea locului unde se executa lucrarea si montarea de indicatoare de avertizare	Seful de echipa		
7.	Lucrul cu scule si unelte actionate electric	- Proiectare de articole sau particule la lucrul cu scule electrice	- Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in buna stare de functionare cu protectii corespunzatoare	Seful de echipa		
8.	Lucrari auxiliare	- Lucrul cu flacara deschisa sau aparitia flamelor cauzate de retelele invecinate, aflate sub tensiune, care pot avea ca urmare arsura termica	- Folosirea echipamentului individual de protectie - Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus, in bună stare de functionare cu protectii corespunzatoare	Seful de echipa		

Intocmit, Verificat,

PLAN PROPRIU DE SECURITATE SI SANATATE IN MUNCA

PENTRU

SANTIERUL

Lucrare: „INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

		SEMNATURI
SE APROBA	- DIRECTOR	
	- MANAGER PROIECT	
	- INSPECTOR SSM	
	- DR.	

Planul propriu de Securitate este intocmit in conformitate cu prevederile art. 31 din HG nr. 300 din 02/03/2016.

a) Numele si adresa executantului:
b) Numarul lucratorilor pe santier :
c) Numele persoanei dsemnate sa conduca executarea lucrarilor:
   Manager Proiect:
   Durata lucrarilor: .....- __/__/____
   Data inceperii lucrarilor: .....
d) Analiza proceselor tehnologice de executie care pot afecta sanatatea si securitatea lucratorilor si a celorlalti participant la procesul de munca pe santier:
   - Instalatii electrice (curenti tari);
e) Evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, de materialele utilizate, de echipamentele de munca folosite, de utilizarea substantelor sau preparatelor periculoase, de deplasarea personalului, de organizarea santierului si
f) Masuri pentru asigurararea sanatatii si securitatii lucratorilor, specifice lucrarilor pe care antreprenorul/ subantreprenorul le executa pe santier, inclusive masuri de protectie individuala:

Nr. crt	Factori de risc de accidentare	Masuri de prevenire si protectie
1	Riscuri generate de lucrul in zone cu circulatie auto sau pietonala	- se va delimita, prin ingradire, suprafata santierului astfel incat sa fie exclusa surprinderea lucratorilor de catre autovehicule si/ sau accidentarea unor persoane care circula prin zona santierului.
2	Riscuri generate prin dispunerea gresita a sarcinii de munca, de catre conducatorul locului de munca (seful de santier)	- se vor respecta proiectele intocmite. - la dispunerea sarcinilor de munca se vor avea in vedere modalitatile de minimizare/ inlaturare a riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala; In acest sens se vor adopta masuri de protectie colectiva si/sau individuala. - se va avea in vedere ca sarcina de munca sa fie adaptata pregatirii profesionale cat si instruirii in domeniul SSM. - nu se admite incredintarea sarcinii de munca lucratorilor care nu sunt calificati si instruiti corespunzator in domeniul SSM sau / si inapti din puct de vedere medical.
3	Riscuri generate de utilizarea unor mijloace de munca ce necesita autorizari special.	- echipamentele tehnice (utilaje, masini etc) care sunt sub incidenta ISCIR sau altele similar (ex: autovehicule), care necesita autorizari special, vor fi utilizate numai daca in prealabil sunt autorizate (detin toate verificarile necesare si autorizatii in termen).

		- personalul care utilizeaza aceste echipamente tehnice va fi autorizat si instruit corespunzator. - se interzice utilizarea echipamentelor tehnice (masini; utilaje; instalatii etc.) in alte scopuri decat cele pentru care sunt destinate. - se vor respecta intocmai instructiunile tehnice date de producatorul echipamentului ethnic. - pe perioada cat aceste echipamente tehnice nu sunt utilizate, se vor lua masuri impotriva pornirii de catre alte persoane.
4	Riscuri generate de lipsa sau alte neconformitati ale mijloacelor de protectie colectiva.	- se va acorda o atentie deosebita mijloacelor de protectie colectiva, inainte de inceperea efectiva a lucrarilor. Seful de santier va consulta coordonatorul in materie de securitate si sanatate al muncii, numit de beneficiar sau managerul de proiect, in vederea stabilirii mijloacelor de protectie colectiva, necesare.
5	Riscuri generate de mijloacele de munca utilizate necorespunzator.	- utilizarea mijloacelor de munca in conditii de securitate, respective respectarea manualului de utilizare/ carte tehnica; instructiuni de Securitate si sanatate de munca. - mijloacele de munca vor fi verificate inainte de utilizare. Se interzice lucrul cu mijloace de munca care sunt complete, cu dispozitive de protectie necorespunzatoare sau care nu functioneaza . - se interzice efectuarea de probe, dupa reparatii, cu mijloace de protectie (sau dispozitive de securitate) demontate.
6	Riscuri generate de utilizarea energiei electrice, la alimentarea mijloacelor de munca si riscuri generate de cabluri electrice care s-ar putea gasi pe suprafata santierului.	- utilizarea energiei electrice se face cu respectarea prevederilor de Securitate si sanatate in munca. - lucratorii care nu sunt calificati, instruiti din punct de vedere al securitatii si sanatatii in munca si care nu au fost desemnati de....., nu vor interveni la instalatiile de utilizare a energiei electrice. - pentru a preveni eventualitatea atingerii, deteriorarii unor instalatii electrice aflate in subteran sau inglobate in constructii (cabluri electrice sub tensiune) se va proceda la identificarea acestora inainte de efectuarea lucrarilor de sapaturi sau lucrari la elementele constructiei, se vor scoate de sub tensiune, se va verifica lipsa tensiunii, asfel incat sa fie prevenit riscul de electrocutare.
7	Riscuri generate de caile de circualtie	Caile de circulatie vor fi amenajate corespunzator. Inainte de inceperea lucrarilor se vor stabili caile de circulatie, astfel incat sa fie prevenite riscurile de accidentare si imbolnavire profesionala.

		Se va evita interferarea cailor de circulatie pentru lucratori cu cele pentru utilaje si autovehicule.
8	Operatii si/sau proceduri gresite.	- se vor respecta proiectele de executie. - se vor adopta doar procedee de lucru nepericuloase . - In cazul în care documentatia tehnica nu corespunde sau exista inadvertente, se va solicita completarea acesteia . - se interzice efectuarea unor lucrari necuprinse In documentatii sau In alte conditii necorespunzatoare, care ar putea afecta sanatatea si securitatea lucratorilor.
9	Sarcina de munca este necorespunzatoare In raport cu lucratorul.	- la stabilirea sarcinii de munca se ia In calcul calificarea lucratorilor, instruirea In domeniul securitatii muncii și aptitudinile. - nu se vor Incredinta sarcini de munca care necesita pregatire (calificare} si/sau autorizare, lucratorilor care nu Indeplinesc conditiile cerute. - lucratorii vor fi verificati la angajare și periodic din punct de vedere medical, de catre personal specializat și autorizat (medic de medicina a muncii}. - pentru lucrul la Inaltime sau Inaltime mica, este obligatoriu obtinerea avizului medicului de medicina a muncii "Apt lucru la Inaltime" . -lucratorii vor fi instruiti pentru lucrul la inaltime și pentru activitatile desfaurate In conditiile lucrului la Inaltime. -se vor aplica masuri de prevenire și mijloace de protectie colectiva. -acolo unde nu se pot aplica cu prioritate masurile si mijloacele de protectie colectiva se vor aplica obligatoriu masuri de protectie individuala (obligatoriu casca de protectie; centura de siguranta; frânghie de siguranta și mijloace de protectie individuala - EIP - specific activitatii ce urmeaza a fi desfaurata de lucrator).
10	Nerespectarea reglementarilor privitoare la semnalizare de securitate si sanatat in munca	pentru prevenirea riscurilor de accidentare și Imbolnavire profesionala, se va aplica semnalizarea riscurilor de accidentare si Imbolnavire profesionala . - semnalizarea de securitate și sanatate in munca se va efectua în conformitate cu prevederile Hotararii nr. 971 din 26/07/2006, publicata in Monitorul Oficial, Partea I nr. 683 din 09/08/2006, privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau sanatate la locul de munca.

11	Riscuri datorate neutilizarii echipamentelor de protectie din dotare si/sau utilizare necorespunzatoare a acestora.	- se interzice accesul la lucru a salariatilor unitatii daca acestia nu au fost dotati corespunzator cu E.l.P. (echipament individual de protectie), functie de riscurile existente. -E.l.P. trebuie sa fie corespunzator sarcinii de munca si In buna stare. -se vor verifica obligatoriu, lnainte de utilizare, echipamentele individuale de protectie. -daca In timpul lucrului, un echipament individual de protectie devine necorespunzator functiei de protectie ln deplinita, acesta se lnlocuieste imediat. -este interzis lucrul cu echipamente individuale de protectie, In stare necorespunzatoare. -echipamentele individuale de protetie vor respecta obligatoriu cerintele cuprinse In Hotararea nr.1048 din 09.08 .2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca (Publicata In M O nr.722 din 23.08.2006).
12	Indepartarea dispozitivelor de protectie de la echipamentele tehnice.	- se interzice lucrul cu echipamentele tehnice care nu sunt complete sau nu functioneaza corespunzator . - lnainte de lnceperea activitatii, conducatorul locului de munca si lucratorii, au obligatia de a verifica ca echipamentul tehnic sa corespunda din punct de vedere al utilizarii si din punct de vedere al securitatii si sanatatii In munca.
13	Riscuri generate prin nesupravegherea lucratorilor.	- lucratorii var fi supravegheati pe toata perioada de desfasurare a lucrarilor.
14	Accesul personalului in locuri periculoase, cum sunt tablourile si instalatiile electrice; utilaje si instalatii de ridicat si sub presiune; mainii utilaje specifice.	- supraveghere continua a lucratorilor si interzicerea parasirii posturilor de lucru; amenajare cai de circulatie/evacuare . - personalul deservent va fi autorizat pentu activitatea respectiva iar mijloacele de munca vor avea obligatoriu autorizare corespunzatoare si in termenul scadent. - se interzice utilizarea unor mijloace de munca fara autorizare (I.S.C.l.R.) sau cu perioada de verificare depasita . - se interzice utilizarea mijloacelor de munca sub incidenta l.S.C.l.R. accesul in instalatii electrice; etc, a persoanelor neautorizate, neinstruite si care nu au fost desemnate de conducatorul locului de munca.
15	Riscuri datorate interferentei lucratorilor (apartinand unitatilor care lucreaza in acelasi spatiu).	- conducatorii formatiilor de lucru, din unitatile a caror activitate interfera, (daca se vor ivi asemenea situatii) vor stabili, de comun acord,

		ordinea desfasurarii lucrarilor, astfel incat la un post de lucru sa nu se desfasoare concomitent, lucrari care pun in pericol securitatea lucratorilor.
16	Patrunderea lucratorilor in alte locuri de munca, organizate de beneficiarul lucrarilor, unde nu au atributii specifice lucrarilor contractate	- conducatorul locului de munca temporar va supraveghea formatia proprie, astfel incat lucratorii din subordine sa nu paraseasca locul de munca/postul de lucru; acesta va interzice accesul lucratorilor proprii in zonele de lucru care nu fac obiectul contractului dintre cele doua parti.
17	Cadere de la inaltime prin alunecare, dezechilibrare, pasire In gol in timpul lucrarilor la inaltime.	- utilizarea schelelor de lucru pentru lucrari la lnaltime. - interzicerea accesului in apropierea golurilor neprotejate prin imprejmuire si montare panouri de avertizare. - utilizarea centurii de siguranta/ opritoarelor de cadere atunci dnd se executa lucrari la inaltime, sau in apropierea golurilor periculoase sau in cazul depasirii sau inlaturarii dispozitivelor colective de protetie; -verificarea periodica a echipamentelor de munca cu rol in siguranta sustinerii.
18	Contact direct cu suprafete sau contururi periculoase	- dotarea lucratorilor cu echipament individual de protectie adecvat: bocanci de protetie cu bombeu metalic, salopeta de protetie, manusi de protectie, ochelari de protectie si casca de protetie. - utilizarea echipamentului individual de protetie pe toata durata lucrului. - instruirea lucratorilor cu privire la consecintele neutilizarii echipamentului individual de protectie.
19	Cadere la acelasi nivel prin lmpiedicare, alunecare - suprafete denivelate, obstacole.	- dotarea lucratorilor cu bocanci de protectie; - mentinerea curateniei pe santier, depozitarea ordonata a materialelor si a deseurilor . - evacuarea sistematica a deseurilor din zona de lucru. - interzicea depozitarii, chiar si temporare, a materialelor sau echipamentelor pe traseele de deplasare. -amenajare cai de circulatie pentru lucratori.
20	Zgomot - spargerea betonului, functionarea echipamentelor	- dotarea lucratorilor cu antifoane;
21	Contact direct cu suprafete periculoase -lntepatoare, taioase	- dotarea lucratorilor cu echipament individual de protectie: manusi, salopete; - verificarea utilizarii EIP;
22	Cadere la acelasi nivel prin lmpiedicare, alunecare, dezechilibrare - suprafete	- stabilirea cailor de acces si circulatie; - materialele existente pe santier se vor depozita ordonat in locuri predestinate;

	denivelate, obstacole, suprafete alunecoase.	- mentinerea curateniei pe caile de acces si circulatie; - interzicerea depozitarii materialelor (chiar si temporar) pe caile de acces si circulatie de pe antier;
23	Efort fizic la manipularea materialelor	- utilizarea unor echipamente tehnice pentru manipularea materialelor; - repartizarea mai multor lucratori pentru manipularea manuala a sarcinilor; - efectuarea de pauze organizate;
24	Organe de masini in micare - utilizare polizoare, masini de gaurit, fierastreie circulare portabile, etc.	- montarea inainte de utilizare a dispozitivelor de protectie ale echipamentului; - utilizare bancuri de lucru pentru taierea materialelor; - verificarea existentei si starii fizice a dispozitivelor de protectie inainte de inceperea lucrului; - interzicerea indepartarii dispozitivelor de protectie;
25	Proiectare de corpuri sau particule la operatiile de polizare, gaurire	- montarea dispozitivelor de protectie ale echipamentelor de munca inainte de utilizare; - verificarea existentei si starii fizice a dispozitivelor de protectie ale echipamentelor de munca; - dotarea lucratorilor cu ochelari de protectie;
26	Electrocutare prin atingere direct a unor cai de tensiune neprotejate, izolatii deteriorate	- verificarea cablurilor, stecherelor, prizelor lnainte de utilizare; se vor scoate din uz cele deteriorate; - pozitionarea cablurilor electrice astfel incat sa nu intre in contact cu apa;
27	Rasturnarea materialelor pozitionate fara asigurarea stabilitatii	- asigurarea materialelor impotriva deplasarilor necontrolate prin bazare si stivuire corecta; - materialele vehiculate se vor depozita numai pe suprafete netede si fara denivelari; - instruirea lucratorilor cu privire la operatiile de transport si depozitare.
28	Cadere libera de corpuri, materiale de la cotele superioare in timpul montajului	- dotarea lucratorilor cu casti de protetie; - dispunerea lucratorilor NU se va face pe aceeasi verticala (unul sub altul) .
29	Temperatura ridicata a obiectelor sau suprafetelor - atingere accidentala suprafete recent sudate.	- dotarea lucratorilor cu echipament individual de protectie adecvat;
30	Nerespectarea reglementarilor privind focul deschis si fumatul.	- pentru lucrarile de sudura si alte lucrari care implica existenta unor materiale incandescente (brocuri de sudura) scantei provenite de la pinza de taiere, etc, se vor respecta obligatoriu prevederile privind focul deschis, respectiv emiterea permisului cu focul deschis si masurile complementare care se iau in asemenea cazuri.

		- se va acorda o atentie deosebita pentru inlaturarea din zona a materialelor inflamabile si a existentei gazelor combustibile pentru a nu expune salariatii la riscurile producerii unor incendii sau explozii. - postul de lucru va fi verificat in prealabil (lnainte de inceperea lucrarilor) de conducatorul locului de munca. - se interzice efectuarea lucrarilor daca nu este asigurata securitatea lucratorilor.

Obs! Se va vedea si evaluarea riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala (fisele de evaluare pentru loc munca/posture de lucru ; fisele de masuri propuse; planul de prevenire si protectie)

1. Se va avea in vedere si Evaluarea riscurilor de accidentare si imbolnavire profesionala (fisele de evaluare; fisele de masuri propuse) precum si planul de prevenire si protectie intocmit ca urmare a evaluarii riscurilor.
2. Se va respecta obligatoriu indicatiile coordonatorului de Securitate si sanatate in munca stabilit de beneficiar sau de catre managerul de proiect.
3. Respectarea Planului de Securitate intocmit de catre coordonatorul in materie de Securitate si sanatate al muncii, numit de beneficiar sau managerul de proiect, este obligatoriu pe toata durata desfasurarii lucrarilor pe santier.
   Prevederile legale privind planul propriu de Securitate:
   Extras din Hotararea nr. 300 din 2/3/2006 privind cerintele minime de Securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile (Publicat in MO nr252 din 21/03/2006)
   Art.31. - Planul propriu de Securitate si sanatate trebuie sa contina cel putin urmatoarele:
   a) numele si adresa antreprenorului/subantreprenorului;
   b) numarul lucratorilor pe santier;
   c) numele persoanei desemnate sa conduca executarea lucrarilor, daca este cazul;
   d) durata lucrarilor, indicand data inceperii acestora;
   e) analiza proceselor tehnologice de executie care pot afecta sanatatea si securitatea lucratorilor si a celorlalti participant la procesul de munca pe santier;
   f) evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, de materialele utilizate, de echipamentele de munca folosite, de utilizarea substantelor sau preparatelor periculoase, de deplasarea personalului, de organizarea santierului;
   g) masuri pentru asigurarea sanatatii si securitatii lucratorilor, specific lucrarilor pe care antreprenorul / subantreprenorul le executa pe santier, inclusiv masuri de protectie colectiva si masuri de protectie individuala.

   Art.32. - Inainte de inceperea lucrarilor pe santier de catre antreprenor / subantreprenor planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie consultat si avizat de catre coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca pe durata realizarii lucrarii, medical de medicina muncii si membrii comitetului de securitate si sanatate sau de catre reprezentatii lucratorilor, cu raspunderi specific in domeniul securitatii si sanatatii lucratorilor.

Art.33. - Planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie actualizat ori de cate ori este cazul.

Art.34. - Un exemplar actualizat al planului prorpiu de securitate si sanatate trebuie sa fie permanenta pe santier pentru a putea fi consultat, la cerere, de catre inspectorii de munca, inspector sanitari , membrii comitetului de securitate si sanatate in munca sau de reprezentatii lucratorilor, cu raspunderi specific in domeniul securitatii si sanatatii lucratorilor.

Art.35. - Planul propriu de securitate si sanatate trebuie sa fie pastrat de atreprenor timp de 5 ani de la data receptiei finale a lucrarii.

Reglementari legislative, definitii

Cerinte legale:

- Constitutia romaniei;
- Codul muncii;
- Legea securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006
- H.G. nr. 1425/11.10.2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006 privind securitatea si sanatatea in munca.
- H.G. nr. 1091 din 16 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca.
- H.G. nr 1146 din 30 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- H.G. nr 1048 din 9 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca.
- H.G. nr. 971 din 26 iulie 2006, privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca.
- H.G. nr. 300 din 2 martie 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile.
- Hotararea Guvernului nr. 1875/2005 privind protectia sanatatii si securitatii lucratorilor fata de riscurile datorate expunerii la azbest.
- H.G. nr. 493 din 12 aprilie 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot.
- H.G. nr. 1876 din 22 decembrie 2005, privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscuri generate de vibratii.
- H.G. nr. 1051 din 9 august 2006, privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor, care prezinta riscuri pentru lucratori, in special afectiuni dorsolombare.
- Legea 307/12.07.2006 - privind apararea impotriva incendiilor
- Legea nr. 265 din 29 iunie 2006 pentru aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr 195/2005 privind protectia mediului.
- Ordonanta de urgenta nr. 78 din 16 iunie 2000 privind regimul deseurilor;

Definitii:

a) Santier temporar sau mobil, denumit in continuare santier, - orice santier in care se desfasoara lucrari de constructii sau de inginerie civila, a caror lista neexhaustiva este prevazuta in anexa nr. 1 la HG 300/2006;
b) Beneficiar (investitor) - orice persoana fizica sau juridical pentru care se executa lucrarea si care asigura fondurile necesare realizarii acesteia;
c) Manager de proiect - orice persoana fizica sau juridical, autorizata in conditiile legii si desemnata de catre beneficiar, insarcinata cu organizarea, planificarea, programarea si controlul realizarii lucrarilor pe santier, fiind responsabil de realizarea proiectului in conditii de calitate, costuri si termene stabilite;
d) Proiectantul lucrarii - orice persoana fizica sau juridical care, la comanda beneficiarului, elaboreaza documentatia de proiectare;
e) Sef de santier - persoana fizica desemnata de catre antreprenor sa conduca realizarea lucrarii pe santier sis a urmareasca realizarea acestora conform proiectului;
f) Antreprenor (constructor, contractant, ofertant) - orice persoana fizica sau juridica competenta care executa lucrari de constructii-montaj, in baza unui proiect, la comanda beneficiarului;
g) Subantreprenorul (subcontractant) - orice persoana fizica sau juridical care isi asuma contractual fata de antreprenor sarcina de a executa lucrari de constructii-montaj de specialitate, prevazute in proiectul lucrarii;
h) Lucrator independent - orice persoana fizica autorizata care realizeaza o activitate profesionala in mod independent si isi asuma contractual fata de beneficiar, antreprenor sau subantreprenor sarcina de a realiza pe santier lucrari pentru care este autorizat;
i) Coordonator in materie de securitate si sanatate pe durata elaborarii proiectului lucrarii - orice persoana fizica sau juridical competenta, desemnata de catre beneficiar si/sau de catre managerul de proiect pe durata elaborarii proiectului, avand atributiile prevazute la art. 54 - HG 300/2006;
j) Coordonator in materie de securitate si sanatate pe durata realizarii lucrarii - orice persoana fizica sau juridical competenta, desemnata de catre beneficiar si/sau de catre managerul de proiect pe durata realizarii lucrarii, avand atributiile prevazute la art. 58 - HG 300/2006.

Organizare santier

SPATII ORGANIZARE

- Se vor amenaja incaperi astfel incat lucratorii sa se poata odihni si lua masa.
- Incaperile pentru odihna vor fi dotate cu mese si scaune in raport cu numarul lucratorilor.
- Se vor amenaja vestiare cu o capacitate suficenta astfel incat fiecare lucrator sa se poata schimba si sa isi poata pastra imbracamintea.
- Zona de lucru va fi delimitate prin imprejmuire si se va semnaliza corespunzator.

- Pe partea exterioara a santierului se vor amplasa panouri de avertizare cu semnificatia "SANTIER IN LUCRU".
- Se vor amenaja spatii pentru depozitarea temporara a materialelor ce urmeaza sa fie utilizate.
- Toti lucratorii care isi desfasoara activitatea pe santier vor utiliza obligatoriu, pe toata durata lucrului, echipament individual de protectie specific acivitatilor pe care le desfasoara. Responsabili de lucrari vor avea obligatia sa nu accepte abateri privind neutilizarea echipamentului individual de protectie.
- Lucratorii desemnati pentru realizarea lucrarilor trebuie sa fie calificati pentru meseria pe care o practica.
- Toti lucratorii care exercita meserii ce necesita autorizare vor fi autoizati in conformitate cu prevederile legale.
- Utilijele si masinile folosite pentru realizarea lucrarilor trebuie sa fie in stare tehnica corespunzatoare. Acestea trebuie sa aiba revizia tehnica efectuata iar personalul de deservire trenuie sa fie calificat si autorizat (dupa caz).
- Echipamentele de munca trebuie sa fie in stare buna de fnctionare/utilizare. Acestea trebuie utilizate numai pentru scopul pentru care au fost proiectate.

Accesul lucratorilor pe santier

Inainte de inceperea lucrarilor antreprenorii/ subantreprenorii vor inainta beneficiarului lista cu numele lucratorilor ce vor fi prezenti in santier. In cazul modificarilorde personal se vor reface listele.

Accesul vizitatorilor

Se interzice cu desavarsire intrarea persoanelor neautorizate in santier.

Vizitatorii autorizati pot intra in incinta santierului numai insotiti de o persoana din conducerea santierului, intrarea pe santier se va face dup ace vizitatorul va primi echipamnet individual de protectie compus din :

- Bocanci sau cizme cu talpa antiaderenta, antipenetranta;
- Casca de protectie;
- Pelerine sau halat;
- Ochelari de protectie;

Vizitaorii vor fi instruiti sumar in legaura cu riscurile de accidentare din santier si modul de prevenire a accidentarilor.

Identificare personal

Toti lucratorii antrenati in executarea lucrarilor vor utiliza imbracaminte de protectie personalizata cu denumirea societatii.

Inainte de inceperea lucrarilor antreprenorii/ subantreprenorii vor specifica modul de identificare a propriilor lucratori.

Comunicarea

Problemele si sugestiile referitoare la securitate si sanatate in munca se vor discuta la sedintele de coordonare.

Se vor respecta intocmai indicatiile coordonatorului in materie de securitate si sanatate In munca pe durata executarii lucrarilor.

Executantul trebuie:

- Sa integreze masurile planului de securitate si sanatate pe perioada pregatirii si realizarii lucrarilor.
- Sa foloseasca cu prioritate mijloacele de protectie colectiva, fata de mijloacele de protectie individuala;
- Sa comunice managerului de proiect modificarile din planificare;
- Sa prevada instruirea personalului in domeniul securitatii si sanatatii in munca;
- Sa se asigure ca toti lucratorii sunt calificati pentru utilizarea echipamentelor de pe santier;
- Sa transmita planul propriu de securitate si sanatate in munca inaintea demararii lucrarilor.

Instruire si informare

Inainte de intrarea pe santier, lucratorii vor primi informatii cu privire la riscurile de accidentare si imbolnavire profesionala existente pe santier si masurile ce se impugn in vederea asigurarii securitatii si sanatatii.

Instruirea va fi efectuata de catre seful fiecarei formatii de lucru si se va intocmi un process verbal in acest sens.

Instruirea va cuprinde urmatoarele:

- Plan de securitate si sanatate in munca;
- Instructiuni si procedure de lucru aplicabile in santier;
  La inceputul lucrului, conducatorii formatiilor de lucru vor efectua timp de 15 minute o instruire a lucratorilor in care va urmari:
  - Starea fizica si psihica a personalului muncitor;
  - Starea echipamnetelor individuale de protectie si a dispozitivelor de lucru;

  In cadrul instruirii conducatorii de formative vor informa lucratorii despre riscurile de accidentare specific activitatii desfasurate, caile de acces si circulatie de pe santier, masuri de prevenire si protectie specific activitatii desfasurate si alte prevederi pe care le considera necesare pentru buna desfasurare a activiatatii din ziua respective.

Protectia impotriva incendiilor

Se vor lua toate masurile necesare inaintea oricarei interventii (indepartare produse inflamabile aflate In apropriere, extinctoare in apropriere).

a) Este obligatorie:
   - Existenta extinctoarelor adaptate diferitelor riscuri. Aceste vor trebui sa fie in perfecta stare de functionare. Extinctoarele vor fi in sarcina beneficiarului.

- Posesia permisului de lucru cu foc deschis (unde este cazul).

b) Localizare STINGATOARELOR:
   - In locurile in care se utilizeaza focul deschis;
   - In birourile de santier;
   - In locurile amenajate pentru depozitare;
   - In aproprierea locurilor de munca special (taiere, sudura, etc.);
   - In faza de probe;

c) Incalzirea baracilor, vestiarelor

Incalzirea, daca va fi necesara, nu se poate face decat prin:

- Instalatia definitive,
- Aparate omologate, supravegheate.

RECOMANDARI PRIVIND SECURITATEA SI SANATATEA IN MUNCA

Utilizarea energiei electrice

- Panourile electrice care se vor instala pe santier se vor asigura prin incuiere si vor fi semnalizate prin semnalizare de securitate.
- Nu se vor utiliza cabluri electrice neizolate sau a caror izolatie este deteriorata.
- Zilnic inainte de inceperea activitatii pe santier se va verifica starea fizica a cablurilor electrice, a prizelor de racordare si a panourilor electrice.
- Interventiile la panourile electrice se vor face numai de catre electricieni instruiti si autorizati.
- Toate echipamentele de munca actionate electric trebuie ianinte de fiecare utilizare. Se va verifica: integritatea carcasei de protectie, starea cablurilor de alimentare, integritatea stecherelor.
- Nu se vor utiliza echipamente de munca care prezinta deteriorari ale carcaselor de protectie sau ale cablurilor de alimentare.
- Racordarea echipamentlor de munca la sursa de energie electrica se face numai prin prize si stecher standardizate.
- Este interzisa conectarea/ deconectarea echipamentelor de la reteaua de alimentare cu energie electrica cu mainile / echipamentul , ude/ ud.
- Inainte de conectarea la reteaua de energie electrica, intrerupatorul echipamentului de munca trebuie sa se afle pe pozitia “deconectat”(“OFF”).
- Cablurile electrice ale echipamentelor de munca se vor feri de caldura muchii ascutite, uleiuri.
- Inainte de orice interventie asupra unui echipament actionat electric (verificare, inlocuire componente, reglare), acesta se va deconecta de la sursa de alimentare cu energie electrica.
- Se interzice smulgerea cablurilor electrice pentru deconectarea de la sursa de energie electrica.
- Se interzice tinerea (sustinerea) echipamentelor de munca de cablul de alimentare cu energie electrica in timpul transportului sau utilizarii.
- Se interzice modificarea (adaugarea sau inlaturarea) componentelor echipamnetelor de munca fata de specificatiile producatorului.

- Prelungirea cablurilor electrice se face numai prin prindere cu papuc si izolare ulterioara cu banda electroizolanta si manson de cauciuc. Operatia de izolare se face numai dupa deconectarea de la sursa de energie electrica si numai de personalul autorizat.
- Se interzice utilizarea echipamentelor de munca actionate electric in medii umede, in aer liber pet imp de ploaie, cu mainile (echipamentului) ude (ud).

LUCRUL LA INALTIME

- Lucrarile la inaltime se vor executa numai de catre lucratorii apti din punct de vedere medical pentru aceasta activitate.
- In timpul lucrarilor la inaltime este obligatoriu purtarea echipamentului individual de protectie impotriva caderii de la inaltime (centura de siguranta).
- Accesul la/de la posturile de lucru aflate la inaltime trebuie sa se faca numai pe cai de acces sigure (pasarele, scari, schele, etc.)
- Centura de siguranta se utilizeaza obligatoriu pentru prevenirea caderilor de la inaltime sau pentru sustinerea in cazul unei caderi accidentale de la inaltime atunci cand pericolul de cadere de la inaltime nu a fost eliminat prin alte mijloace de protectie.
- Modul de utilizare a centurii de siguranta :
    - Se alege un punc fix si rigid de ancorare a centurii de siguranta;
    - Se verifica stabilitatea punctului ales pentru ancorarea centurii de siguranta ;
    - Se ancoreaza centura de siguranta la punct fix;
    - Centura de siguranta se ancoreaza la punct fix si rigid sau la un sistem de ancorare, care sa aiba rezistenta necesara sustinerii in cazul unei caderi accidentale.
    - Centura de siguranta se ancoreaza la punctul fix sau la sistemul de ancorare inainte de a pasii in zona cu pericol de cadere de la inaltime.
    - Alegerea punctului de ancorare trebuie facuta astfel incat centura de siguranta sa fie cat mai intinsa in timpul lucrului (daca este posibil).
    - Punctul de ancorare al centurii de siguranta nu trebuie sa fie situat mai jos decat talpile utilizatorului.
    - Atunci cand este posibil, centura de siguranta se va ancora astfel incat sa nu se permita patrunderea in zona cu pericol de cadere. Centura de siguranta se va utiliza cu prioritate pentru a limita deplasarea in zona cu pericol de cadere fata de sustinerea in cazul unei caderi de la inaltime.
    - Centura de siguranta se verifica inainte de fiecare utilizare. Verificarea se face de catre lucratorul care urmeaza sa foloseasca cantura in timpul lucrului.
    - Nu se vor utiliza centurile de siguranat care:
        - Prezinta rupturi, pete, destramari, catarame defecte, ruginirea pieselor metalice, lipsuri ale elementelor componente;
        - Au fost solicitate dinamic;
        - Au fost modificate.

SCHELE

- La operatiile de montare a schelelor de lucru, este obligatoriu utilizarea centurii de siguranta pentru asigurarea impotriva caderii de la inaltime din momentul inceperii nivelului de schela si pana la terminarea acestuia. La fel se va proceda si in cazul demontarii schelelor.
- Accesul la cotele superioare ale schelei de lucru se va face numai pe scari de acces si numai prin interiorul schelei de lucru.
- In cazul indepartarii temporare a dispozitivelor de protectie ale eschelei, asigurarea impotriva caderii de la inaltime se va face prin ancorarea centurii de siguranta la structura de rezistenta a schelei. Ancorarea centurii de siguranta se va face inainte de indepartarea dispozitivelor de protectie.
- Asigurarea cu centura de siguranta se va face chiar daca balustradele de protectie sunt montate dar este necesar aplecarea in afara a acestora.
- Asigurarea cu centuri de siguranta se face obligatoriu atunci cand exista pericolul caderii in gol.

SCARI

- Scarile se vor pozitiona pe suprafete plane si solide, capabile sa suporte greutatea utilizatorului.
- Se vor utiliza doar scari capabile sa sustina grutatea utilizatorului si care depasesc cel putin 1m nivelul suportului de sprijin la partea superioara.
- Scarile se vor asigura impotriva deplasarii accidentale prin ancorarea la unul din capete sau prin materiale antiderapante (la partea inferioara). Daca acest lucru nu este posibil se va apela la ajutorul colegilor pentru asigurare.
- Scarile se vor pozitiona astfel incat sa formeze un unghi aproximativ 75° cu suprafata de sprijin.
- Atat la urcare cat si la coborare mainile trebuie sa fie libere astfel incat, in permanenta, o mana si ambele picioare sau un picior si ambele maini sa fie in contact cu scara (priza se face de trepte nu de montanti). Deplasarea pe scara se face cu fata catre scara.
- Scarile se vor verifica inainte de fiecare utilizare. Scarile care prezinta defectiuni se scot din uz,
- Nu este permisa executarea lucrarilor stand pe scari mobile.

MASURILE DE COORDONARE STABILITE DE COORODNATORII IN MATERIE DE SECURITATE SI SANATATE OBLIGATORII CE DECURG DIN ACESTEA

Caile de circulatie orizontale si verticale

Se vor amenaja cai de circulatie pentru accesul la fiecare post de lucruexistent pe santier cat si spre spatiile sau magaziile pentru depozitarea materialelor. Acestea trebuie sa fie netede si fara obstacole. Toate intrarile, rampele si drumurile vor fi degajate de orice obstacole. Intretinerea cailor de acces si de circulatie se va face zilnic.

Depozitarea materialelor, chiar si pentru scurt timp, pe caile de acces este STRICT INTEZISA.

Pentru deplasarea pe verticala se vor utiliza scari/ schele cu lungimi corespunzatoare.

Conditii de manipulare a maselor

Manipularea manuala a maselor

- La efectuarea operatiilor de manipulare a maselor vor fi repartizati numai lucratorilor care corespund din punct de vedere fizic si medical.
- Inainte de inceperea operatiilor de manipularea a materialelor se vor evalua:
  A. Caracteristicile masei:
     a. Greutatea si dimensiunile;
     b. Dificultatea de apucare;
     c. Instabilitatea sau riscul deplasarii continutului;
     d. Posibilitatea producerii unor leziuni datorita marginilor, muchiilor;
     e. Pozitia corpului in timpul manipularii: flexia corpului, a trunchiului;
  B. Efortul fizic depus:
     a. Prea mare;
     b. Realizat dintr-o miscare a trunchiului; - antreneaza o miscare brusca a masei;
     c. Se realizeaza cand corpul se afla intr-o pozitie instabila;
  C. Caracteristicile locului de munca:
     a. Inexistenta unui spatiu suficient pentru executarea operatiilor;
     b. Pardoseli alunecoase sau cu denivelari;
     c. Imposibilitatea ridicarii la inaltime, in siguranta;
     d. Manipularea maselor la mai multe niveluri;
     e. Instabilitatea pardoselii pe care sunt manipulate materialele;
     f. Conditii climatice necorespunzatoare;
  D. Caracteristicile activitatii:
     a. Efortul fizic fregvent si prelungit;
     b. Insuficienta repaousului fizic;
     c. Distante mari pentru transportul sarcinilor;
     d. Ritm mare de lucru;
     e. Ianinte de inceperea operatiilor de manipulare a materialelor se va inspecta traseul de deplasare. Acesta nu trebuie s fie alunecos, instabil sau sa prezinte obstacole.
     f. In timpul manipularii materialelor lucratorii vor purta manusi de protectie sau palmare pentru evitarea producerii leziuni ale mainilor.
     g. Manipularea a dou sau mai multor obiecte este permisa nimai daca acestea sunt fixate intre ele.

TEHNICI CONCRETE DE MANIPULARE

RIDICAREA

- La ridicarea unei mase trebuie aplicata urmatoarea tehnica:
- Pozitionarea picioarelor in jurul masei, cu trunchiul aplecat deasupra acesteia(daca acest lucru este imposibil, se incearca aproprierea cat mai mult de masa);
- La ridicarea , sprijinirea greutatii in muschii picioarelor;

- Tragerea masei cat mai aproape de corpul dumneavoastra;
- Ridicarea si purtare masa cu brate intinse indreptate in jos.

IMPINGEREA SI TRAGEREA

- La impingerea/ tragerea unei mase trebuie aplicata urmatoarea tehnica:
- Utilizarea greutatii proprii a corpului in timpul impingerii si tragerii: aplecarea inainte pentru impingere, lasarea pe spate pentru tragere;
- Asigurarea aderentei de sol pentru aplecare:
- Evitarea inconvoierii si rasucirii spatelui;
- Utilizarea dispozitivelor de manipulare echipate cu manere/ elemente de prindere,
- Daca unele materiale lungi se transporta pe umeri de catre mai multi lucratori, toti lucratorii se vor aseza pe aceiasi parte a materialului transportat.
- Coborarea in vederea depozitarii, in acest caz, nu se va face prin aruncare ci prin preluare pe brat si apoi de punere pe sol.
- Se interzice transportul prin purtare a materialelor care:
- Sunt instabile intre ele;
- Nu au sisteme de prindere corespunzztoare;
- Nu sunt fixate corespunzator in cutii, lazi, etc;
- Impiedica vizibilitatea in timpul deplasarii;

Se vor lua masuri tehnice si organizatorice necesare in vederea evitarii la maximum a manipularii manuale ale maselor.

TRANSPORTUL CU MIJLOACE NEMECANIZATE

- Alegerea mijloacelor de transport nemecanizate pentru operatiile de incarcare, descarcare si transport se va face in functie de felul si greutatea materialelor care se manipuleaza. Acestea vor fi alese astfel incit sa reziste condiitiilor de exploatare.
- Mijloacele de transport nemecanizate se vor utiliza numai pentru executarea operatiilor pentru care au fost destinate (proiectate).
- Inainte de utilizarea unui mijloc de transport nemecanizat care prezinta defectiuni.
- Inainte de inceperea operatiilor de incarcare - descarcare, mijlocul de transport se va asigura impotriva deplasarii necontrolat. Asigurarea acestora se face prin franare (daca vehiculul prezinta sistem de franare) sau cu saboti de oprire.
- Nu este permisa deplasarea mijloacelor de transport in timpul operatiilor de incarcare - descarcare.

INCARCAREA – DESCARCAREA MATERIALELOR

- In timpul executarii operatiilor de incarcare - descarcare lucratorii vor purta obligatoriu echipament individual de protectie : manusi de protectie, bocanci cu bombeu metalic si salopete.
- Inainte de inceperea operatiilor de incarcare-descarcare lucratorii se vor asigura materialele se pot apuca bine cu unelte sau cu mana.

- Incarcarea - descarcarea materialelor in/din mijloacele de transport trebuie sa se faca numai dupa ce mijlocul de transport a fost asigurat impotriva deplasarii necontrolate. Daca materialele sunt incarcate in cupa escavatoarelor sau in alte utilaje de manipulare a marfurilor, lucratorii care executa operatiile de incarcare vor colabora cu mecanicii de pe utilaje iar mecanicii vor executa manevre cu utilajele doar la semnalul lucratorilor instruiti in acest sens.
- Curatarea benei autobasculantelor (dupa basculare) se face de la sol, cu ajutorul unor lopeti cu coada lunga;
- Se interzice :
    - Descarcarea materialelor prin cadere sau rostogolire libera;
    - Stationarea lucratorilor in dreptul materialelor care se descarca - stationarea se face lateral;
    - Accesul in locurile de incarcare - descarcare a lucratorilor care nu au atributii la eceste operatii;
    - Prezenta lucratorilor in bena utobasculantelor in timpul incarcarii-descarcarii;

DEPOZITAREA, STIVUIREA MATERIALELOR

- Depozitarea materialelor se face in locuri, spatii amenajate in acest scop.
- Inainte de a se depozita materialele manipulate, se va inspecta zona de depozitare. Acestea nu trebuie sa prezinte denivelari sau alte nereguli care ar putea produce deplasarea necontrolata a materialelor depozitate.
- Depozitarea materialelor se va face astfel incat sa se evite pericolul de accidentare, incendiu sau explozie.
- Materialele depozitate se vor asigura impotriva caderii, rostogolirii, rasturnarii acestora.
- Materialele de forma cilindrica (conducte, tuburi) se vor depozita in stiva, pe suporti speciali. In lipsa suportilor (pe santiere, etc.) materialele se vor depozita in forma de piramida iar la baza stivei se vor monta pene de lemn pentru a prevenii rostogolirea materialelor.
- La stivuirea materialelor nu se vor depasi sarcina maxima admisa pentru raftul, planseul ales pentru depozitarea materialelor. Nu se admite stivuirea materialelor sau ambalajelor cu forme geometrice diferite.
- Scoaterea materialelor din stiva se va face evitand prabusirea stivei (incepand cu partea superioara).
- Materialele in vrac se vor depozita in boxe, buncare, silozuri sau, daca nu este posibil, in gramezi avand forma unui trunchi de con.

TRANSPORTUL CU MIJLOACE DE RIDICAT

- Instalatiile de ridicat ce se vor utiliza pentru transportul sarcinilor trebuie sa corespunda cerintelor tehnice in vigoare: verificare tehnica la termen, ISCIR-izare (daca este cazul). Instalatiile trebuie sa aiba marcata masa maxima pe care o pot transporta.
- Pentru legarea si transportul sarcinilor se vor utiliza dispozitive de legare omologate. Acestea trebuie sa fie in buna stare de utilizare (acestea nu trebuie

sa prezinte rupturi, uzuri, indoituri). Dispozitivele de legare vor avea placute indicatoare cu privire la sarcinile maxime pe care le suporta.

- NU SE VOR TRANSPORTA SARCINI A CAROR MASA DEPASESTE MASA MAXIMA ADMISA PENTRU INSTALATIA DE RIDICAT SAU DISPOZITIVUL DE LEGARE UTILIZAT.
- Legarea sarcinii se va face astfel incat sa se evite rasucirea cablurilor iar sarcina sa nu se poata roti, aluneca, deplasa sau cadea.
- Dupa prinderea sarcinii in caligulistalatiei se va efectua o ridicare de proba aproximativ 100 mm de la sol.
- Manevrantul instalatiei de ridicat cat si lucratorul care executa legarea sarcinii trebuie sa fie instruiti si autorizati in acest sens. Manevrantul va executa manevre numai la semnalul legatorului de sarcini.
- Legatorul de sarcini va supraveghea transportul sarcinii pe tot traseu de deplasare. Acesta nu va permite trecerea sau stationarea lucratorilor in zona de actiune a instalatiei de ridicat.
- Zona in care sunt utilizate instalatii de ridicat se va semnaliza prin ingradire si panouri de avertizare.

MATERIALE PERICULOASE

Manipularea materialelor periculoase se va face numai in ambalaje prevazute de catre furnizori. Se vor respecta instructiunile din fisele de securitate a produselor.

Delimitarea si amenajarea zonelor de depozitare

MASURI GENERALE DE DEPOZITARE

- Toate materialele care intra pe santier se vor depozita in spatiile special amenajate. Se vor lua progresiv din aceste spatii, doar materialele pe care le va utiliza pe durta unui schimb.
- Materialele depozitate, atat in spatiile predestinate cat si la posturile de lucru se vor aseza ordonat si se vor asigura impotriva deplasarii necontrolate.
- Nu vor fi lasate la locurile de munca (posturile de lucru) materialele neintroduse in opera.
- Inainte de a se depozita materialele manipulate, se va inspecta zona de depozitare.
- Acestea nu trebuie sa prezinte denivelari sau alte neregularitati care ar putea produce deplasarea necontrolata a materialelor depozitate.
- Depozitarea materialelor se va face astfel incat sa se evite pericolul de accidentare , incendiu sau explozie.
- La stivuirea materialelor nu se va depasii sarcina maxima admisa pentru raftul, planseul ales pentru depozitarea materielelor. Nu se admite stivuirea materialelor sau ambalajelor cu forme geometrice diferite. Scoaterea materialelor din stiva se va face evitand prabusirea stivei (inceoand de la partea superioara).
- Materialele in vrac se vor depozita in boxe, buncare, silozuri sau, daca nu este posibil, in gramezi avand forma unui trunchi de con.

DEPOZITAREA MATERIALELOR PERICULOASE

In cadrul santierului se vor organiza spatii speciale pentru depozitarea materialelor periculoase dupa cum urmeaza:

a. Spatiu pentru depozitarea recipientelor butelie pentru oxigen
   Spatiul destinat depozitarii recipientelor butelie pentru oxigen va fi amplasat in loc ferit de circulatie intensa pietonala fara a se afla in imediata apropriere a surselor de caldura, substantelor grase sau corozive. Spatiul destinat depozitarii recipientelor butelie pentru oxigen va cuprinde un compartiment pentru recipiente goale si un compartiment pentru cele pline. Recipientele butelie pentru oxigen se vor depozita numai cu capacul de protectie insurubat. Acestea se vor depozita numai in pozitia verticala si se vor asigura impotriva rasturnarilor.
b. Spatiul pentru depozitarea materialelor imflamabile: carburanti, uleiuri, diluanti.
   Spatiul destinat depozitarii substantelor imflamabile va fi semnalizat cu placute de avertizare cu inscriptia „MATERIALE INFLAMABILE" si „FUMATUL SI FOCUL DESCHIS INTERZISE". Magazia de depozitare trebuie sa fie prevazuta cu sistem de ventilare (natural sau artificial).
   Materialele se vor depozita numai in ambalaje prevazute de catre furnizor.
   Lucratorii care manipuleaza aceste substante trebuie instruiti si trebuie sa cunoasca prevederile de securitate si prim ajutor , din fisa de securitate a substantei/ substantelor manipulate / utilizate.

Conditiile de depozitare, eliminare sau de evacuare a deseurilor si a materialelor rezultate din darâmari, demolari si demontari

In mod regualat se va face curatirea cailor de acces si circulatie.
Fiecare antreprenor sau subantreprenor raspunde de curatenia santierului si zilnic va trebui sa curete si sa evacueze, molozul si gunoiul rezultat in urma propriilor activitati.
Se va amenaja un depozit temporar pentru evacuarea molozului în exteriorul imobilului.
Pe toata durata santierului activitatea de curatenie va fi in responsabilitatea antreprenorului.

Utilizarea mijloacelor de protectie colectiva si a instalatiei electrice generale.

PROTECTIA COLECTIVA
Masuri de protectie colectiva:
Balustrade solide - aplicabile la marginile golurilor;
Banda " de avertizare pentru semnalizarea zonei periculoase - zone de executie lucrari specifice;
- Acoperirea golurilor cu panouri din materiale solide, asigurate impotriva deplasarilor accidentale;
- Asigurarea unui iluminat corespunzator;

PROTECTIA INDIVIDUALA

Utilizarea echipamentului individual de protectie este obligatorie pe toata durata efectuarii lucrarilor din incinta santierului.

Echipamentul individual de protectie trebuie utilizat de catre orice persoana, indiferent de scopul prezentei acesteia pe santierul de lucru:

- lucratori;
- vizitatori; inspectori;
- manageri, etc.;

In functie de natura riscurilor, se vor utiliza urmatoarele tipuri de echipamente individuale de protectie:

- Protectia capului - casca de protectie;
- Protectia picioarelor - bocanci cu talpa antiperforatie i bombeu metalic;
- Protectia minilor - manusi de protectie
- Protectia corpului - costum salopeta
- Protectia ochilor - ochelari de protectie; viziere;
- Protectia respiratorie - semimasca respiratorie;
- Protectia auditiva - antifoane de tip extern; antifoane intern

Prezentele prevederi nu sunt limitative, factorii de decizie, coordonare si supraveghere vor lua masurile necesare In vederea prevenirii accidentelor de munca si Imbolnavirilor profesionale; a situatiilor de urgente si pentru protectia mediului Inconjurator.

SEMNALIZAREA DE SECURITATE

Procedura privind stabilirea semnalizarii de securitate la locul de munca

Modalitati de semnalizare:

Semnalizare permanenta

- Semnalizarea referitoare la o interdictie, un avertisment sau o obligatie, semnalizarea privind localiza rea si identificarea mijloacelor de salvare ori prim ajutor precum si localizarea si identificarea materialelor si echipamentelor de prevenire si stingere a incendiilor trebuie sa se realizeze prin utilizarea panourilor permanente .
- Delimitarea zonei de lucru sau a zonelor periculoase trebuie facuta cu banda de avertizare.

Semnalizarea ocazionala

Cand Imprejurarile o impun, trebuie sa se foloseasca semnale luminoase, semnale acustice Si/sau comunicare verbala pentru semnalizarea pericolelor, mobilizarea persoanelor pentru o actiune specifica, precum Si pentru evacuarea de urgenta a persoanelor.

Orientarea persoanelor care efectueaza manevre ce presupun un risc sau un pericol trebuie sa se realizeze, in functie de Imprejurari, printr-un gest si/sau prin comunicare verbala.

ILUMINATUL

Iluminatul la locul de munca se va realiza prin proiectoare portabile. Racordarea se face prin stechere direct la prizele panourilor electrice. Amenajarea proiectoarelor la locurile de munca cade in sarcina antreprenorului si/sau subantreprenorului.

Masurile care privesc interactiunile de pe santier

Pentru evitarea evenimentelor ce pot aparea In timpul desfaurarii lucrarilor datorita interferentelor se vor respecta urmatoarele masuri de securitate:

•Fiecare antreprenor/subantreprenor va Intocmi Si va prezenta beneficiarului propriul grafic de lucrari;
•Pe baza graficelor de lucrari ale antreprenorilor/subantreprenorilor se va Intocmi un grafic general al lucrarilor;
•Se var stabili perioadele de timp In care se efectueaza aprovizionarile pe Santier si se vor stabilii traseele de deplasare si locurile pentru depozitare a meterialelor;
•Fiecare antreprenor, subatreprenor li va delimita zona de lucru;
In cazul in care un antreprenor/subantreprenor trebuie sa transporte sarcini pe deasupra locurilor de munca in care se lucreaza, acesta va incepe operatia de transport numai dupa ce s-a asigurat ca lucratorii au parasit zona de lucru.
Identificare riscuri la lucrari ce se desfasoara simultan sau succesiv; masuri de prevenire
Lucratorii prezenti pe santier vor desfașura activitatea astfel incat sa nu puna In pericol de accidentare sau de imbolnavire profesional viata lui cit si pe a celorlalti participanti la procesul de munca prin:
- delimitarea, imprejmuirea si semnalizarea locurilor de munca periculoase (acolo unde au loc operatiuni de taiere, sudare, montare si demontare schele, turnare beton, etc) ;
- Intocmirea de grafice de lucru atunci cind nu pot lucra mai multi lucratori;
- evitarea lucrarilor suprapuse ;
pastrarea de catre toti lucratorii a ordinii si curateniei la locul de munca, a cailor de circulatie, punindu-se accentul pe depozitarea sortata a deeurilor si pe evacuarea corespunzatoare a cestora, fiind interzisa aruncarea materialelor sau a deseurilor din constructie (de la nivelul ferestrelor etc).

ACORDAREA PRIMULUI AJUTOR, EVACUAREA PERSOANELOR
Plan de evacuarI in caz de urgenta:
Obiectivul Planului de evacuare In caz de urgenta al santierului este garantarea cunoasterii prealabile - din partea lucratorilor, vizitatorilor, cit si a organismelor publice - In legatura cu urmatoarele aspecte:
caracteristicile si locatia constructiei;
- pericole potentiale existente;
- sistemele de prevenire existente;
- definirea posibilelor scenarii de urgenta;
- definirea scenariilor si interventiei in situatii de urgenta;
- definirea principiilor, standardelor si regulilor generala pentru scenariile identificate;
- stabilirea comunicarii cu entitatile externe.

Planul de evacuare In caz de urgenta al santierului este definit impreuna cu antreprenorul pentru a facilita o interventie rapida, in cazul unui accident, prin interventia unor echipaje de ambulanta, pompieri, etc.
Toti lucratorii cu functii specifice, In cadrul planului de evacuare In caz de urgenta var beneficia de instruire corespunzatoare care sa permita confruntarea si reactivitatea corespunzatoare a oricaror scenarii de urgenta care s-ar putea produce. Acesta instruire specifica va fi efectuata prin structura interna a antreprenorului.
Procedura in caz de incendiu
Lucratorii:

- verifica autenticitatea locului de izbucnire a incendiului;
- anunta imediat pompierii (112) si responsabilul de lucrare despre producerea incendiului precizind cu exactitate locul de izbucnire al acestuia;
- actioneaza cu mijloacele de prima interventie pentru stingerea incendiilor din dotarea locului de munca - stingatoare, hidranti, pichete de incendiu;

- pun in functiune instalatiile speciale pentru stingerea incendiilor - unde este cazul;

Responsabilul de lucrare:

- se deplaseaza urgent la locul incendiului;
- urmareste daca s-au pus in functiune instalatiile/ mijloacele de stingere a incendiilor;
- stabileste, pentru fiecare lucrator, actiuni in vederea limitarii propagarii incendiului pina la venirea personalului de specialitate;
- anunta pompierii (112), coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca si beneficiarul;
- verifica numarul lucratorilor si starea fizica si psihica a acestora;
- da relatii pompierilor asupra unor zone sau puncte critice;

Anuntarea incendiului:

Persoana care observa incendiul are abligatia de a anunta pampierii (112) apoi respansabilul de lucrare.

Se vor indica pampierilor:

- unde este incendiul (adresa exacta);
- ce arde;
- cine anunta incendiul (nume, prenume, societatea si functia);
- numarul de telefan de la care se anunta incendiul;

Dupa comunicarea celor menionate se inchide telefonul si se așteapta confirmarea din partea pompierilor;

Masuri de prim ajutor

Notiuni generale:

Primul ajutor in caz de accidentare trebuie acordat la locul unde s-a produs accidentul, de catre orice persoana care este pregatita pentru aceasta (salvator).

Salvator - este cansiderat orice lucrator care a fost instruit pentru a acarda primul ajutar in caz de accident .

Salvatorul trebuie sa cunoasca riscurile specifice locurilor de munca in care isi desfasoara activitatea.

Salvatorul are obligatia:

- sa evite inrautatirea starii accidentatului;
- sa evite aparitia altor camplicatii;
- sa evite producerea decesului;

Actiunea salvatorului se termina atunci cand victima este preluata de salvatorii profesionisti (medici) in unitati medicale specializate.

Organizarea primului a jutor

Pentru acordarea primului ajutor se vor infiinta PUNCTE DE PRIM AJUTOR la organizarea de santier a fiecarui antreprenar/subantreprenar.

Fiecare punct de prim ajutor va avea in dotare trusa medicala de prim ajutar. Consumabilele din trusa de prim ajutor se vor completa pe masura ce se consuma sau la depasirea termenului de valabilitate. Trusele medicale de prim ajutor trebuie sa contina obligatoriu brosura cu masurile de prim ajutor.

Punctele de prim ajutor se var semnaliza corespunzator.

MODALITATI DE COOPERARE INTRE PARTICIPANTI

In cazul in care pe acelasi amplasament isi desfasoara activitatea doi sau mai multi antreprenori/ subantreprenori, se vor intocmi CONVENTIl DE LUCRU care vor contine gradul de subordonare intre unitati privind realizarea obiectivelor comune, modul de primire - predare a

amplasamentului, obligatiile comune si separate de realizare a masurilor de securitate si sanatate in munca, modul de depozitare a materialelor, predarea lucrarii la retragerea unuia din canstructarii de pe amplasament.

PROCEDURI DISCIPLINARE

In cazul in care se constata ca actiunile unui antreprenor/ subantreprenor pun in pericol securitata si siguranta in munca a personalului aflat pe santier, managerul de proiect va actiona in trei etape, dupa cum urmeaza:

- prima abatere: Avertizare verbala, urmata delntiintare
- a 2-a abatere: lntreruperea lucrarilor subantreprenorului, Revenirea pe santier numai dupa reinstruire
- a 3-a abatere: Propunere pentru indepartare de pe șantier a intregii echipe si instiintarea in scris a subantreprenorului. Revenirea pe santier numai cu acordul beneficiarului si dupa reinstruire.

In cazul unei lncalcari grave a regulilor de securitate si sanatate in munca pe santier, Coordonatorul In materie de securitate si sanatate In munca, managerul de proiect sau beneficiarul pot sa solicite interzicerea accesului pe santier a lucratorului, lucratorilor, in cauza.

Consumul de alcool si/ sau alte substante interzise prin lege , este considerat o incalcare grava a regulamentului de securitate in munca pe santier si va fi urmat de indepartarea imediata si permanenta din santier a lucratorului in cauza.

PROGRAM PRIVIND CONTROLUL PE FAZE DETERMINANTE INSTALATII ELECTRICE

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 actualizata, a Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii (HG. Nr. 766/1998) actualizat si Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante pentru rezistenta si stabilitatea constructiilor, se stabileste prezentul program de control la lucrarea: **„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3**
Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Participantii la receptia lucrarilor vor fi anuntati cu 10 zile inainte de ajungerea in faza de executie determinanta sau care se receptioneaza, prin grija antreprenorului.

Legendă participanți (Cine semnează):

- **B:** Beneficiar (Primăria Constanța)
- **E:** Executant (Responsabil Tehnic cu Execuția - RTE)
- **P:** Proiectant (Inginer Proiectant Instalații)
- **I:** Inspector I.S.C. (unde este cazul)

Nr. Crt.	Faza de Control / Denumirea lucrării	Documentul ce se încheie	Participanți
1	Trasarea pe teren a șanțurilor și a locațiilor TM/PC	PV de trasare	B, E, P
2	Săpătură șanțuri și verificarea adâncimii de fundare (1.1m MT / 0.8m JT)	PVLA (Lucrări ascunse)	B, E
3	Realizarea prizei de pământ artificiale (centură platbandă și electrozi)	PVLA + Buletin PRAM	B, E, P
4	Montarea tuburilor de protecție și a patului de nisip	PVLA	B, E
5	Pozarea cablurilor de Medie Tensiune (20 kV) și Joasă Tensiune (800V)	PVLA	B, E, P
6	Montarea structurilor metalice și verificarea continuității la pământ	PV calitativ	B, E
7	Montarea modulelor fotovoltaice și a conectorilor MC4 (verificare stringuri)	PV receptie calitativă	B, E, P
8	Amplasarea containerelor TM și PC pe fundații și etanșarea bazei	PV de montaj	B, E, P
9	Realizarea capetelor terminale (manșoanelor) de Medie Tensiune (20 kV)	FAZĂ DETERMINANTĂ	B, E, P, I
10	Probele de izolație și rigiditate dielectrică (VLF)	FAZĂ	B, E, P, I

	pentru cabluri MT	DETERMINANTĂ	
11	Verificarea protecțiilor de interfață și a sistemului de insularizare	PV de probe	B, E, P
12	Punerea sub tensiune fără sarcină (proba de 72 ore)	PV de punere în funcțiune	B, E, P
13	Recepția la terminarea lucrărilor	P.V.R.T.L.	B, E, P, I

OBSERVAȚII ȘI CONDIȚII DE REALIZARE:

1. **Notificarea I.S.C.:** Executantul (E) are obligația de a notifica I.S.C. cu minim **48-72 de ore** înainte de atingerea unei **Faze Determinante** (punctele 9 și 10). Dacă reprezentantul I.S.C. nu se prezintă, faza se poate încheia doar cu participarea celorlalți factori, conform legii.
2. **Lucrări Ascunse:** Orice lucrare care devine invizibilă după acoperire (ex: cabluri în șanț, prize de pământ, ancore în beton) trebuie recepționată prin **PVLA** (Proces Verbal de Lucrări Ascunse). Este strict interzisă acoperirea șanțurilor fără semnarea acestui document.
3. **Măsurători PRAM:** Toate buletinele de verificare a prizelor de pământ (Rp < 1 Ohm) trebuie emise de un laborator atestat **ANRE** și anexate la Cartea Tehnică.
4. **Cablul NA2XS(FL)2Y 95 mm²:** Verificarea integrității mantalei exterioare se face imediat după tragere, prin test de rezistență a izolației, pentru a depista eventuale zgârieturi provocate de pietre în timpul pozării.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

JURNALUL EVENIMENTELOR

Conform HGR nr. 273/1994 actualizata, privind receptia lucrarilor de constructie

La obiectivul:

Nr. Crt.	Data evenimentului	Categoria evenimentului	Prezentarea evenimentului si a efectelor sale asupra constructiei cu trimiteri la actele din documentatia de baza	Numele si prenumele persoanei care inscrie evenimentul si semnatura sa	Semnatura responsabilului cu cartea tehnica a constructiei
1	2	3	4	5	6

Instructiuni de completare :

1.Evenimentele care se scriu in jurnal se codifica urmatoarele litere in coloana 2 categoria evenimentului :

UC - rezultatele verificarilor periodice din cadrul urmaririi curente

US - rezultatele verificarilor si masuratorilor din cadrul urmaririi speciale, in cazul in care implica luarea unor masuri

M - masuri de interventie in cazul constatarii unor deficiente (reparatii, consolidari, demolari, etc.)

E - evenimente exceptionale (cutremure, inundatii, incendii, ploi torentiale, caderi masive de zapada, prabusiri sau alunecari de teren, etc.)

D - procese verbale intocmite de organele de verificare, pe fazele de executie ale lucrarii.

C - rezultatele controlului privind modul de intocmire si de pastrare a cartii tehnice a constructiei.

2.Evenimentele consemnate in jurnal si care isi au corespondent in acte cuprinse in documentatia de baza se prevad cu trimiteri la dosarul respectiv, mentionandu-se natura actelor.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

PROGRAM PRIVIND CONTROLUL PE FAZE DETERMINANTE CONSTRUCȚII

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 actualizata, a Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii (HG. Nr. 766/1998) actualizat si Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante pentru rezistenta si stabilitatea constructiilor, se stabileste prezentul program de control la lucrarea: **„INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE-ZONA 3"- MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA-CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ CEF NR. 3**

Beneficiar: UAT PRIMĂRIA CONSTANȚA

Participanți la control:

- **B:** Beneficiar (Primăria Constanța / Diriginte de Șantier)
- **E:** Executant (Responsabil Tehnic cu Execuția - RTE)
- **P:** Proiectant (Inginer Structurist)
- **I:** Inspector I.S.C. (unde este marcat cu „DA")

Nr. Crt.	Faza de Control / Lucrarea care se verifică	Tip Document	Fază Det. (I.S.C.)	Participanți
1	**Trasarea generală a obiectivului** (axele rândurilor și amplasamentul containerelor)	P.V. Trasare	NU	B, E
2	**Cota de fundare și natura terenului** (verificarea solului la -1.60m pentru ancore și -1.30m pentru containere)	**P.V.A.F.**	**DA**	**B, E, P, I**
3	**Armarea fundațiilor-ancoră și a radierelor containerelor** (verificarea BST 500S și a distanțierilor)	P.V.L.A.	NU	B, E, P
4	**Turnarea betonului în fundații** (verificarea clasei C16/20 și C25/30 și a vibrării)	P.V. Turnare	NU	B, E
5	**Compactarea pernei de balast și a pământului la ancore** (verificarea gradului de compactare 95-97% Proctor)	**FAZĂ DET.**	**DA**	**B, E, P, I**
6	**Montajul primului modul de structură metalică** (verificarea verticalității, înclinației 20° și a protecției anticorozive)	P.V. Calitativ	NU	B, E, P
7	**Finalizarea asamblării structurilor metalice** (verificarea cuplului de strângere a șuruburilor)	P.V. Recepție	NU	B, E
8	**Instalarea anvelopelor prefabricate pe fundații** (verificarea orizontalității și a etanșării cu Ceresit CT83)	P.V. Montaj	NU	B, E, P
9	**Realizarea drumului de acces și a platformelor**	P.V.	NU	B, E

	betonate (verificarea portanței și a pantelor de scurgere)	Recepție		
10	**Finalizarea împrejmuirii și a sistemului „tree" de fixare** (verificarea rezistenței la smulgere a stâlpilor gardului)	P.V. Calitativ	NU	B, E
11	**Recepția la terminarea lucrărilor**	**P.V.R.T.L.**	**DA**	**B, E, P, I**

PRECIZĂRI TEHNICE IMPORTANTE:

1. **Cota de fundare (P.V.A.F.):** Este cea mai critică fază. Deoarece Constanța are sol loessic (sensibil la umezire), Inspectorul I.S.C. și Geotehnicianul trebuie să confirme că s-a atins stratul portant și că nu există infiltrații de apă care să compromită stabilitatea ancorelor.
2. **Compactarea (95% Proctor):** Această fază determinantă validează calculul de stabilitate. Dacă pământul de deasupra ancorelor nu este compactat conform normativului, structura poate fi smulsă de vânt. Se vor prezenta buletine de laborator pentru probele luate din șantier.
3. **Lucrări Ascunse (P.V.L.A.):** Nu se permite începerea turnării betonului fără verificarea prealabilă a armăturii și a poziționării stâlpilor metalici în gropile de fundare.
4. **Protecția Anticorozivă:** Se va verifica vizual integritatea stratului de zinc (min. 80 microni) la fiecare rând de structuri, orice deteriorare urmând a fi remediată prin galvanizare la rece înainte de faza 7.

Participantii la receptia lucrarilor vor fi anuntati cu 10 zile inainte de ajungerea in faza de executie determinanta sau care se receptioneaza, prin grija antreprenorului.

Proiectant, Beneficiar, Inspector, Executant,

MANEA P. DORIN ROMANIA M L P A T NR.02062 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

MANEA P. DORIN ROMANIA M L P A T NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

JURNALUL EVENIMENTELOR

Conform HGR nr. 273/1994 actualizata, privind receptia lucrarilor de constructie

La obiectivul:

Nr. Crt.	Data evenimentului	Categoria evenimentului	Prezentarea evenimentului si a efectelor sale asupra constructiei cu trimiteri la actele din documentatia de baza	Numele si prenumele persoanei care inscrie evenimentul si semnatura sa	Semnatura responsabilului cu cartea tehnica a constructiei
1	2	3	4	5	6

Instructiuni de completare :

1.Evenimentele care se scriu in jurnal se codifica urmatoarele litere in coloana 2 categoria evenimentului :

UC - rezultatele verificarilor periodice din cadrul urmaririi curente

US - rezultatele verificarilor si masuratorilor din cadrul urmaririi speciale, in cazul in care implica luarea unor masuri

M - masuri de interventie in cazul constatarii unor deficiente (reparatii, consolidari, demolari, etc.)

E - evenimente exceptionale (cutremure, inundatii, incendii, ploi torentiale, caderi masive de zapada, prabusiri sau alunecari de teren, etc.)

D - procese verbale intocmite de organele de verificare, pe fazele de executie ale lucrarii.

C - rezultatele controlului privind modul de intocmire si de pastrare a cartii tehnice a constructiei.

2.Evenimentele consemnate in jurnal si care isi au corespondent in acte cuprinse in documentatia de baza se prevad cu trimiteri la dosarul respectiv, mentionandu-se natura actelor.

Proiectant,

Beneficiar,

Inspector,

Executant,

MANEA P. DORIN
ROMANIA
NR.02062
A1
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

MANEA P. DORIN
ROMANIA
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Număr de panouri		26
Panoul Vmp [V]		40,96
Panoul Imp [A]		15,26
String Vmp [V]		1064,96
String Imp [A]		15,26
Dimensiune [mmq]	4	6
Rezistență la 20°C [Ohm/m]	0,00509	0,00339
Ampacitate la 60°C [A]	44	70
		84,00

												Factori de evaluare (IEC 60364)				*Protecție*				*Calculul căderii de tensiune*				
String	*INVERTOR*	*Lungime (m)*	*Rezerva (m)*	*Calc Lungime NEG*	*Calc Lungime POS*	*Lungime calcul*	*Rută*	*Ib (A)*	*Tensiune (Vmp)*	*Cablu*	*Secțiunea*	*Iz'*	*Ca*	*Cn*	*ktot*	*Iz*	*Dispozitiv*	*In*	*Ib<In*	*In<Iz*	R cablu Ohm/m (@20°C)	*R cablu Ohm/m (@60°C)*	*Cădere de tensiune (V)*	*TOTAL Cădere de tensiune (%) la 60°C*	*C.d.T > 1%*
STR-1-01	INV1	56,00	6	42,00	72,00	72,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,31017748	0,40%	0
STR-1-02	INV1	54,00	6	40,00	70,00	70,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,19045033	0,39%	0
STR-1-03	INV1	53,00	6	39,00	69,00	69,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,13058675	0,39%	0
STR-1-04	INV1	51,00	6	37,00	67,00	67,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,0108596	0,38%	0
STR-1-05	INV1	45,00	6	31,00	61,00	61,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,05304238	0,29%	0
STR-1-06	INV1	75,00	6	51,00	81,00	81,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,84894966	0,46%	0
STR-1-07	INV1	43,00	6	29,00	49,00	49,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,93331523	0,28%	0
STR-1-08	INV1	73,00	6	49,00	79,00	79,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,77922251	0,44%	0
STR-1-09	INV1	32,00	6	8,00	38,00	38,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,27481589	0,21%	0
STR-1-10	INV1	62,00	6	38,00	68,00	68,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,07072317	0,38%	0
STR-1-11	INV1	34,00	6	10,00	40,00	40,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,39454304	0,22%	0
STR-1-12	INV1	64,00	6	40,00	70,00	70,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,19045033	0,39%	0
STR-1-13	INV1	52,00	6	28,00	58,00	58,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,47208741	0,33%	0
STR-1-14	INV1	82,00	6	58,00	88,00	88,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,2679947	0,49%	0
STR-1-15	INV1	50,00	6	26,00	56,00	56,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,35236026	0,31%	0
STR-1-16	INV1	80,00	6	56,00	86,00	86,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,14826754	0,48%	0
STR-1-17	INV1	56,00	6	32,00	62,00	62,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,71154172	0,35%	0
STR-1-18	INV1	86,00	6	62,00	92,00	92,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,507449	0,52%	0
STR-1-19	INV1	88,00	6	64,00	94,00	94,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,62717615	0,53%	0
STR-2-01	INV2	61,00	6	37,00	67,00	67,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,0108596	0,38%	0
STR-2-02	INV2	54,00	6	30,00	60,00	60,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,59181456	0,34%	0
STR-2-03	INV2	84,00	6	60,00	90,00	90,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,38772185	0,51%	0
STR-2-04	INV2	52,00	6	28,00	58,00	58,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,47208741	0,33%	0
STR-2-05	INV2	82,00	6	58,00	88,00	88,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,2679947	0,49%	0
STR-2-06	INV2	42,00	6	18,00	48,00	48,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,87345165	0,27%	0
STR-2-07	INV2	72,00	6	48,00	78,00	78,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,66935893	0,44%	0
STR-2-08	INV2	40,00	6	16,00	46,00	46,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,7537245	0,26%	0
STR-2-09	INV2	70,00	6	46,00	76,00	76,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,54963178	0,43%	0
STR-2-10	INV2	32,00	6	8,00	38,00	38,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,27481589	0,21%	0
STR-2-11	INV2	62,00	6	38,00	68,00	68,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,07072317	0,38%	0
STR-2-12	INV2	34,00	6	10,00	40,00	40,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,39454304	0,22%	0
STR-2-13	INV2	64,00	6	40,00	70,00	70,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,19045033	0,39%	0
STR-2-14	INV2	48,00	6	24,00	54,00	54,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,23263311	0,30%	0
STR-2-15	INV2	78,00	6	54,00	84,00	84,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,02854039	0,47%	0
STR-2-16	INV2	46,00	6	22,00	52,00	52,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,11290596	0,29%	0
STR-2-17	INV2	76,00	6	52,00	82,00	82,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,90881324	0,46%	0
STR-2-18	INV2	75,00	6	51,00	81,00	81,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,84894966	0,46%	0
STR-2-19	INV2	77,00	6	53,00	83,00	83,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,96857681	0,47%	0
STR-3-01	INV3	48,00	6	24,00	54,00	54,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,23263311	0,30%	0
STR-3-02	INV3	46,00	6	22,00	52,00	52,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,11290596	0,29%	0
STR-3-03	INV3	42,00	6	18,00	48,00	48,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,87345165	0,27%	0
STR-3-04	INV3	40,00	6	16,00	46,00	46,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,7537245	0,26%	0
STR-3-05	INV3	32,00	6	8,00	38,00	38,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,27481589	0,21%	0
STR-3-06	INV3	34,00	6	10,00	40,00	40,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,39454304	0,22%	0
STR-3-07	INV3	50,00	6	26,00	56,00	56,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,35236026	0,31%	0
STR-3-08	INV3	48,00	6	24,00	54,00	54,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,23263311	0,30%	0
STR-3-09	INV3	54,00	6	30,00	60,00	60,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,59181456	0,34%	0
STR-3-10	INV3	56,00	6	32,00	62,00	62,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	3,71154172	0,35%	0
STR-04-01	INV4	37,00	6	13,00	43,00	43,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,57413377	0,24%	0
STR-04-02	INV4	35,00	6	11,00	41,00	41,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,45440662	0,23%	0
STR-04-03	INV4	32,00	6	8,00	38,00	38,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,27481589	0,21%	0
STR-04-04	INV4	62,00	6	38,00	68,00	68,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,07072317	0,38%	0
STR-04-05	INV4	34,00	6	10,00	40,00	40,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	2,39454304	0,22%	0
STR-04-06	INV4	64,00	6	40,00	70,00	70,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,19045033	0,39%	0
STR-04-07	INV4	66,00	6	42,00	72,00	72,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,31017748	0,40%	0
STR-04-08	INV4	64,00	6	40,00	70,00	70,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	4,19045033	0,39%	0
STR-04-09	INV4	80,00	6	56,00	86,00	86,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H1Z2Z2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25			0,00339	0,00392	5,14826754	0,48%	0

STR-04-10	INV4	82,00	6	58,00	88,00	88,00	Încrucișat în aer	15,26	1064,96	H12ZZ2-K	6	70	1,22	0,52	0,6344	44,408	Siguranță	25	0	0	0,00339	0,00392	5,2679947	0,49%	0
Căderea medie de tensiune:																								0,357%	0
lungime totală a cablului negativ				1939,00																					
lungime totala cablu pozitiv					3679,00																				
Lungime totală a cablului de 6 mmq (m):						5618																			

Nexans **GALVANIZED STEEL STRIP ARMOURED XLPE INSULATED, PVC SHEATHED 0.6 / 1 KV POWER CABLES Conforming to IEC 60502-1**

DIMEN SIUNE	Iz	Ohm/km (20°C)	K3 (IEC 60364)
185	308	0,164	0,55

Voltage Drop SUI	0,64%	O
Voltage Drop TOT	0,64%	O

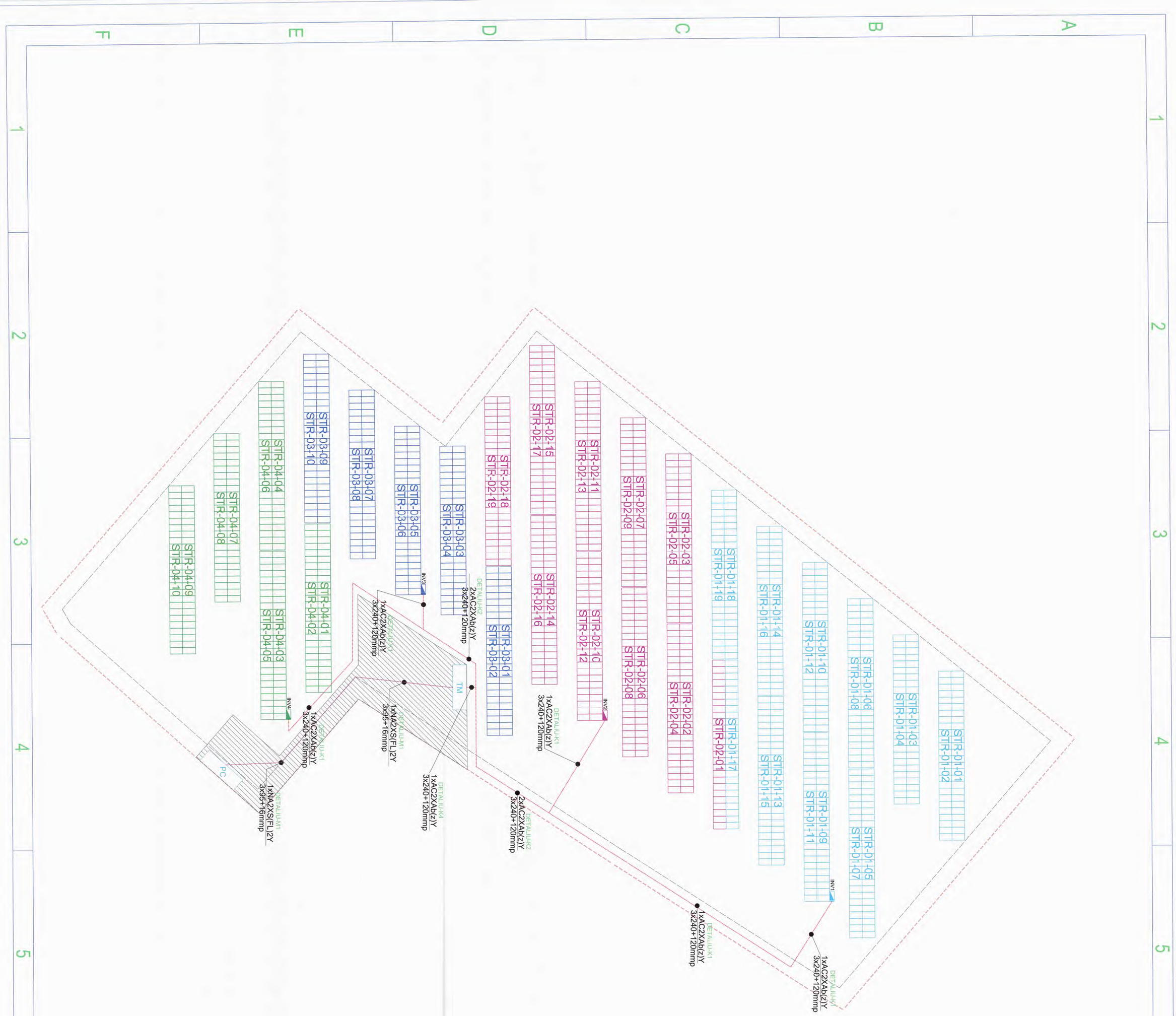
Brought to you by Schneider Electric

Fig. G14 – Correction factors for cables in buried ducts for soil thermal resistivities other than 2.5 K m/W to be applied to the current-carrying capacities for reference method D (table B.52.16 of IEC 60364-5-52)

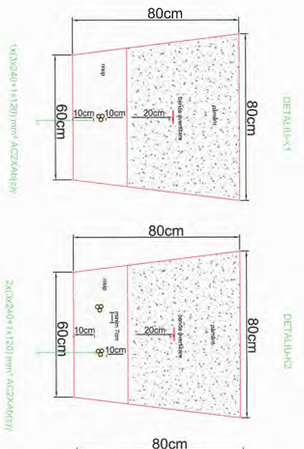
Thermal resistivity, in K m/W	0.5	0.7	1	1.5	2	3
Correction factor for cables in buried ducts	1.28	1.20	1.18	1.1	1.05	1	0.96
Correction factor for direct buried cables	1.88	1.62	1.5	1.28	1.12	1	0.90

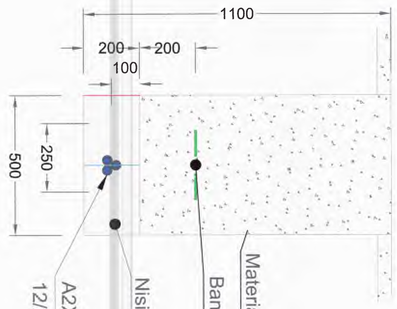
													Factori de clasificare (BS767			Protecție								Calculul căderii de tensiune				
Invertor	La	Ib (A)	Tensiune (V)	Lungime (m)	Rezerva (m)	Total Lungime	Rută	Cablu	Secțiunea	Iz	K1 (Temperatura ambiantă)	K2 (Rezistivitate termică)	K3 (cabluri adiacente)	Ctot	Iz'	Dispozitiv	In	K_2	I_2=(K2 xIn)	Ib<In	In<Iz'	I2<1,45Iz'	R cablu Ohm/km (@20°C)	R cablu Ohm/km (@60° C)	Căderе de tensiune (V)	Cădere de tensiune (%)	C.d.T > 1%
1	TM-1	238,2	800	100	20	120	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	240	401	1	1,5	0,63	0,945	378,945	Fuse	250	1,6	400				0,125	0,145	4,15	0,90%	0
2	TM-1	238,2	800	60	20	80	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	240	401	1	1,5	0,63	0,945	378,945	Fuse	250	1,6	400				0,125	0,145	2,77	0,60%	0
3	TM-1	238,2	800	30	20	50	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	240	401	1	1,5	0,63	0,945	378,945	Fuse	250	1,6	400				0,125	0,145	1,73	0,37%	0
4	TM-1	238,2	800	70	20	90	Direct îngropat (7 cm interdistanță)	Al Armat multi-nucleu	240	401	1	1,5	0,63	0,945	378,945	Fuse	250	1,6	400				0,125	0,145	3,11	0,67%	0
cadere de trensiune																											0,64%	
Total Length - multicore 3x240 mm				340																								

														Factori de clasificare (BS7671)						Calculul căderii de tensiune		
De la	La	Putere AC	Ib (A)	Tensiune (V)	Lungime (m)	Lungime (m)	Lungime totală	Rută	Cirucite pe aceeași săpătură	Cablu	Secțiunea	n. cabluri	Iz'	Ca	Cs	Cd	Cc	Ctot	Iz	R cablu Ohm/km	Căderea de tensiune (V)	Căderea de tensiune (%)
TM-1	PC	2000	57,8035	20000	60	10	70	Îngropat direct	1	Al cu un singur nucleu	95 mmp	3	263	1	1	0,97	1	0,97	255,11	0,408	1,650867	0,01%
Media Cdt																						#REF!
LUNGIME TOTALĂ CABLU 95 mmq							70															#REF!



DETALIU PROFIL SANT CURENT ALTERNATIV DE JOASĂ TENSIUNE





verificator			
proiectant	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3
sef proiect	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat	ing.Petrache Ion		
desenat	Obretin Mihaela	scara	plansa
		1: 1000	PLAN TRASEE CABLURI SUBTERANE CA-JT SI MT

data verificare:

data	06.2026
pr.nr.	200/3 2026
pl.nr.	200/3-4

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT BeC1A	beneficiar:	U A T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa:	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza:	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara:	plansa:
desenat:	Obretin Mihaela	1 : 1000	PLAN TRASEE CABLURI COMUNICATIE

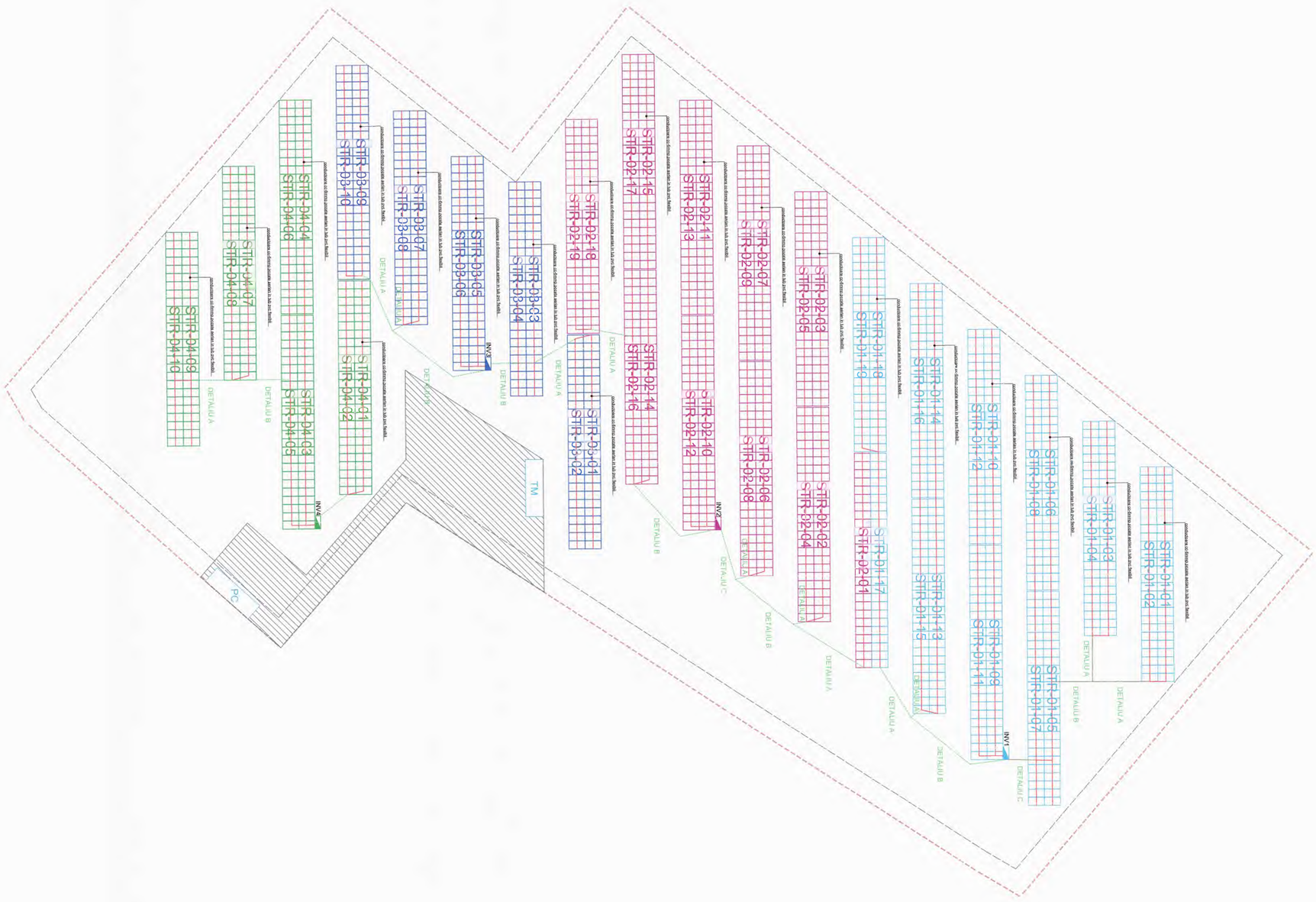
data verificare:

data: 06.2026
pr.nr.: 200/3
2026
pl.nr.: 200/3-5

MANEA P. DORIN
ROMANIA
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI, SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS" CADE SUB INCIDENTA ART. 298 DIN CODUL PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996



DETALIU A

SANT TIP CC

(1 conducta)

Lx300mm Material din excavare

Bandă de avertizare

Tub corugat DN 50

Cablu cc solar

conductoare cc-6mmp,pozate subteran in tub pvc

DETALIU B

SANT TIP CC

(2 conducte)

Lx300mm Material din excavare

Bandă de avertizare

Tub corugat DN 50

Cablu cc solar

DETALIU C

SANT TIP CC

(3 conducte)

Lx300mm Material din excavare

Bandă de avertizare

Tub corugat DN 50

Cablu cc solar

N

V

E

S

verificator:		cerința:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3
	ATESTAT BeC1A		
sef proiect:	Ing.Dumbrava Virgil	scara	plansa
proiectat:	Ing.Petrache Ion	1: 1000	PLAN DE TRASEE CABLURI CC
desenat:	Obretin Mihaela		

data verificare

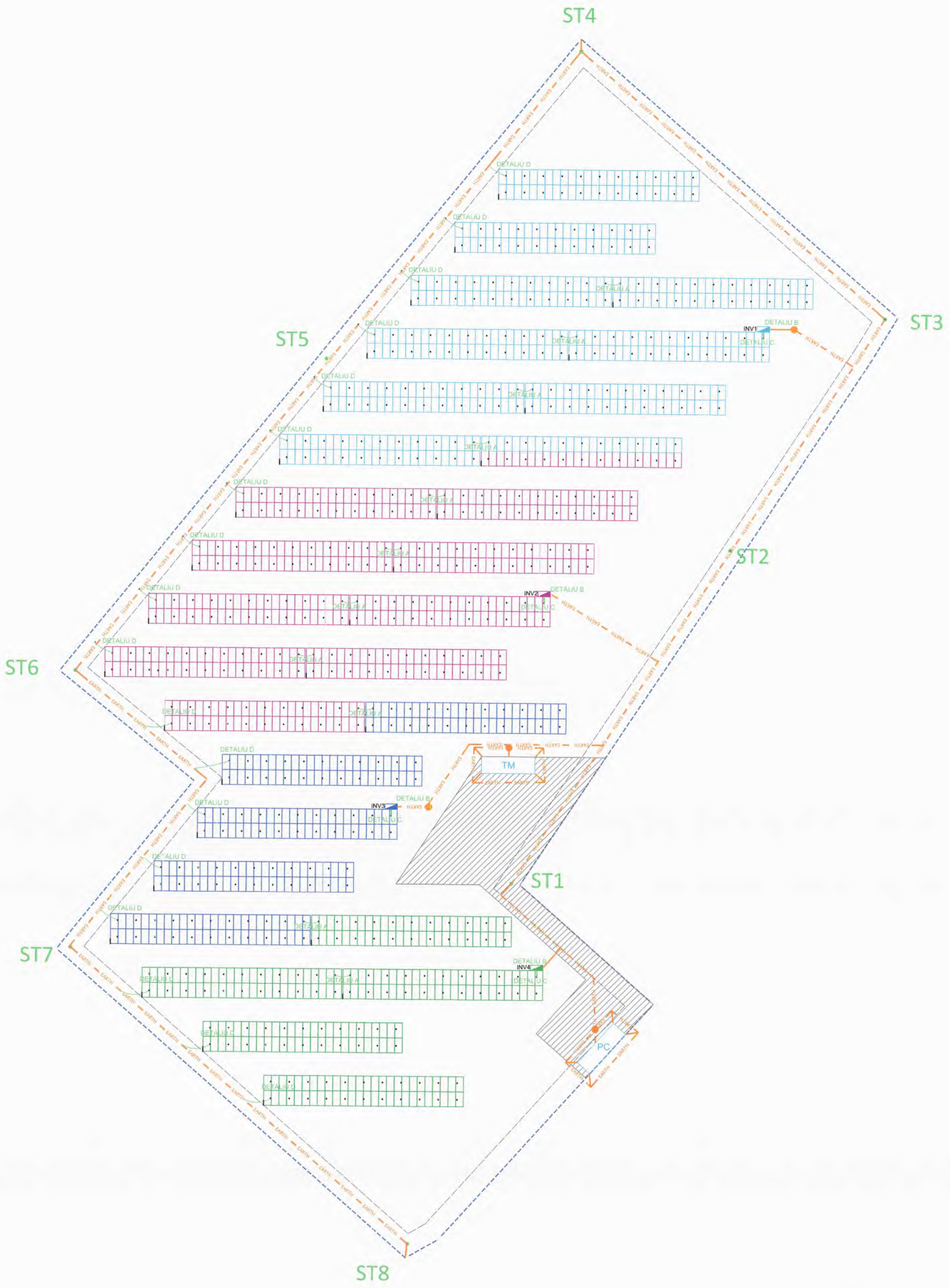
data 06.2026

pr.nr 200/3 2026

pl.nr. 200/3-6

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

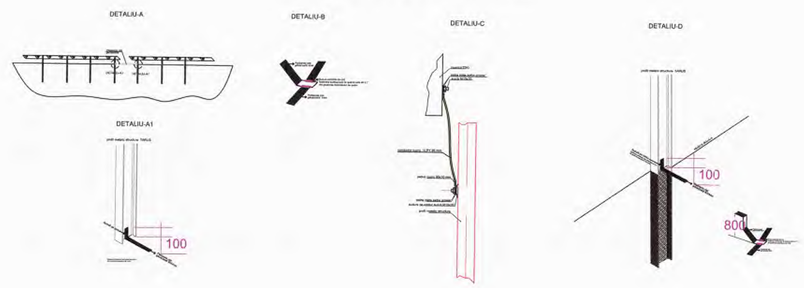


LEGENDA

PLATBANDA OTEL GALVANIZATĂ 40x4 mm

CONDUCTOR CUPRU VLPY 95 mmp

DETALII LEGĂTURI IMPĂMÂNTARE



THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

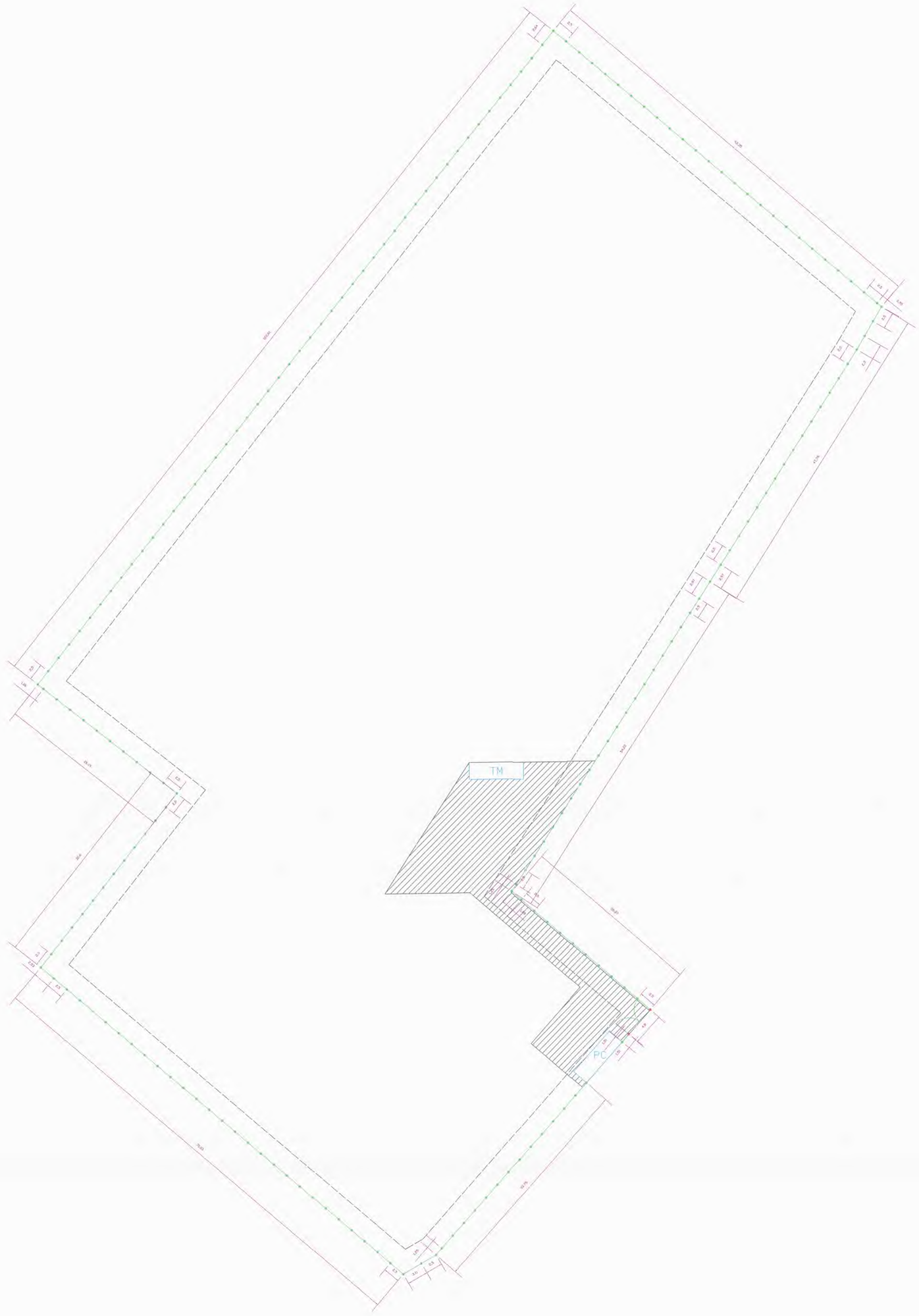
MANEA P. DORIN
ROMÂNIA
NR.1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

A.N.R.E.
ATESTAT Be;C1A

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat:	Obretin Mihaela	scara	1 : 1000
		plansa:	PLAN TRASEE IMPAMANTARE

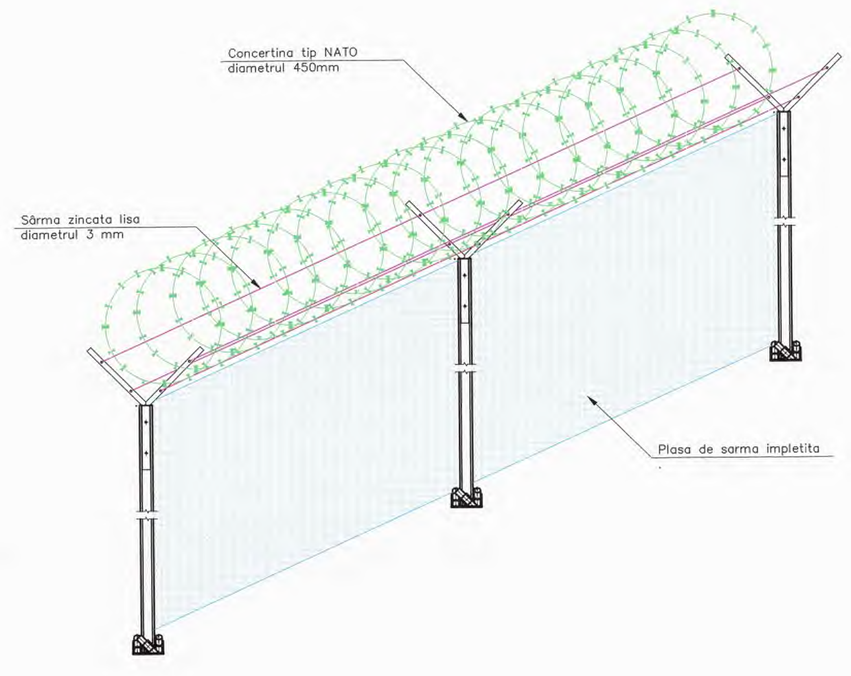
data	pr.nr.	pl.nr.
06.2026	200/3 2026	200/3-8

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNI EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



LEGENDĂ

- Împrejmuire parc fotovoltaic
- Stâlp gard țeavă rectangulară 50x50x2500-197 bucăți
- Stâlp poartă țeavă rectangulară 200x200x3400-2 bucăți
- Plasă metalică împletită înălțime 2000- 490 m
- limita de proprietate

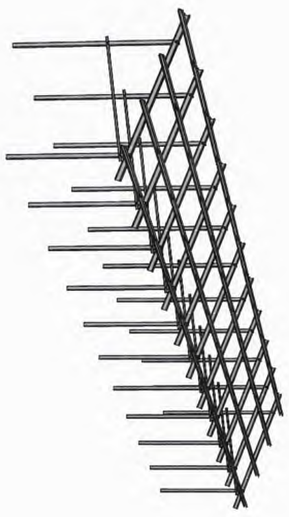


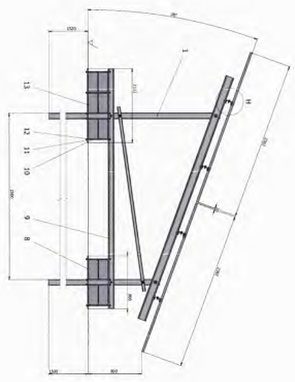
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

MANEA P. DORIN ROMÂNIA M.L.P.A. NR.1151 A2 VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerința:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J31/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com	beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA	data 06.2026
	ANRE ATESTAT Be/C1A	adresa: MUNICIPIUL CONSTANȚA, JUDEȚUL CONSTANȚA	
		faza: PT	pr.nr. 200/3 2026
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr. 200/3-10
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara: 1 : 1000	plansa: PLAN DE IMPREJMUIRE
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





N
V
E
S

verificator:

cerinta:

data verificare:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168-J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com

ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

faza: PT

proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3

scara: 1: 1000

plansa: PLAN DE AMPLASARE STRUCTURA

data: 08.2026

pr.nr.: 200/3 2026

pl.nr.: 200/3-11

MANEA P. DORIN
ROMÂNIA MEMBRU NR-1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

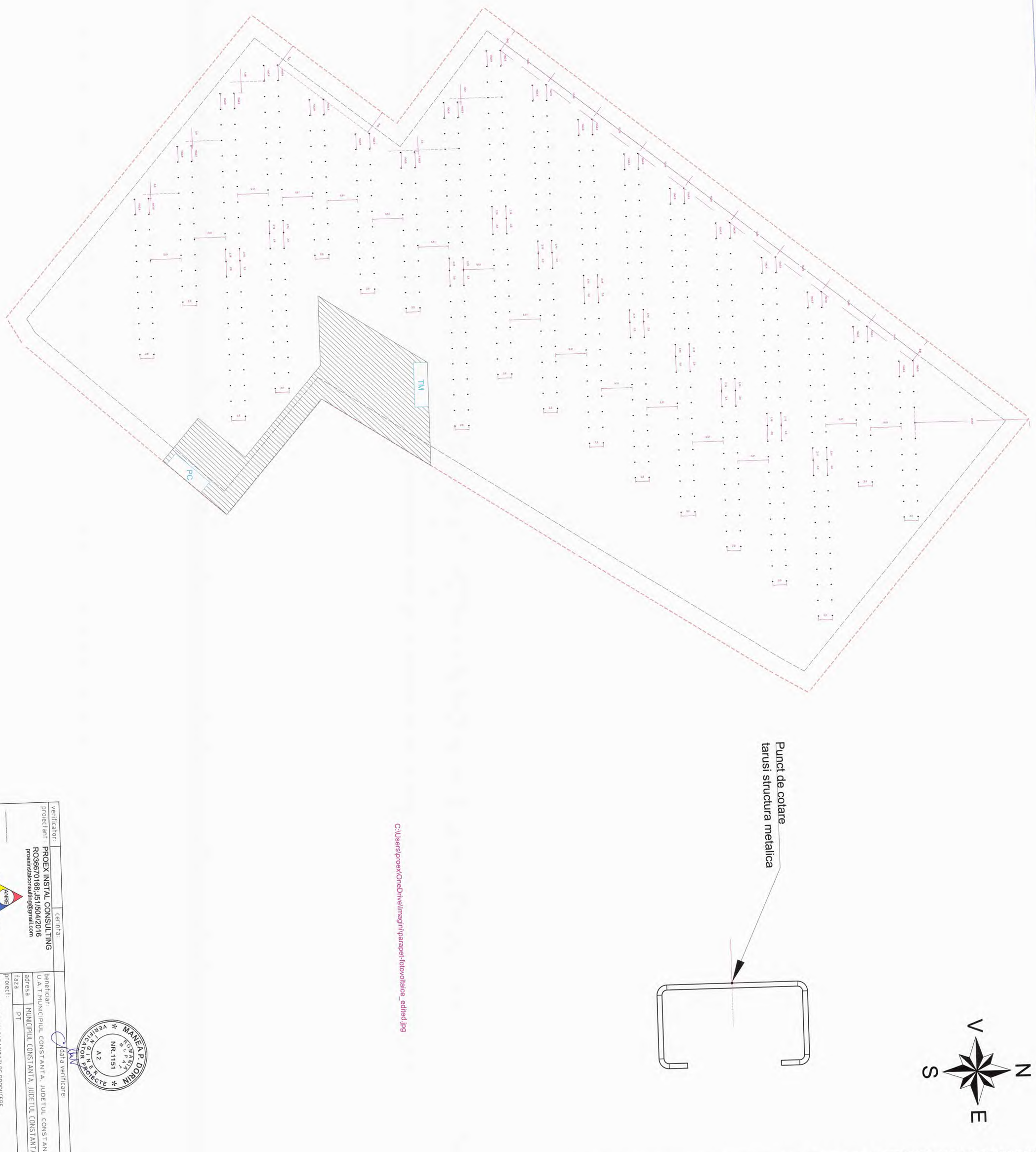
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil

proiectat: ing.Petrache Ion

desenat: Obretin Mihaela

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGII DREPTULUI DE AUTOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996



Punct de cotare
tarusi structura metalica

C:\Users\proex\OneDrive\Imagini\parapet-fotovoltaice_editat.jpg

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:

cerinta:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168,J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com

ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

faza: PT

proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3

data verificare:

data: 08.2026

pr.nr.: 200/3 2026

pl.nr.: 200/3-12

sef proiect: Ing.Dumbrava Virgil

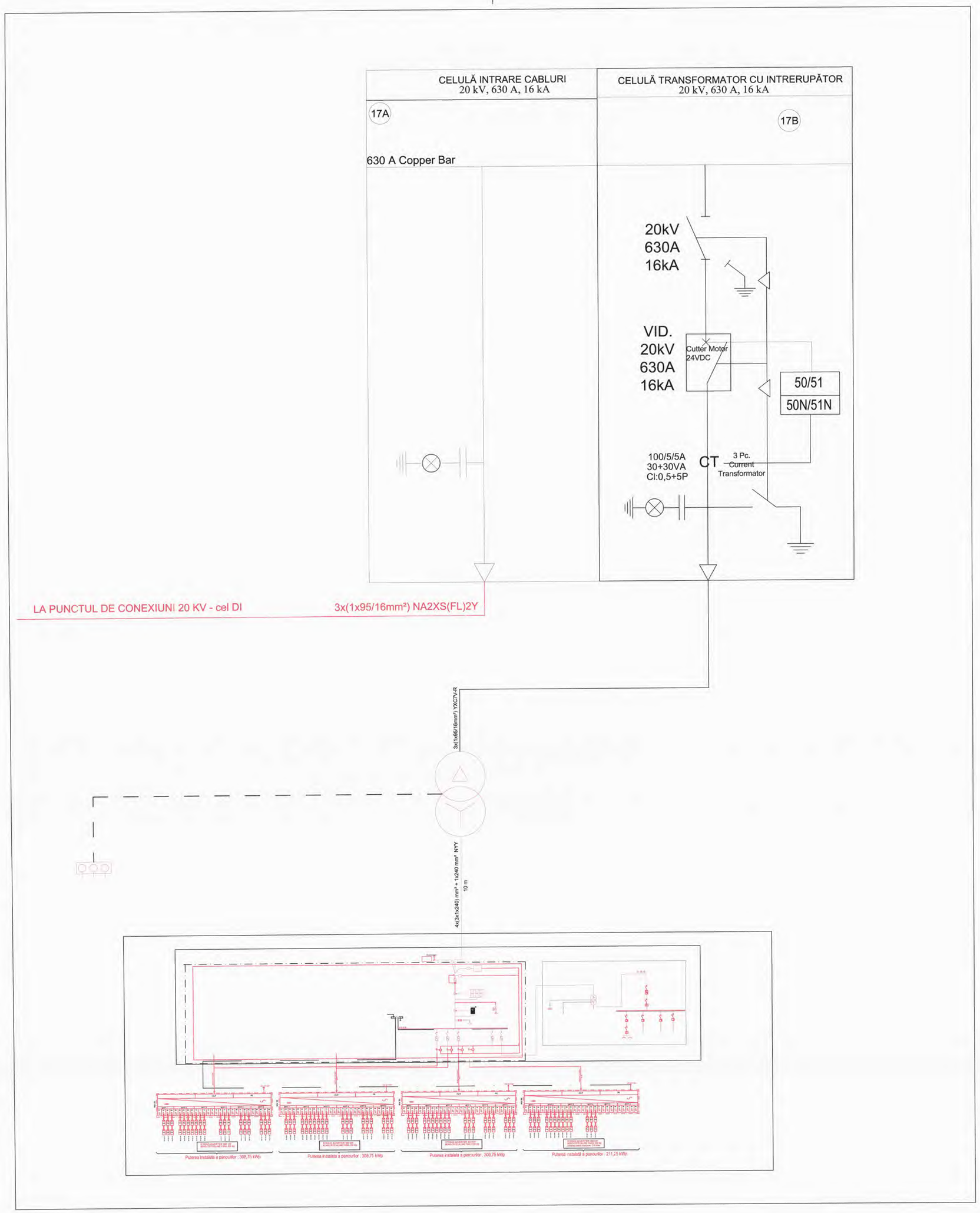
proiectat: Ing.Petrache Ion

desenat: Obretin Mihaela

scara: 1: 1000

plansa: PLAN DE DETALIU TARUSARE

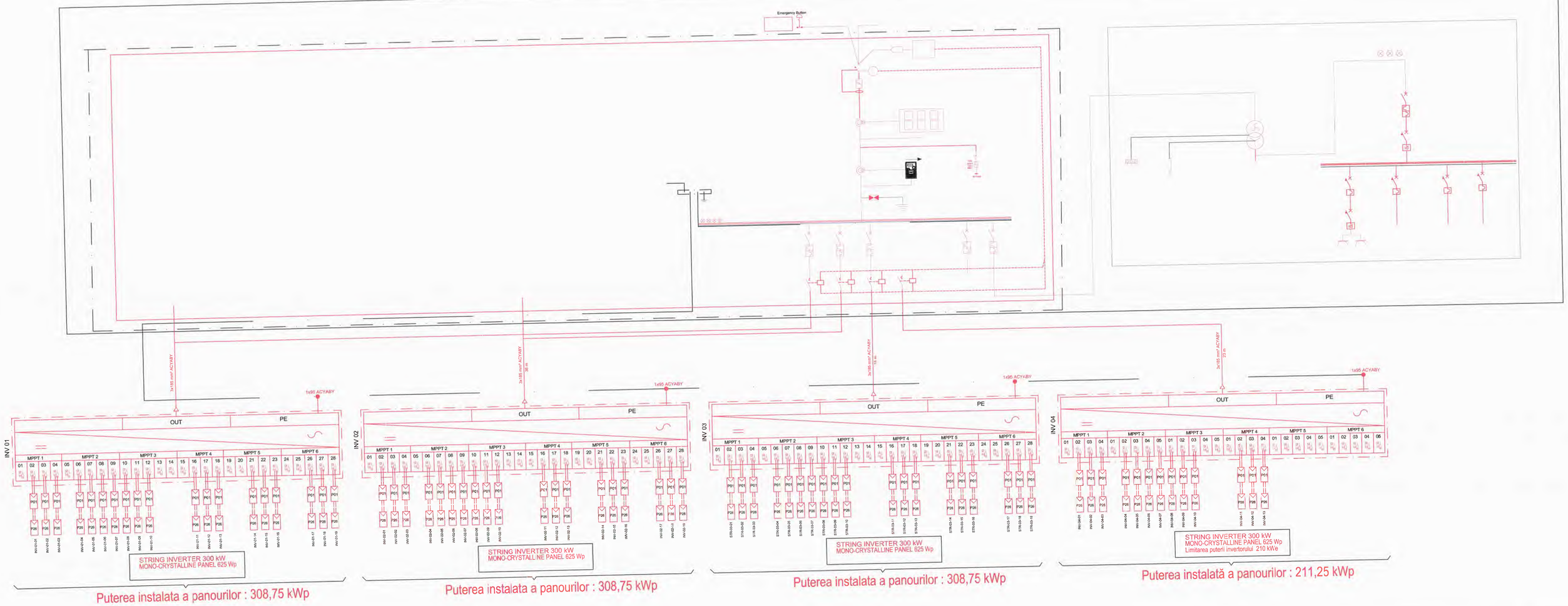
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI, SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data: 06.2024
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: DTAC+PROIECT TEHNIC	pr.nr.: 200/3
		proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 3 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA	
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil		scara: 1 : 100	pl.nr.: 200/3-16
proiectat: ing.Petrache Ion		SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA	
desenat: Obretin Mihaela			

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:

cerinta: data verificare:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

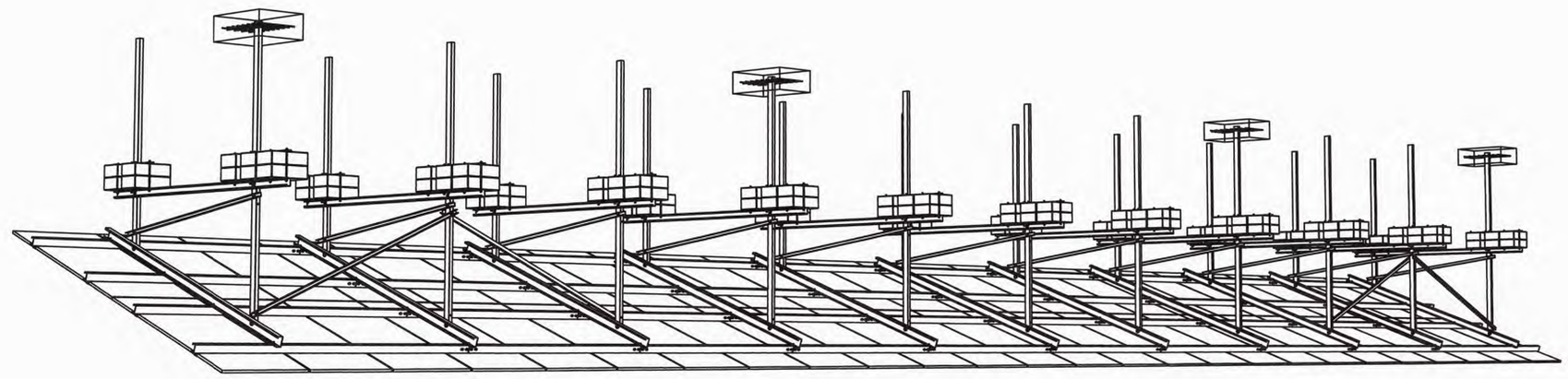
beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PROIECT TEHNIC
proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 3
MUN. CONSTANTA JUD.CONSTANTA

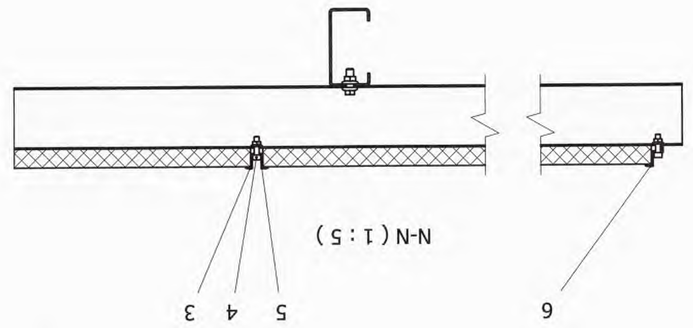
data: 06.2024
pr.nr: 200/3
pl.nr: 200/3-16.1

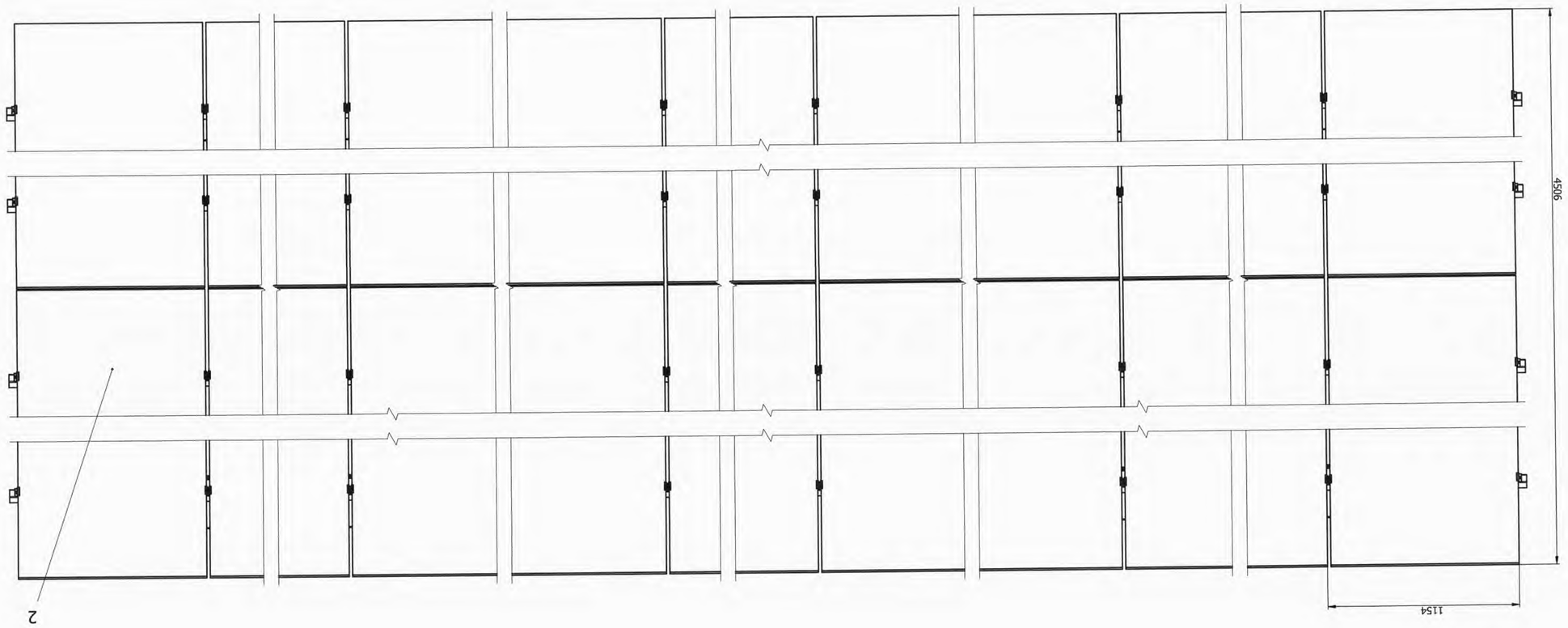
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing.Petrache Ion
desenat: Obretin Mihaela

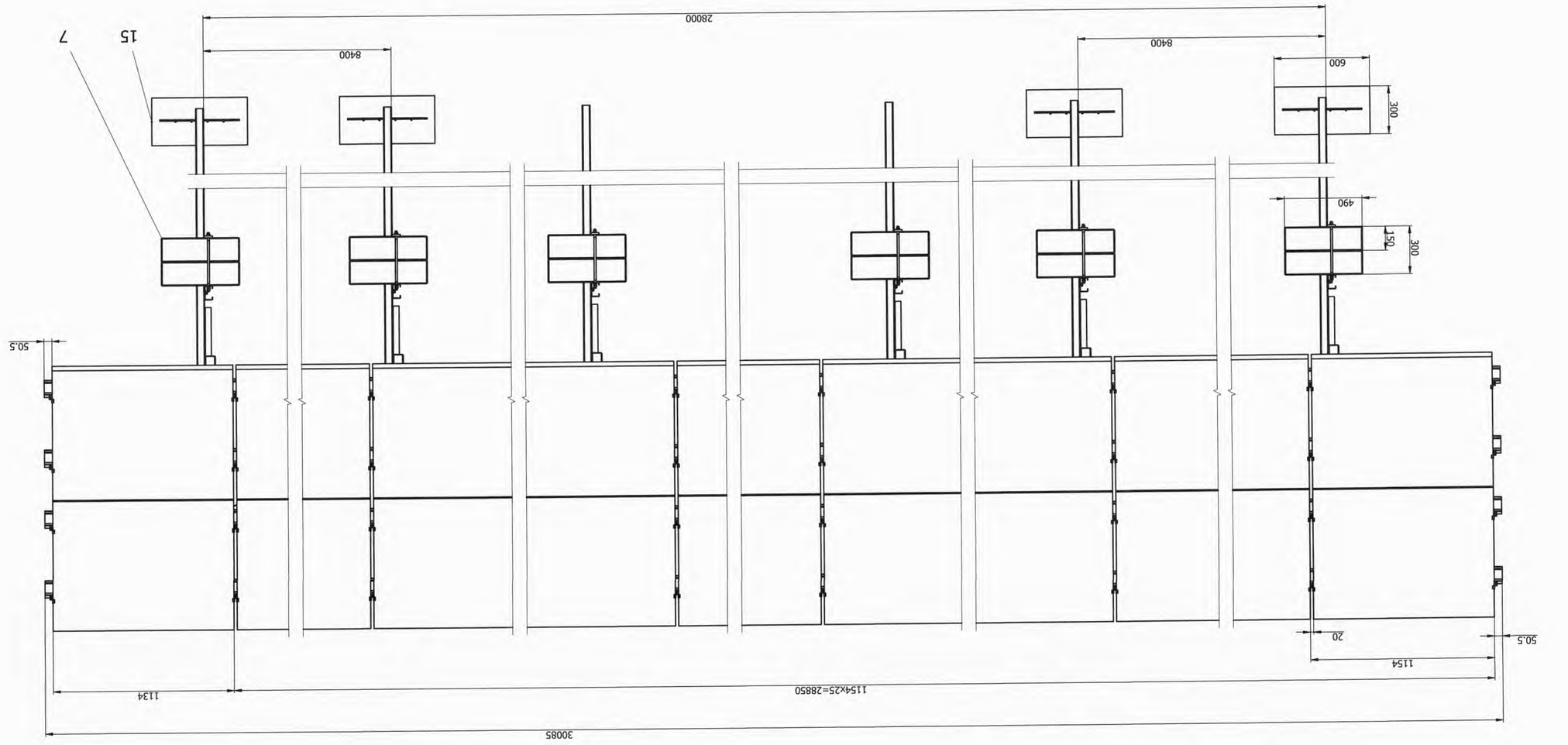
scara: 1 : 100
SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA

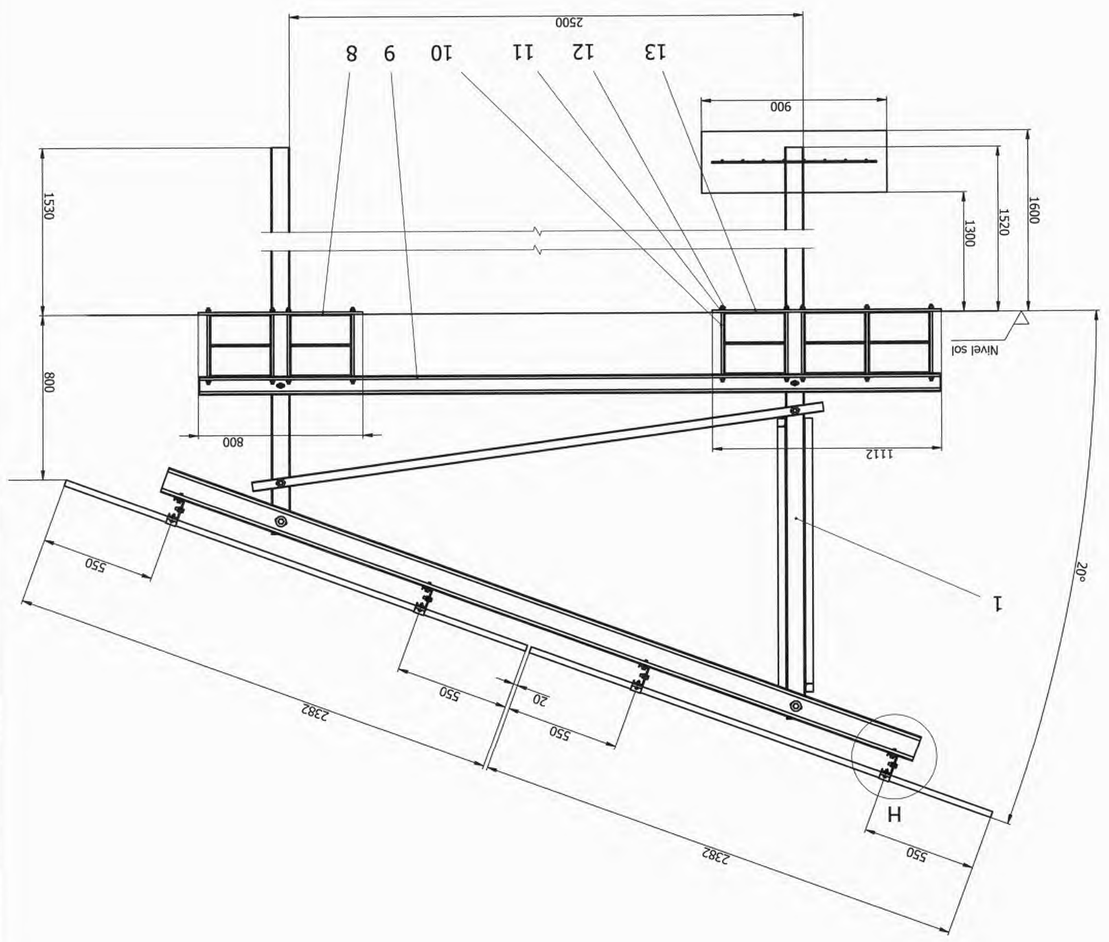
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEX ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR.











Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc
1	Structura	STR01-01-00	1			1236.191
2	Parou fotovoltaic	Zeus 2.1	52			32.500
3	Clema de mijloc		100			0.025
4	Surub M8X30	ISO 4762	112	gr.8.8.		0.019
5	Piulita M8	ISO 4161	104	gr.8.		0.009
6	Clema de capat		8			0.023
7	Dala beton nearmat	STR01-00-07	110			52.970
8	Brida scurta	STR01-00-08	11			3.583
9	Profil C90x50x1.7x3.3600	STR01-00-09	11			17.191
10	Prezon M12X70	STR01-00-10	99			0.328
11	Saiba plata A12	ISO 7089	210			0.006
12	Piulita M12	ISO 4032	309	gr.8.8.		0.016
13	Brida lunga	STR01-00-13	11			5.007
14	Surub M12X30	ISO 4017	12	gr.8.8.		0.042
15	Fundatie 3600x1200x1400	STR01-15-00	4			392.826

verificator: | certificat: | data verificarii:

proiectant: PROIEX INSTAL CONSULTING SRL
RO3670168;J51/504/2016
proiectdomeniu@gmail.com

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA. JUDETUL CONSTANTA

adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA. JUDETUL CONSTANTA

proiect: f.f.a.: P1+0.1HC

INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCTIE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

faza: P.T.

scara: 1:15

titlu: STRUCTURA METALICA A S2 PV

data: 03.2026

pr.nr: 200/2025

plansa nr.: STRMA-01-04

desenat: Corbin Rafael

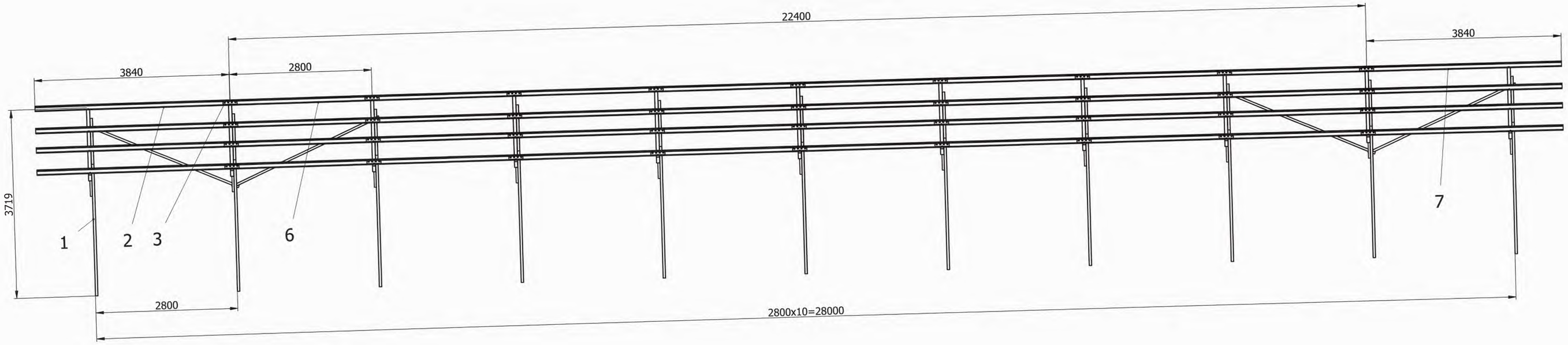
verificat: Ing.Patrune Ilie

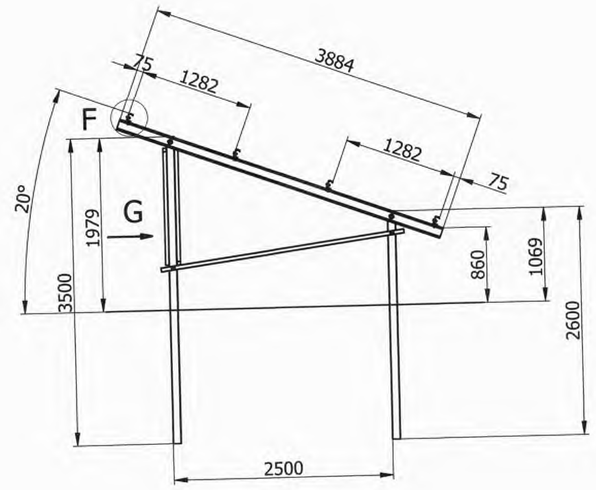
sef proiect: Ing.Dumbrava Bogdan

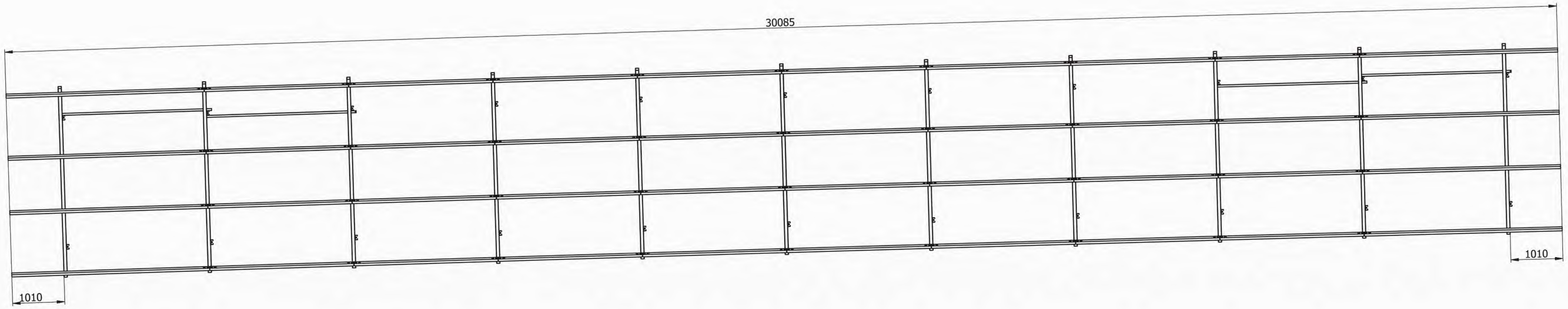
ATENTIE BETON

CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Panourile fotovoltaice se montează pe structura prin intermediul clemelor de mijloc poz.3 si clemelor de capat poz.6
Fixarea clemelor se face cu surub M8X30, poz.4 si piulita M8 poz. 5
Gaurile de trecere pentru suruburile M8 se vor da in montajul general.

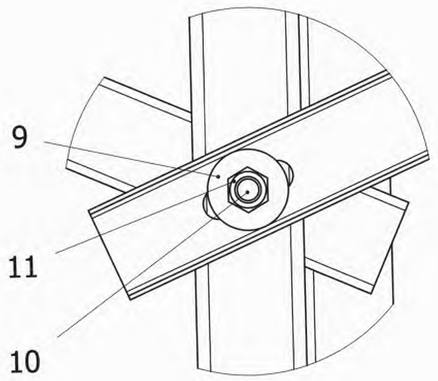
PROIECTAREA ACESTUI DESEN ESTE PROTEJATA DE LEGEA DREPTULUI DE AUTOR. ORICE REPRODUCERE SAU UTILIZARE FARA ACORDUL PRIMIT PRIN SCRIS A AUTORULUI ESTE INTERZISA SI SE PEDEPSESTE CONFORM LEGII

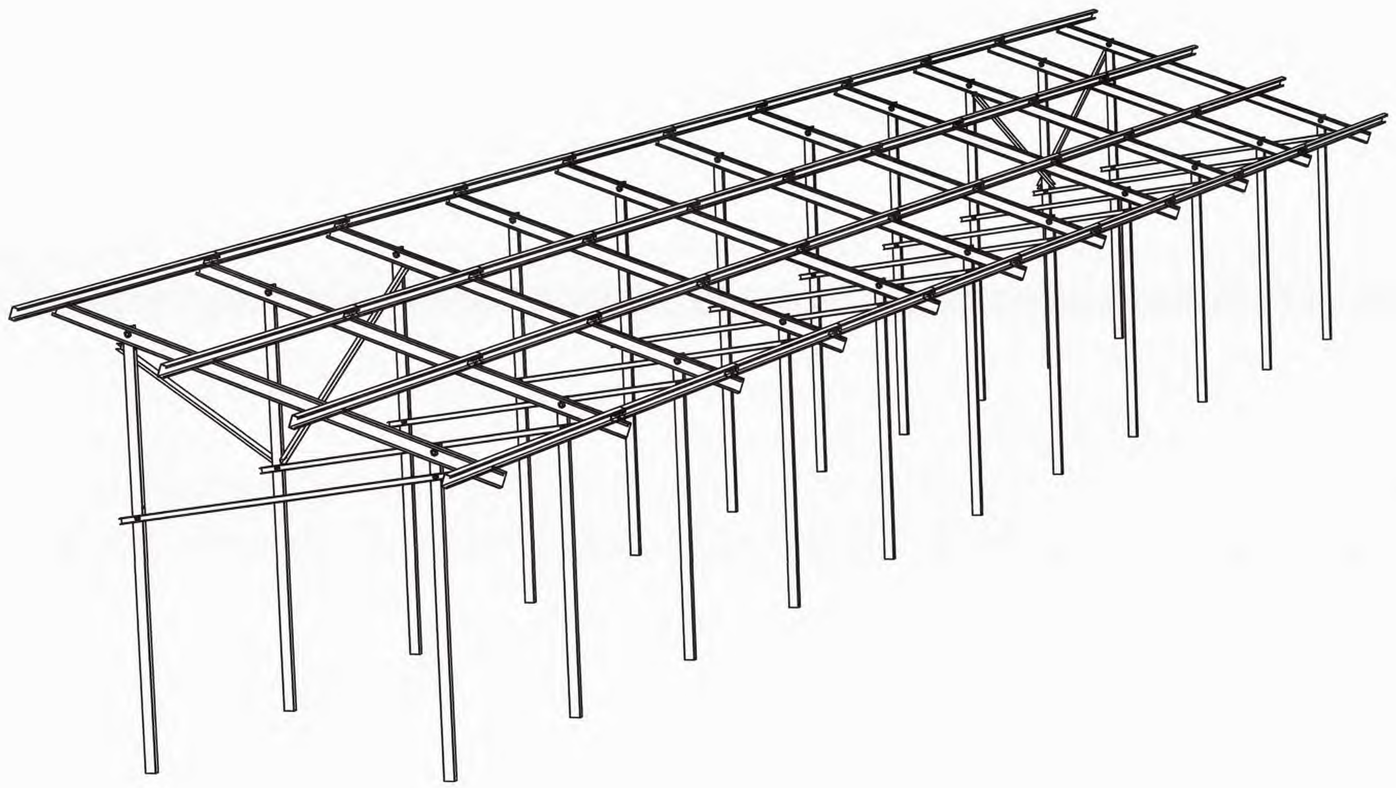




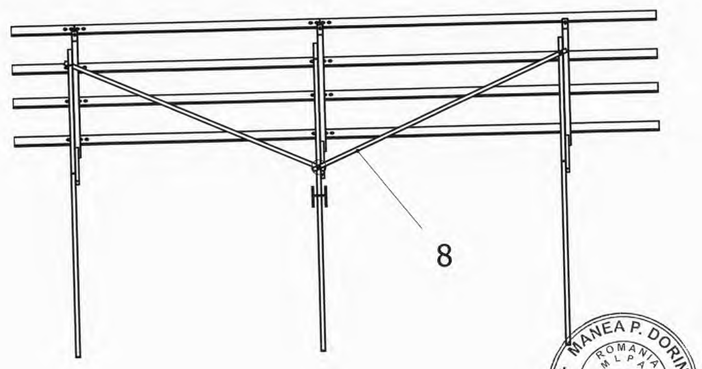


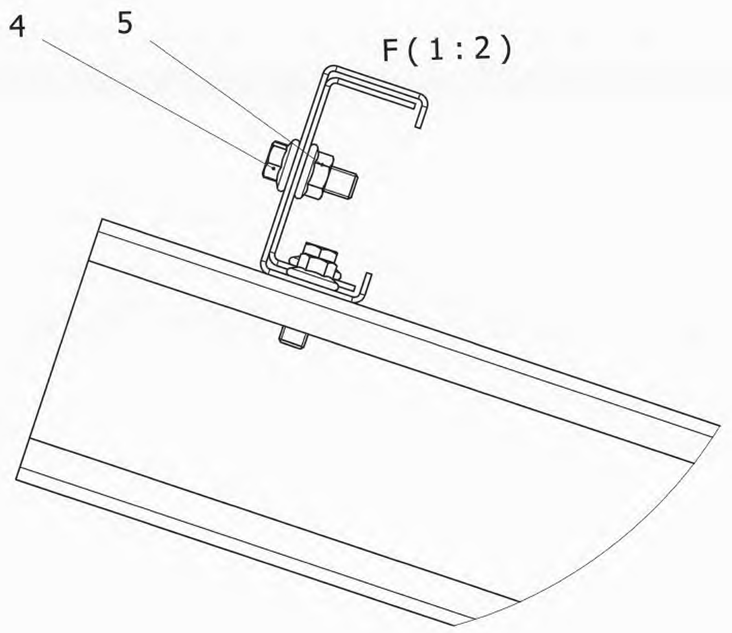
H (1 : 2)





G





MANEA P. DORIN
ROMÂNIA
NR: 1151
A 2
VERIFICATOR PROIECTE

Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
11	Piulita M12	ISO 4032	8	gr.8.		0.016
10	Surub M12x30	ISO 4017	8	gr.8.8.		0.042
9	Saiba plata ST12	ISO 7093 A	8			0.023
8	Profil U45x40x2_3200	STR01-01-08	4			5.932
7	Profil C100x50x15x2.5_3840	STR01-01-07	4			16.069
6	Profil C100x50x15x2.5_2975	STR01-01-06	32			11.670
5	Piulita M12	ISO 4161	188	gr.8.		0.026
4	Surub M12x30	ISO 4162	188	gr.8.8		0.054
3	Profil U90x42x2.5_280	STR01-01-03	36			0.897
2	Profil C100x50x15x2.5_3840	STR01-01-02	4			16.069
1	Picior structura	STR01-01-01.00	11			60.231

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT+DTAC
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

data: 10.2025
pr.nr: 200/2025
pl.nr: STR01-01-00

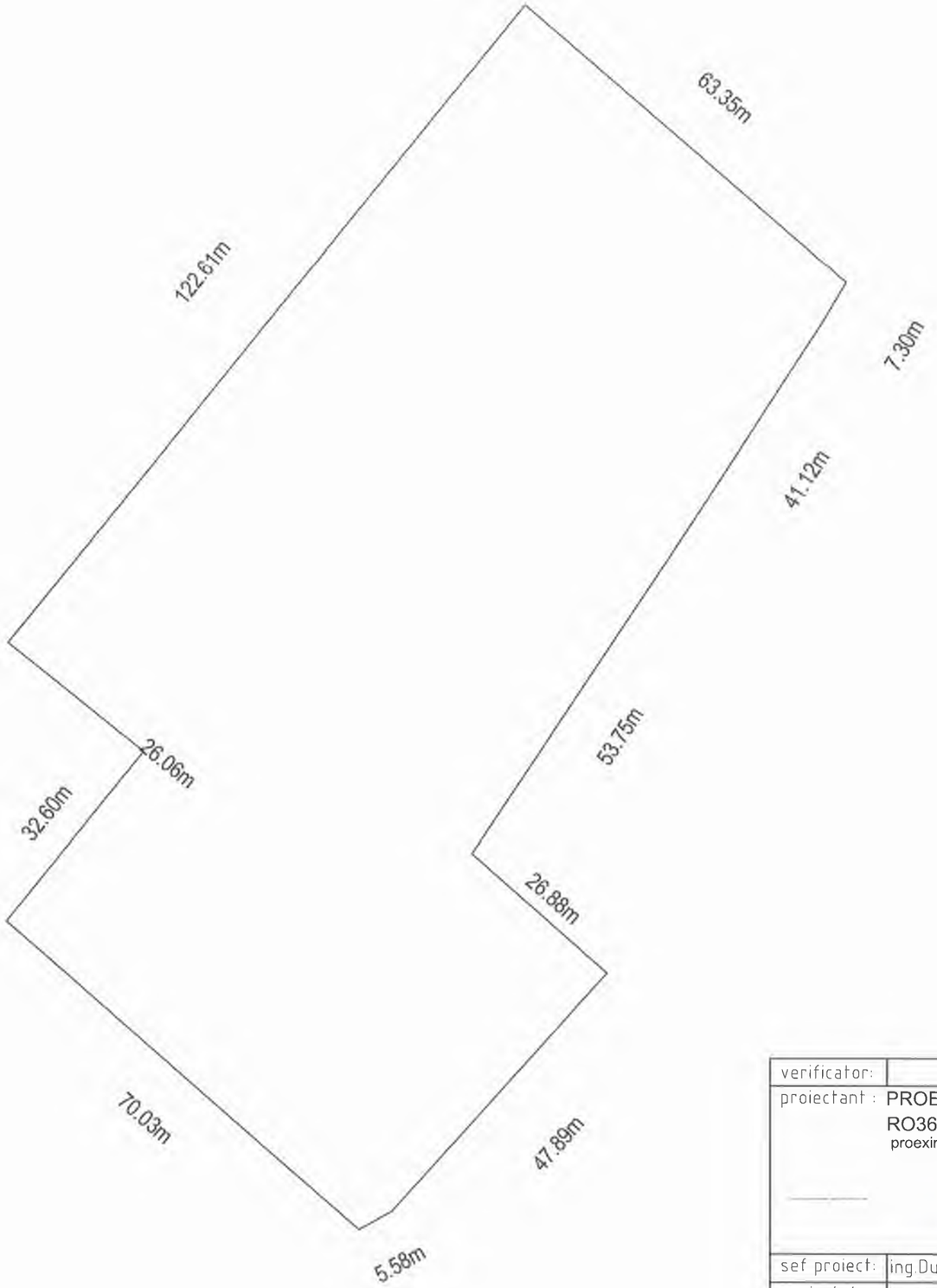
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing.Petrache Ion
desenat: Obretin Mihaela

scara: 1 : 50
plansa: STRUCTURA

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168:J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be/01A		beneficiar: U A T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/3 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE – ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgi				pl.nr 200/3-0
proiectat	ing.Petrache Ion C		scara 1 : 1000	plansa: PLAN DE INCADRARE IN ZONA	
desenat	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



ANEXA NR. 16

Plan de amplasament şi delimitare a imobilului

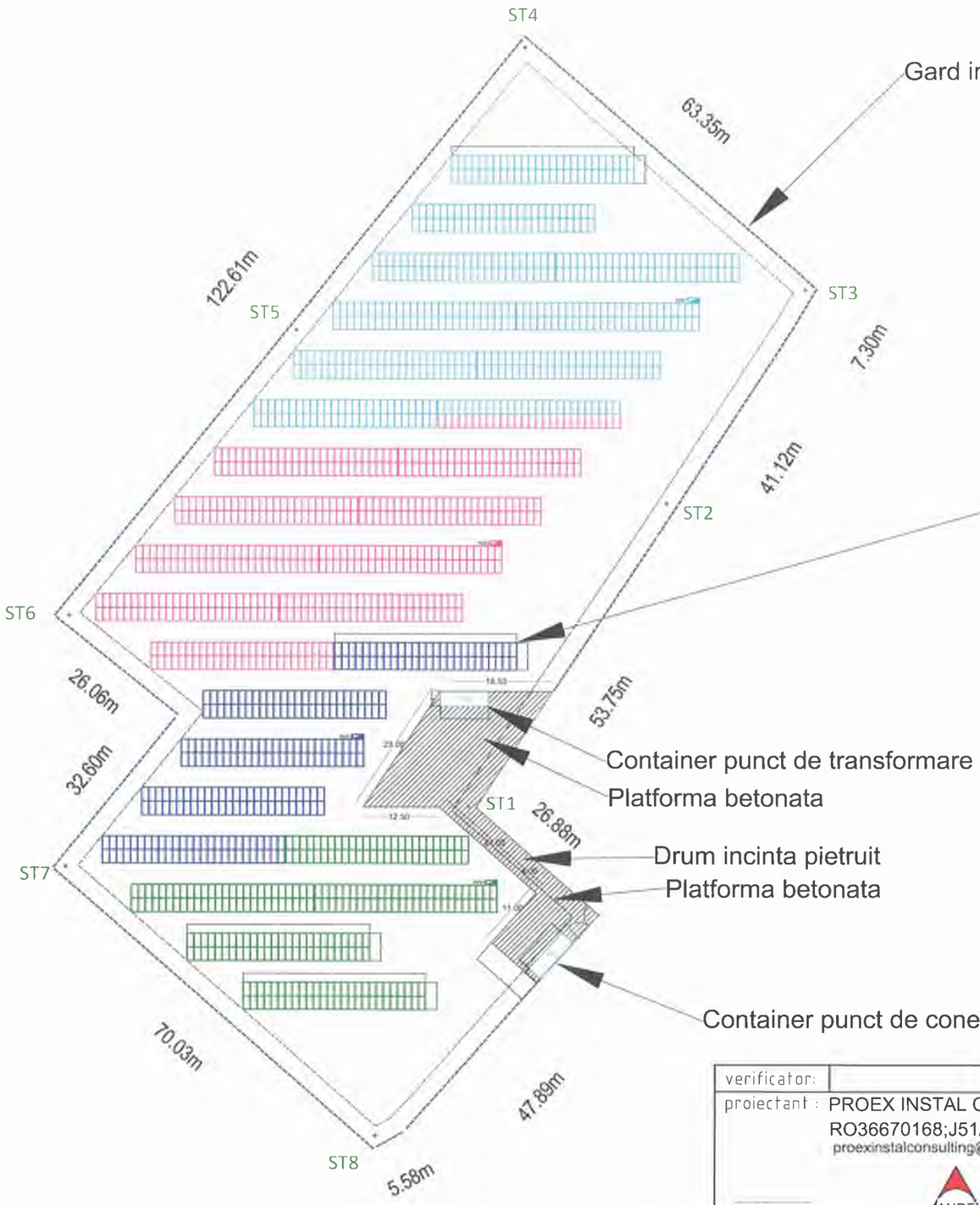
Scara 1:500

Numărul Cadastral	Suprafaţa măsurată a imobilului [mp]	Adresa imobilului
	11401 mp	Teren Zona Sere – Viile Noi, Oraşul Constanţa, Jud. Constanţa
Număr Carte Funciară:		Unitatea Administrativ Teritorială (U.A.T.) Constanţa

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/3 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa: PLAN DE AMPLASAMENT EXISTENT	pl.nr 200/3-1
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



N
V E
S

LEGENDA

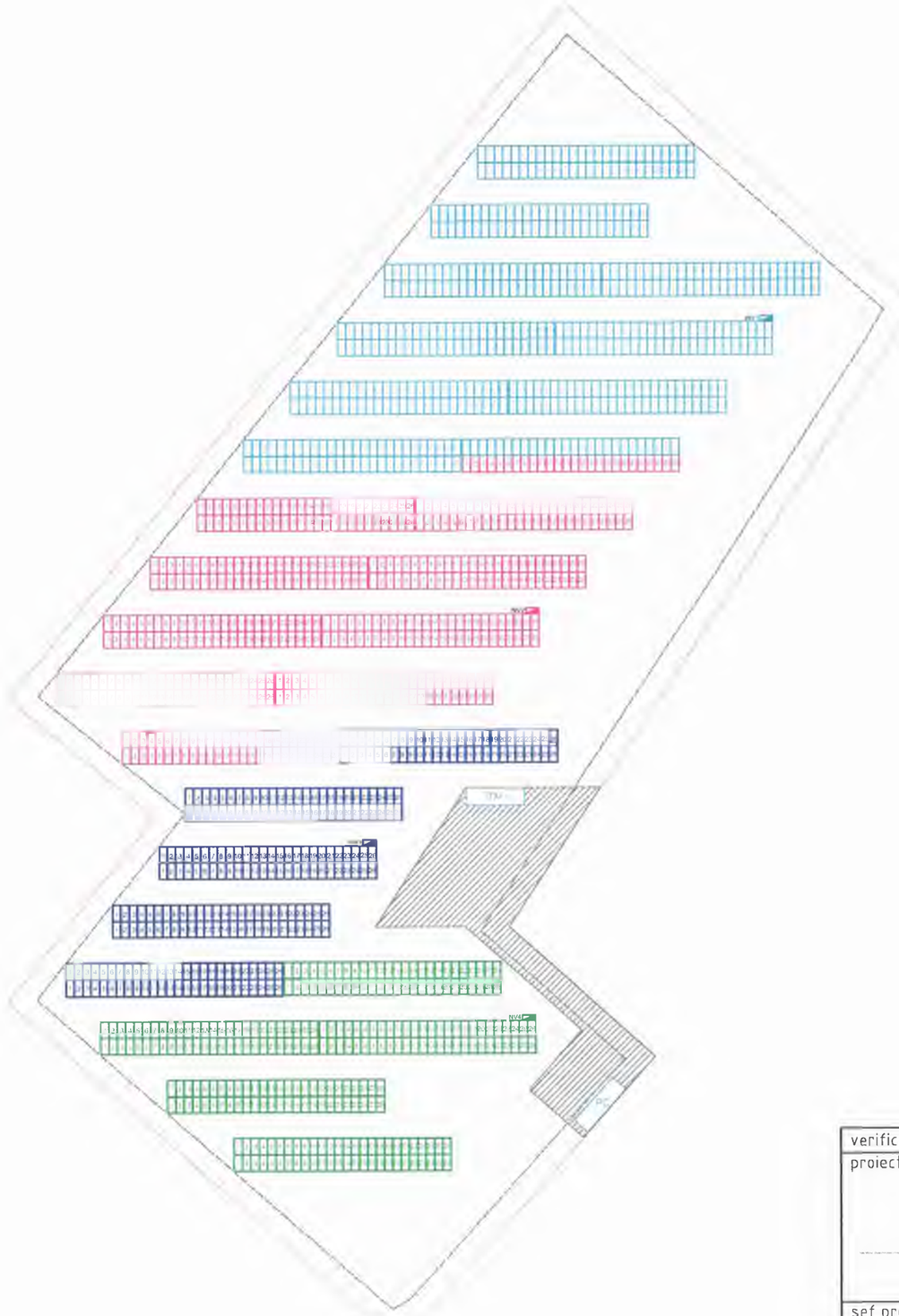
- LIMITA PROPRIETATE CF
- IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA
- STX — STALP METALIC OCTOGONAL CCTV

Structura metalica de sustinere cu 52 PV
29 bucati

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data: 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/3 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing.Petrache Ion		k. scara 1 : 1000	plansa: PLAN DE AMPLASAMENT PROPUS	200/3-1P
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



N
V E
S

CARACTERISTICI ELECTRICE PANOU FOTOVOLTAIC

Putere nominala P_{MPP} (WP)	625
Curent maxim I_{MPP} (A)	15,26
Tensiune maxima de putere V_{MPP} (V)	40,96
Curent de scurtcircuit I_{SC} (A)	16,12
Tensiune circuit deschis V_{OC} (V)	49,30
Eficienta modulului (%)	23,1

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ANRE
ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3

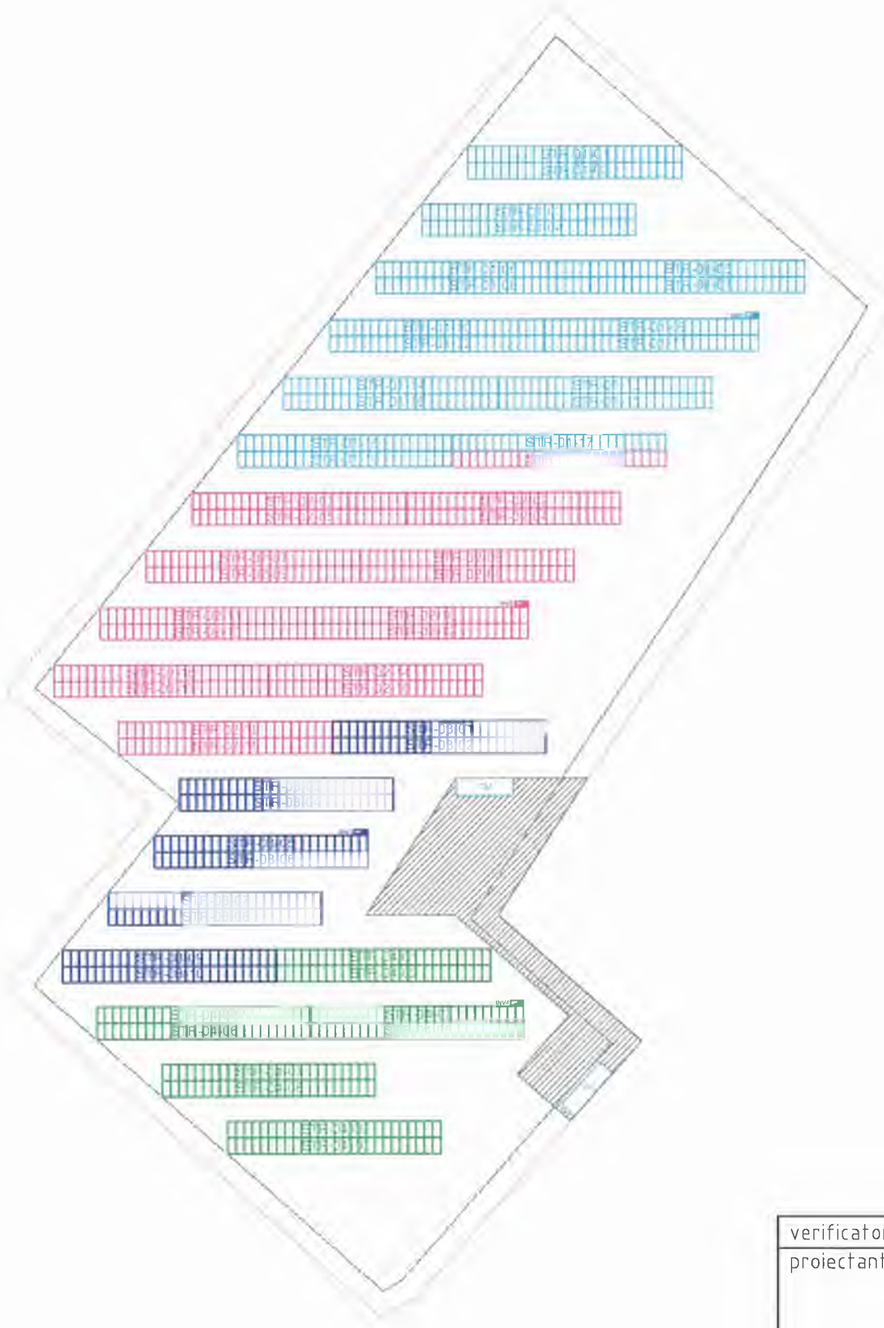
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing.Petrache Ion
desenat: Obretin Mihaela

scara: 1 : 1000
plansa: PLAN DE AMPLASARE PV SI INVERTOARE

data: 06.2026
pr.nr.: 200/3 2026
pl.nr.: 200/3-2

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



N
V E
S

CARACTERISTICI ELECTRICE STRING

CARACTERISTICI ELECTRICE	STRING A 26 PV
Putere maximă	16250 Wp
Tensiune max iesire	1064,96 V
Curent max iesire	15,26 A
Tensiune circuit deschis	1281,8 V
Curent de de scurtcircuit	16,12 A

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ATESTAT Be;C1A

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3

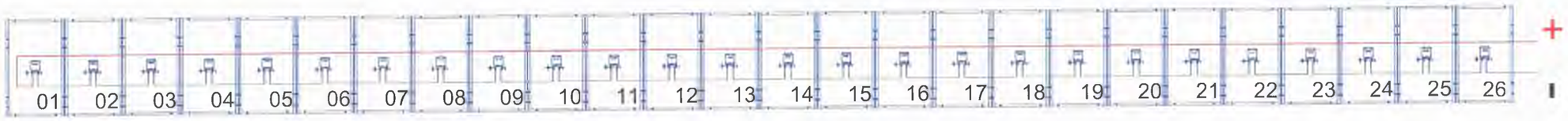
data: 06.2026
pr.nr.: 200/3 2026
pl.nr.: 200/3-3

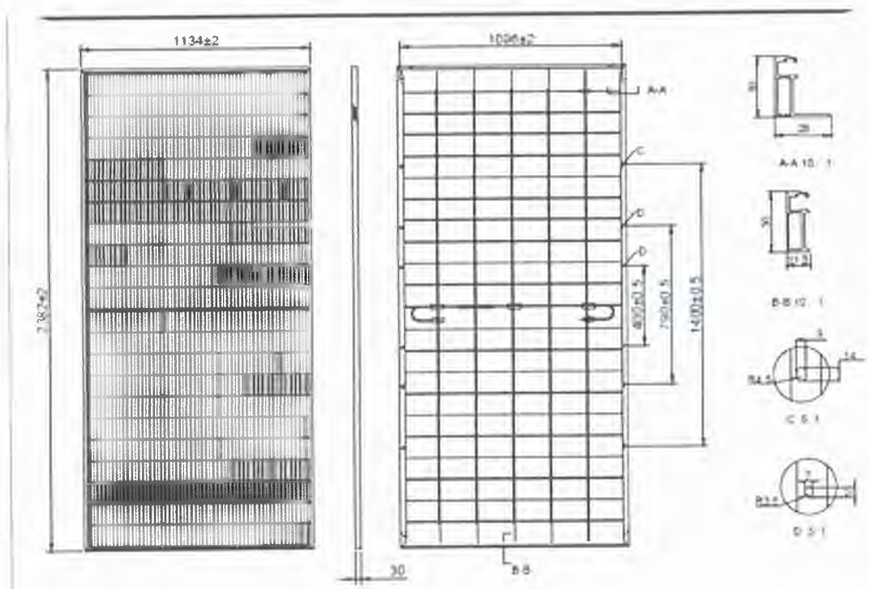
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing.Petrache Ion
desenat: Obretin Mihaela

scara: 1 : 1000
plansa: PLAN DE AMPLASARE STRINGURI

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996





CARACTERISTICI ELECTRICE STRING

CARACTERISTICI ELECTRICE	STRING A 26 PV
Putere maximă	16250 Wp
Tensiune max iesire	1064,96 V
Curent max iesire	15,26 A
Tensiune circuit deschis	1281,8 V
Curent de de scurtcircuit	16,12 A

CARACTERISTICI ELECTRICE PANOU FOTOVOLTAIC

Putere nominala P_{MPP} (WP)	625
Curent maxim I_{MPP} (A)	15,26
Tensiune maxima de putere V_{MPP} (V)	40,96
Curent de scurtcircuit I_{SC} (A)	16,12
Tensiune circuit deschis V_{OC} (V)	49,30
Eficienta modulului (%)	23,1

A.N.R.E. SMADU CRISTIAN-ILIE Verificator de proiecte de instalații nucleare

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ATESTAT Be;C1A PROEX

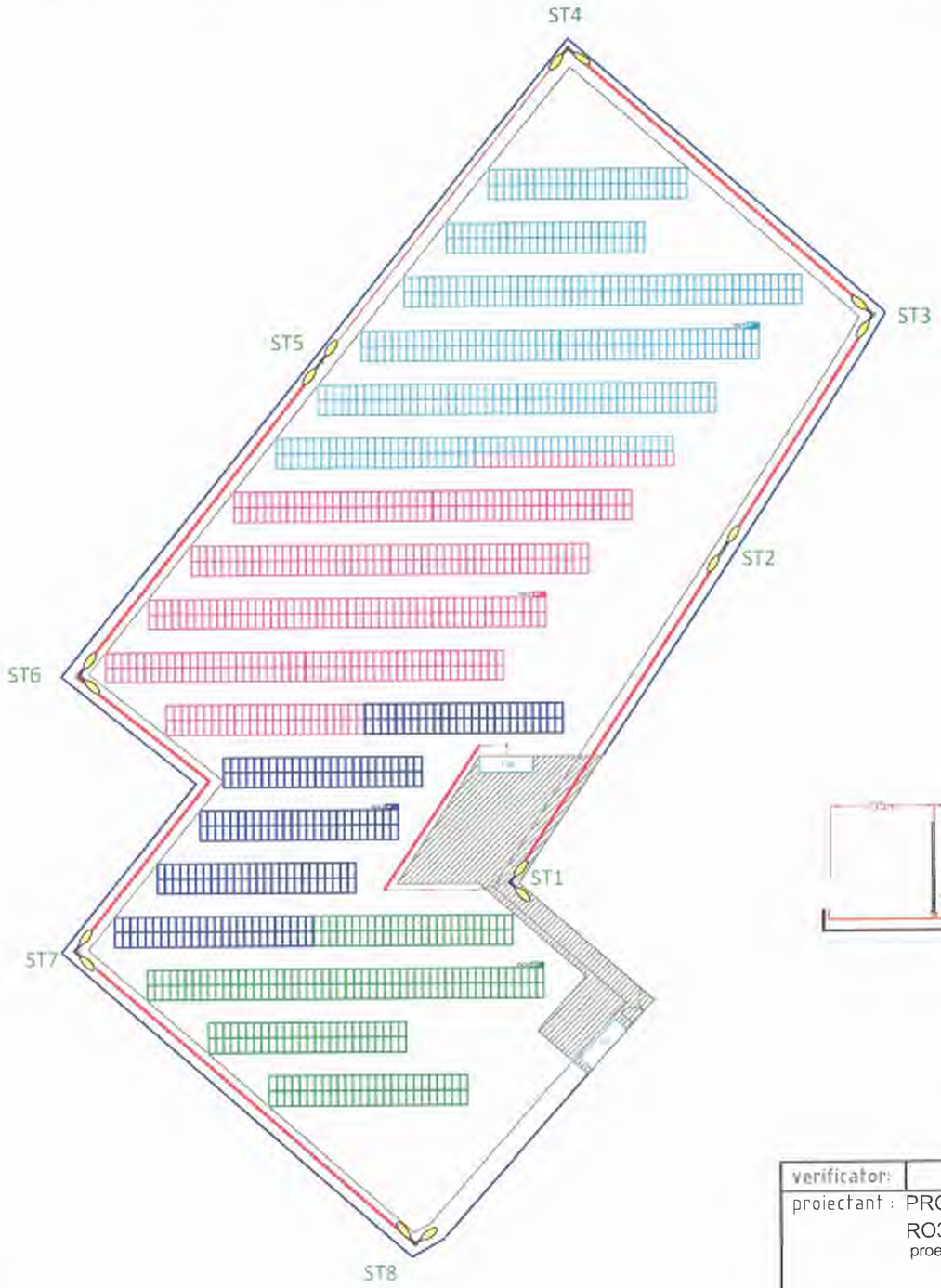
beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3

sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil	scara	1 : 1000
proiectat:	ing.Petrache Ion	plansa:	DETALIU CONECTARE ELECTRICA PANOURI
desenat:	Obretin Mihaela		

data: 06.2026
pr.nr.: 200/3 2026
pl.nr.: 200/3-7

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS; TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO.8/1996



N
V E
S

LEGENDA

LIMITA PROPRIETATE CF

IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA

STX — STALP METALIC OCTOGONAL CU CORPURI DE ILUMINAT

MANEA P. DORIN
ROMANIA
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

A.I.R.E.

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

verificator:		cerinta:	data verificare:

proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com

ANRE
ATESTAT Be;C1A

sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil
proiectat:	ing.Petrache Ion
desenat:	Obretin Mihaela

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza	DTAC

proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3

scara 1 : 1000

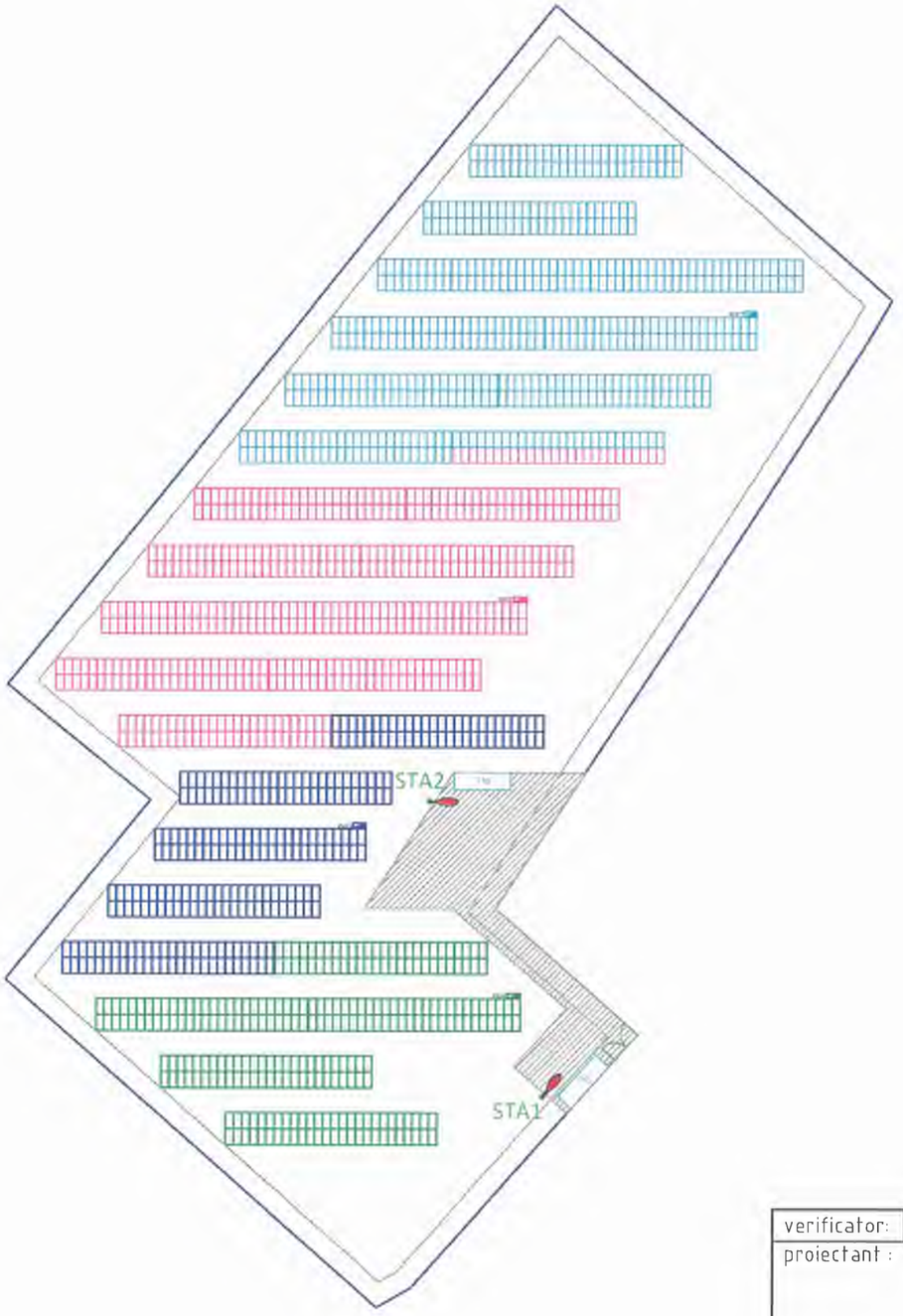
plansa: PLAN SISTEM DE ILUMINAT PERIMETRAL

data 06.2026

pr.nr. 200/3 2026

pl.nr. 200/3-9

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



N
V E
S

LEGENDA

LIMITA PROPRIETATE CF

IMPREJMUIRE SITUATIE PROPUSA

STAX — STALP METALIC OCTOGONAL CU CORPURI DE ILUMINAT

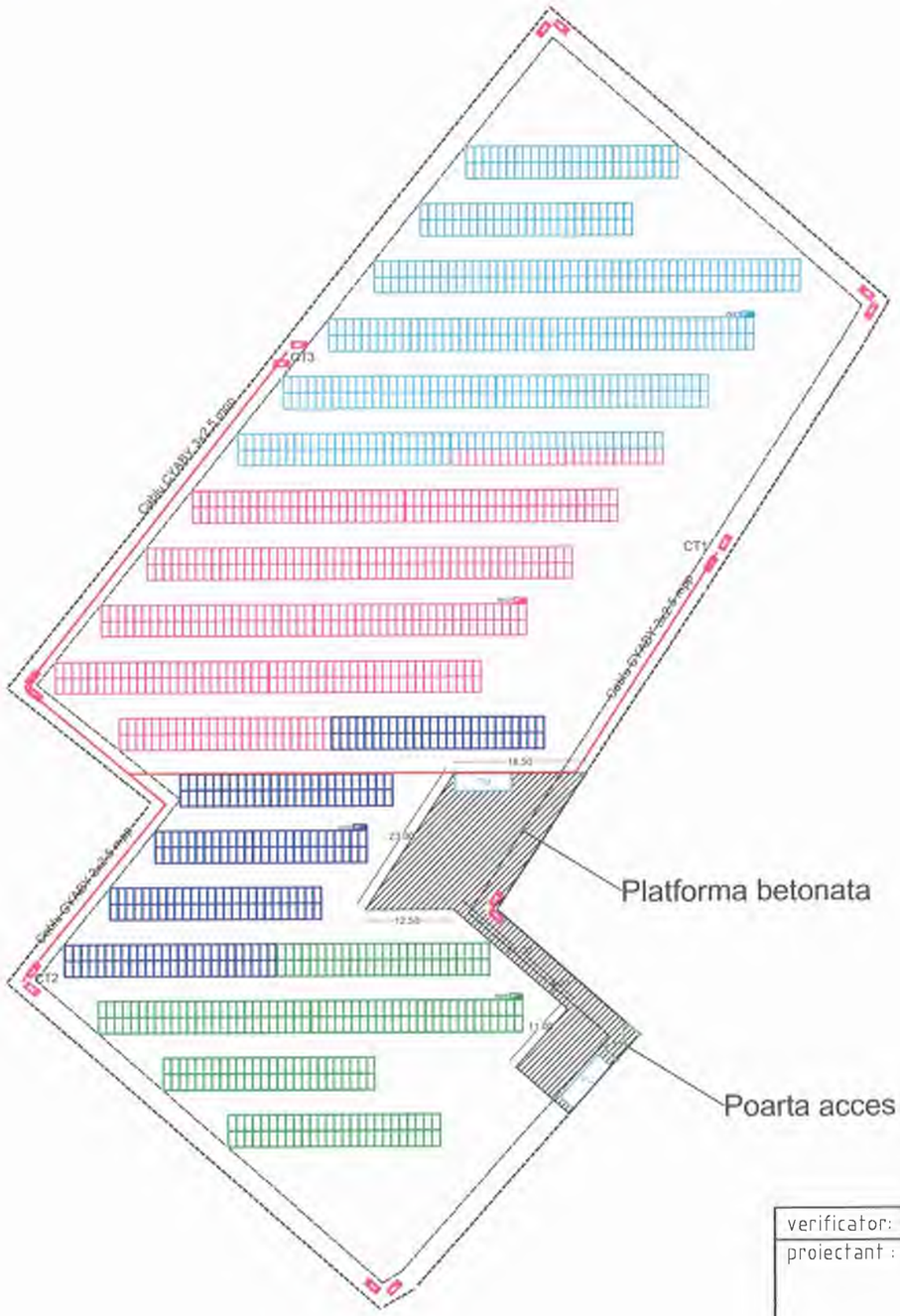
A.N.R.E.
SIMADU GHEORGHE
157020720063
Verificator de proiecte de instalații electrice
Autorizație Nr. 9/2013

verificator:		cerinta:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		data verificare:
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat:	Obretin Mihaela		

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
faza	DTAC	pr.nr. 200/3 2026
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
scara 1 : 1000	plansa: PLAN SISTEM DE ILUMINAT INTERIOR	pl.nr. 200/3-9-1

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CONTINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO.8/1996



Platforma betonata

Poarta acces incinta

N
V E
S

MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

A.N.R.E.
SMADU GHEORGHE

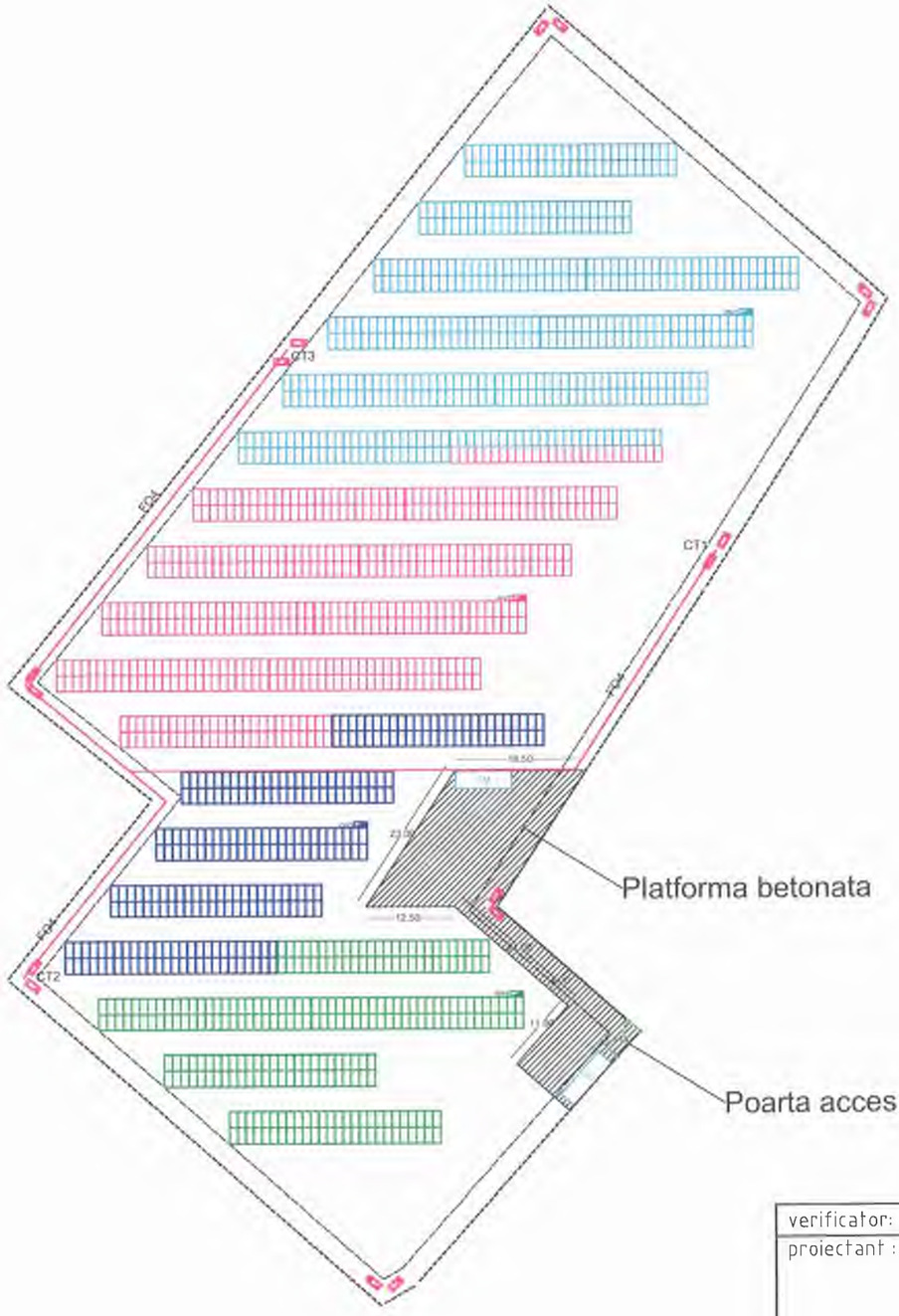
verificator:		cerinta:	data verificare:

proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ATESTAT Be;C1A

sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil	beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
proiectat:	ing.Petrache Ion	adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
desenat:	Obretin Mihaela	faza: PT	pr.nr. 200/3 2026
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3	
		scara 1:1000	plansa: PLAN ALIMENTARE SISTEM CCTV pl.nr. 200/3-18

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996



N
V E
S

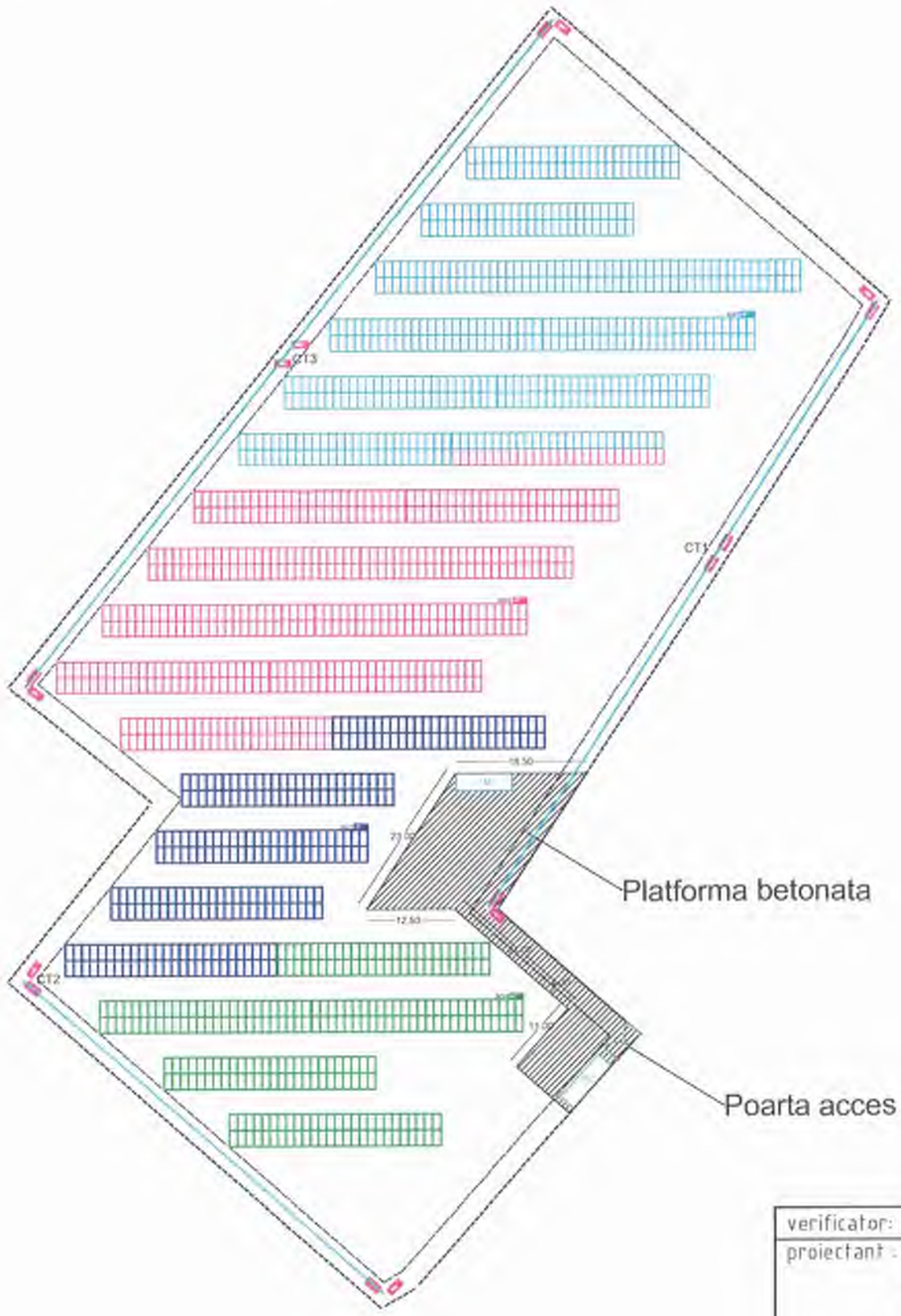
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
NR.1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS; TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO.8/1996

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion		
desenat:	Obretin Mihaela	scara: 1 : 1000	plansa: PLAN TRANSMISIUNI FO CCTV

data: 06.2026
pr.nr.: 200/3 2026
pl.nr.: 200/3-14

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



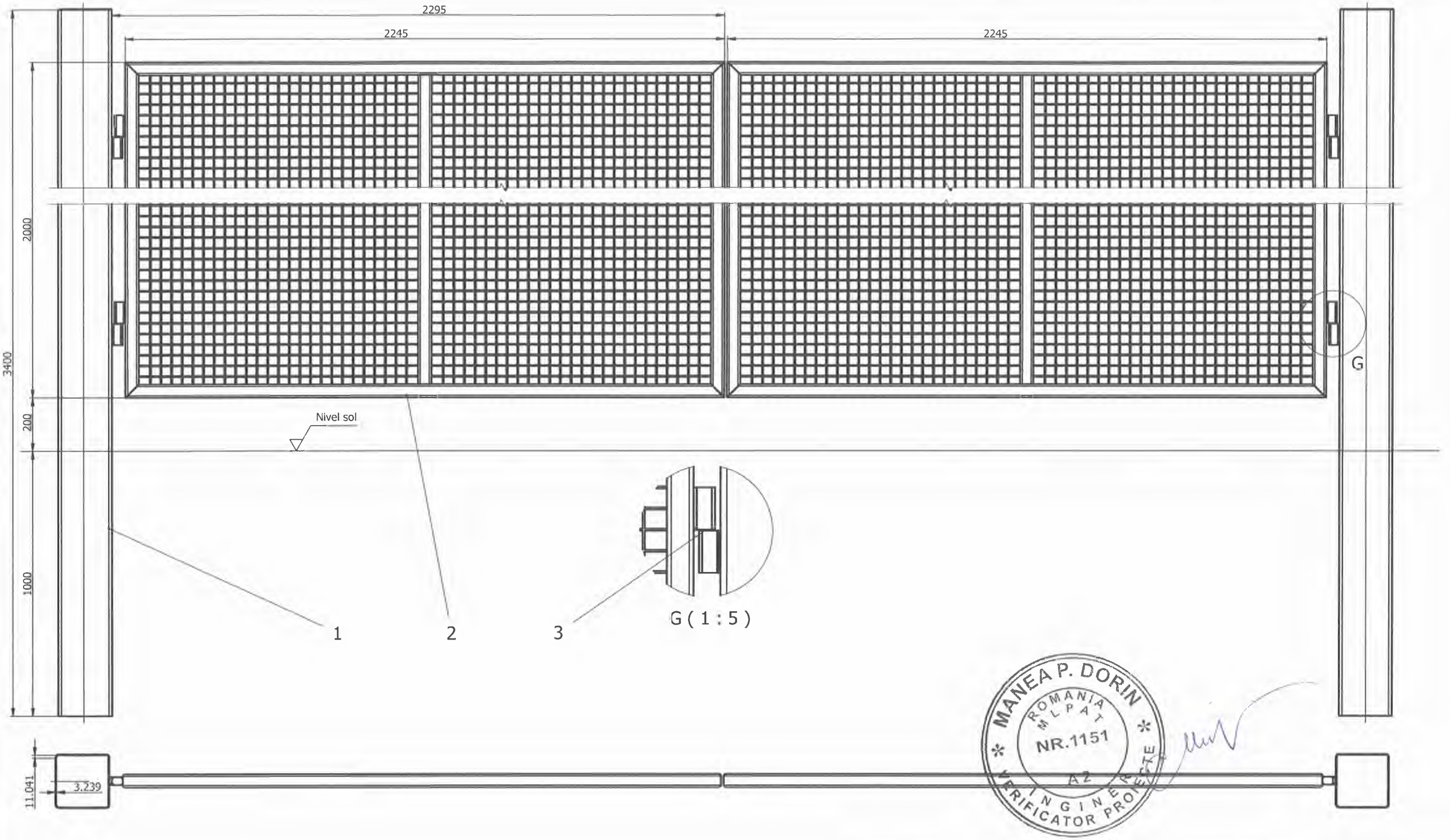
N
V E
S

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT NR.1151 A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/3 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1:1000	plansa: PLAN TRANSMISIUNI CAT6 CCTV	pl.nr. 200/3-16
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

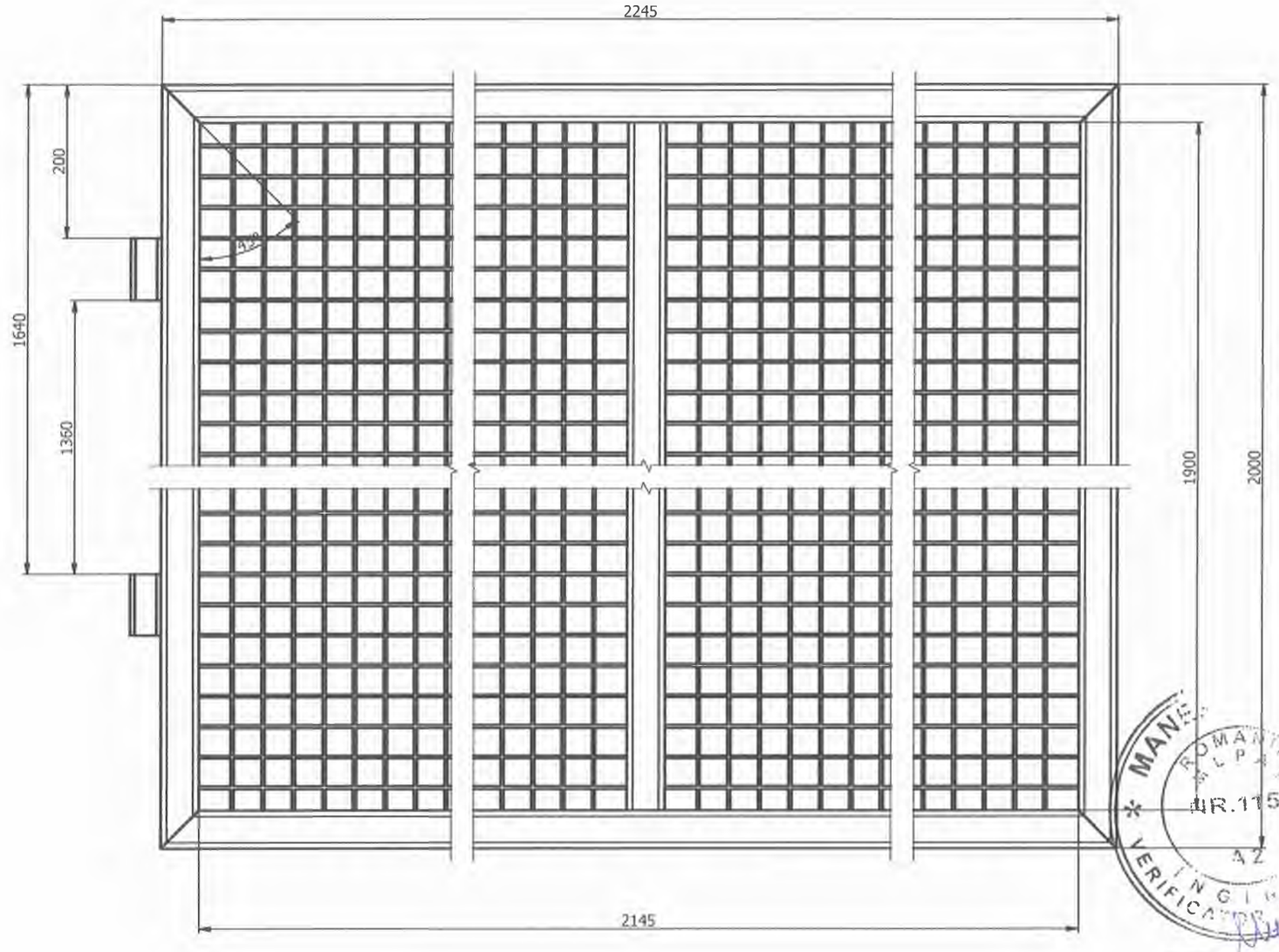


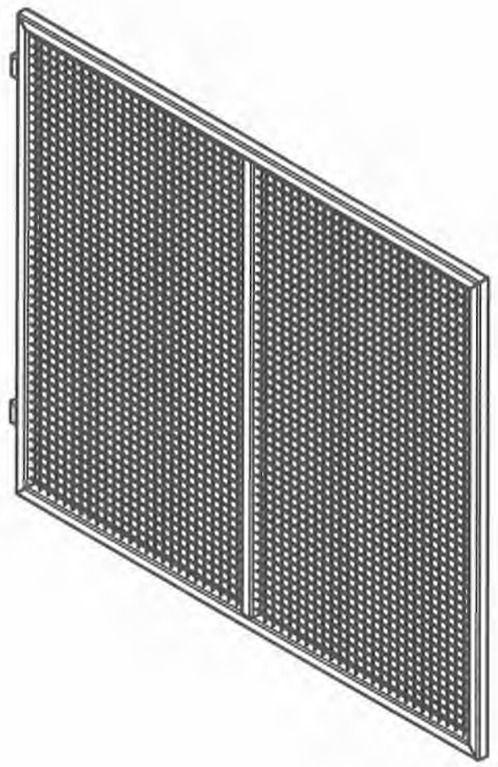
Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
3	Saiba de bronz	PR110-02-03	4			0.007
2	Structura poarta	PR110-02-02.00	2			75.760
1	Stalp poarta	PR110-02-01.00	2			124.359

MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PT	pr.nr. 200/ 2026
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		pl.nr. 200/-02-00
proiectat:	ing. Berbec Marian	scara 1 : 10	plansa: POARTA
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Elementele componente se asambleaza prin sudura electrica de colt.
Inaltimea cordoanelor de sudura este 0.7 mm din grosimea minima a materialului de sudat.
Piesa se grunduieste si apoi se vopseste cu RAL-ul dorit, sau se zincheaza termic.
Poz.3 balama mama se sudeaza la montajul final.

Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
5	Plasa sudata	PR110-02-02.05	2			9.542
4	Teava patrata 50x4x1900	ISO 10799-2_1900	1			10.363
3	Balama mama	PR110-02-02.03	2			0.543
2	Teava patrata 50x4x2245	ISO 10799-2_ 2245	2	OLT35		11.972
1	Teava patrata 50x4x2000	ISO 10799-2 _2000	2	OLT35		10.636

MANEA ROMAN ALPAR NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator: | cerinta: | data verificare:

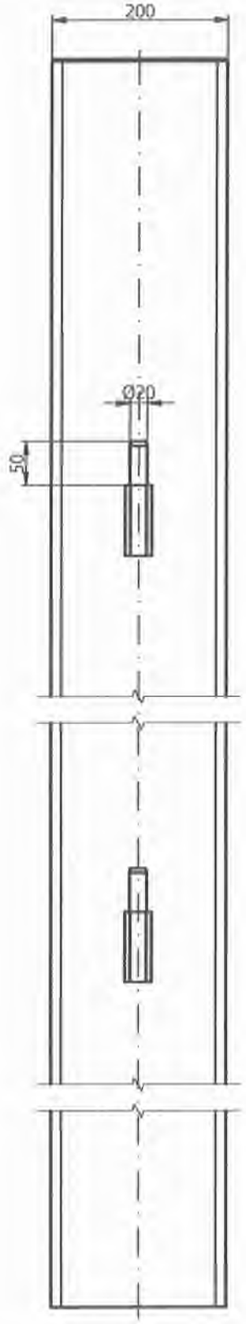
proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com
ATESTAT Be;C1A

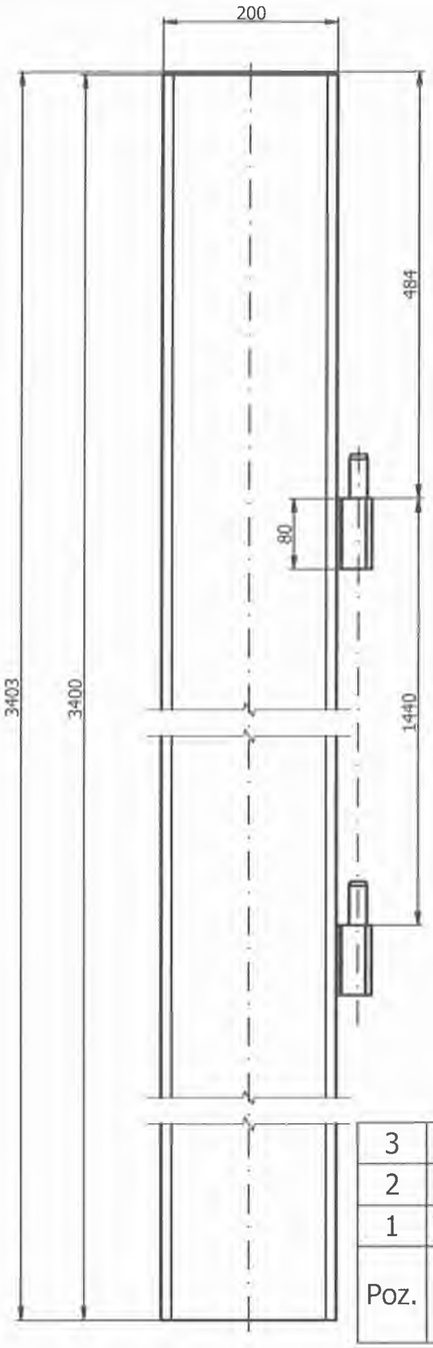
beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
faza: PT
proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3

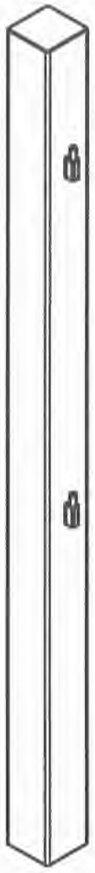
data: 06.2026
pr.nr.: 200/2026
pl.nr.: 200-02-02.00

sef proiect: ing.Dumbrava Virgil
proiectat: ing. Berbec Marian
desenat: Obretin Mihaela
scara: 1:5
plansa: STRUCTURA POARTA

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







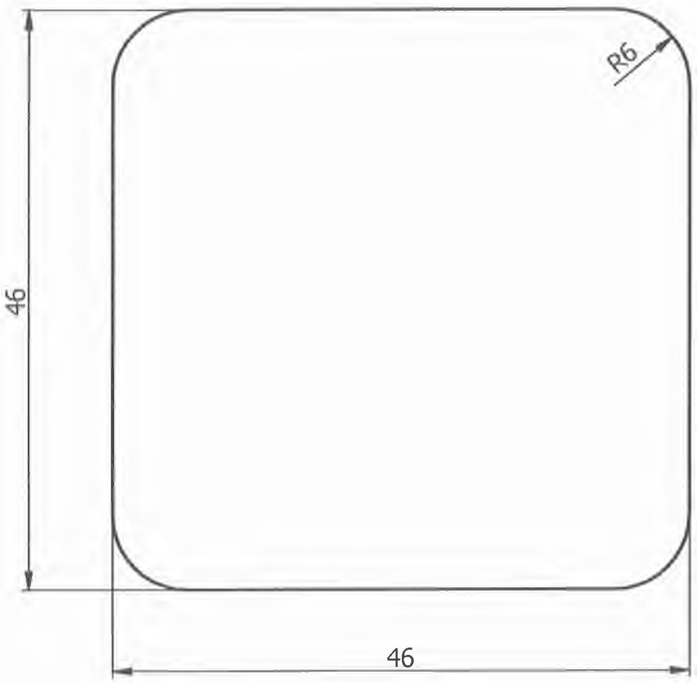
MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

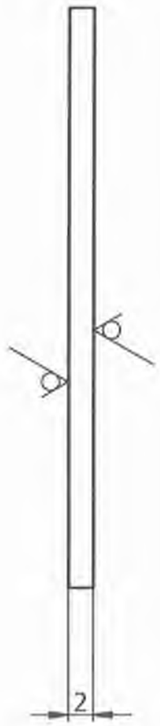
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Elementele componente se asambleaza prin sudura electrica de colt.
Inaltimea cordoanelor de sudura este 0.7 mm din grosimea minima a materialului de sudat.
Piesa se grunduieste si apoi se vopseste cu RAL-ul dorit, sau se zincheaza termic.
Poz.3 balama tata se sudeaza la montajul final.

Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
3	Balama tata	PR110-02-01.03	2			0.830
2	Capac	PR110-02-01.02	1			0.885
1	Teava patrata 200x6x3400	ISO 10799-2		OLT35		121.794

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data	06.2026
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		
		faza	PT	pr.nr.	200/ 2026
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil			pl.nr.	200-02-01.00
proiectat:	ing. Berbec Marian	scara	1:5	plansa: STALP POARTA	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





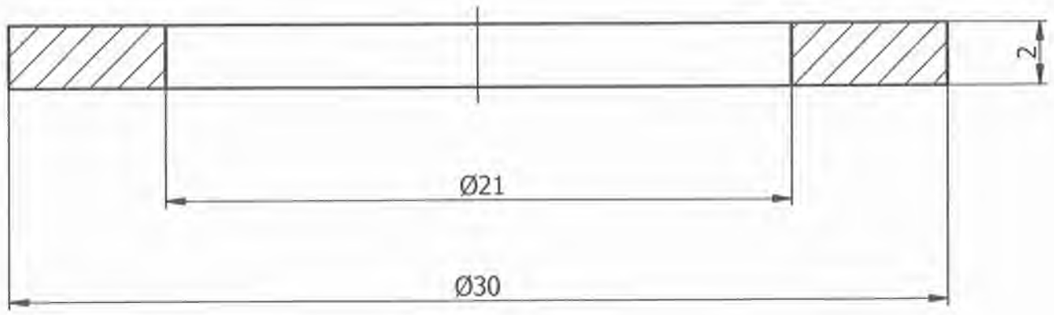
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

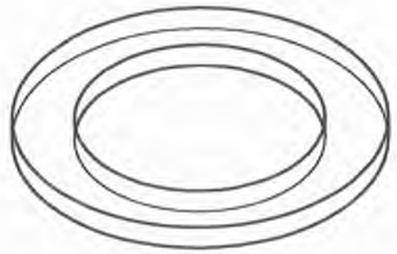
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200/1-01-01.03
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 2 : 1	plansa: CAPAC	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

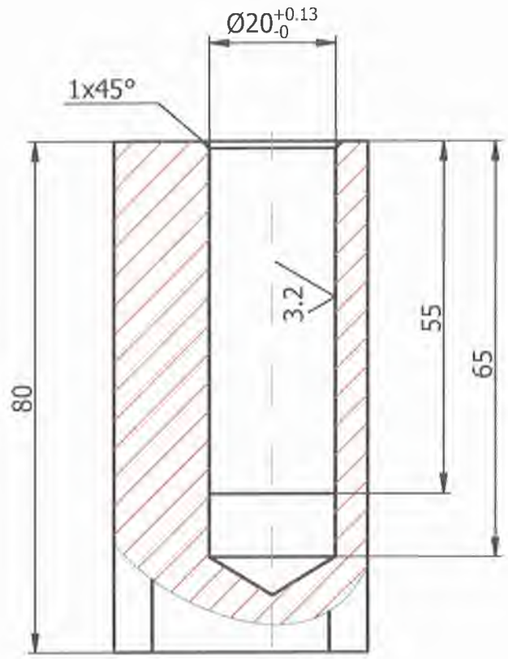
MANEA P. DORIN
ROMANIA M.L.P.A.T.
NR.1151
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

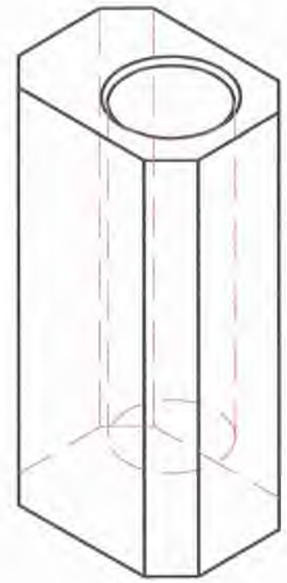
A 2

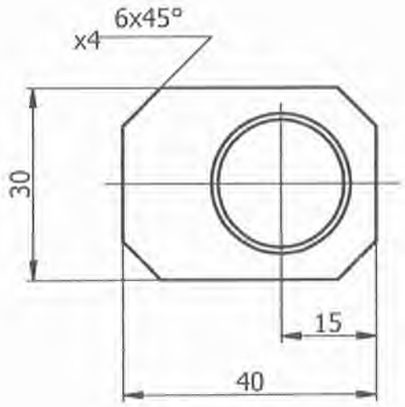
3.2

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 5 : 1	plansa: SAIBA BRONZ	200/-02-03
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







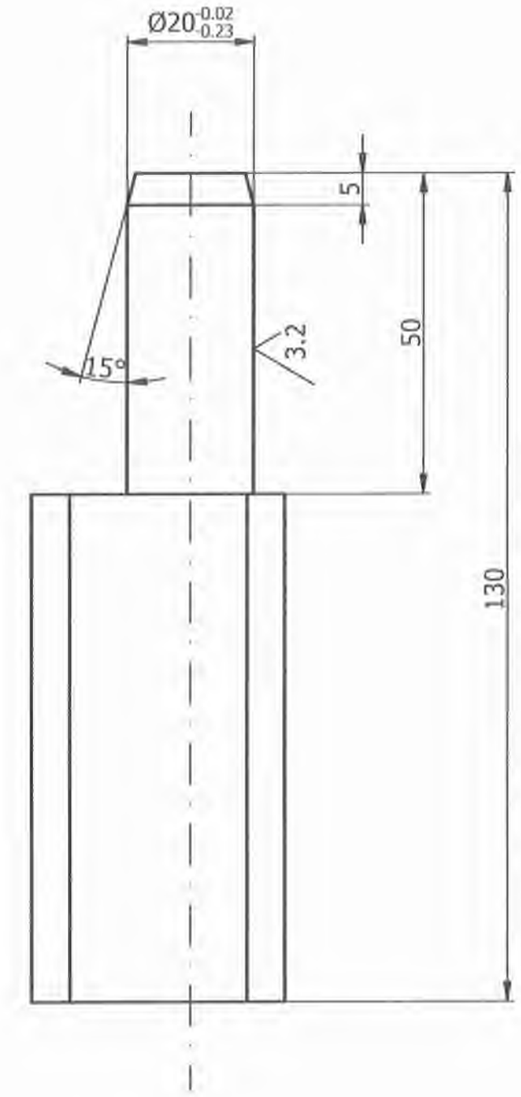
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

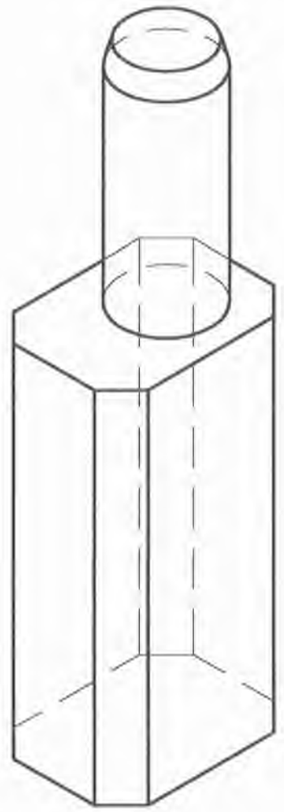
MANEA P. DORIN
ROMANIA M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

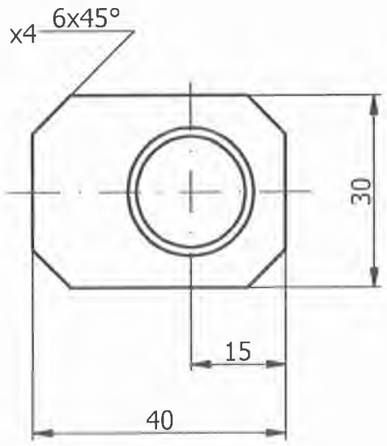
6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 1:1	plansa: BALAMA MAMA	200-02-02.04
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







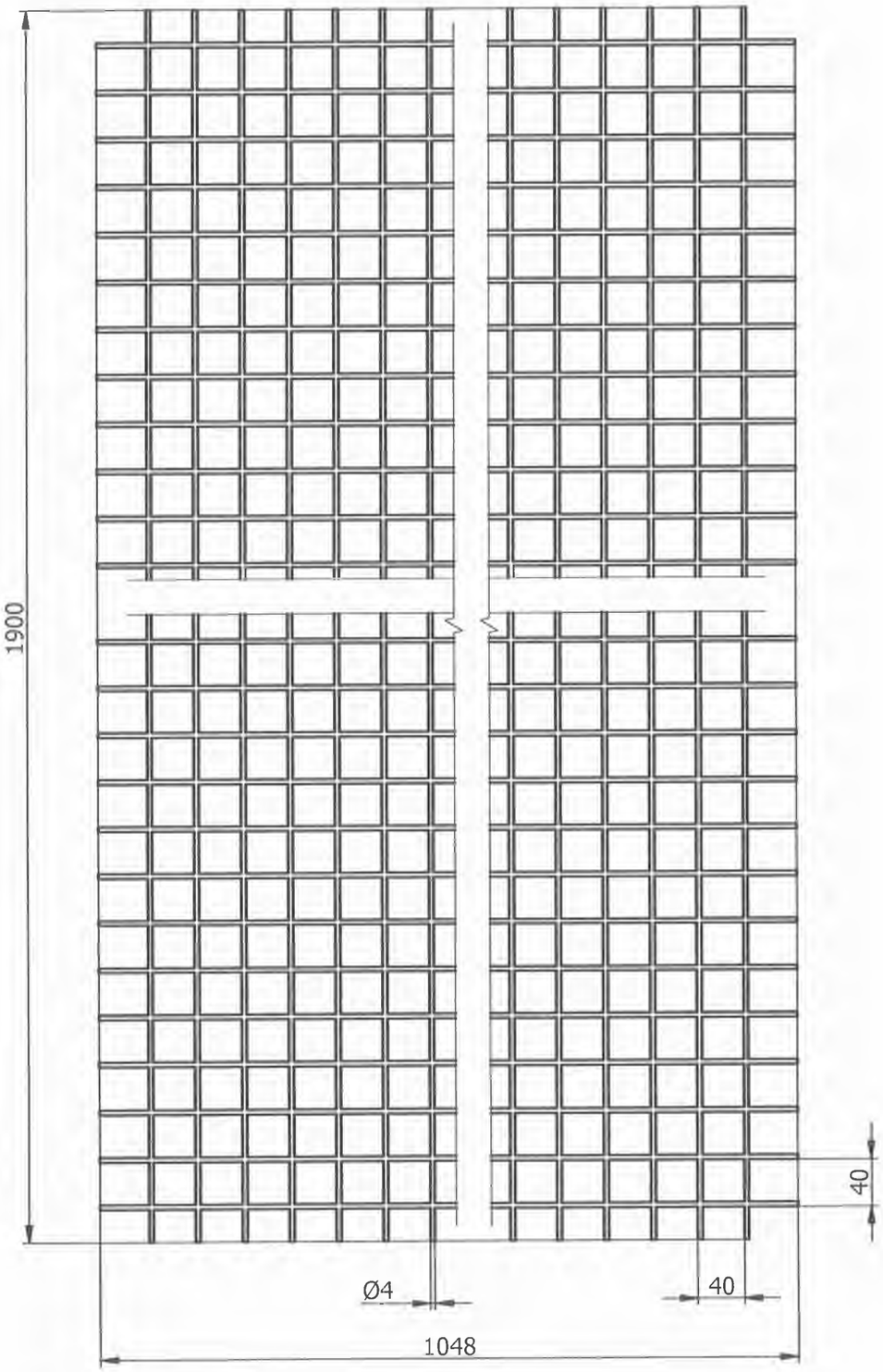
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:198
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

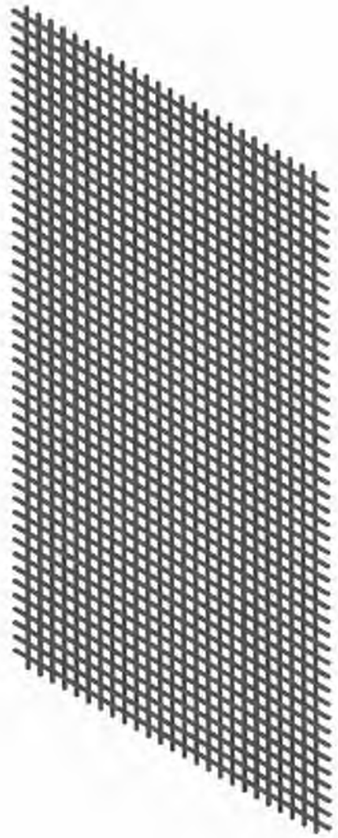
MANEA P. DORIN
ROMANIA MLPAT NR.1151 A 2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 1:1	plansa: BALAMA TATA	200-02-01.03
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°

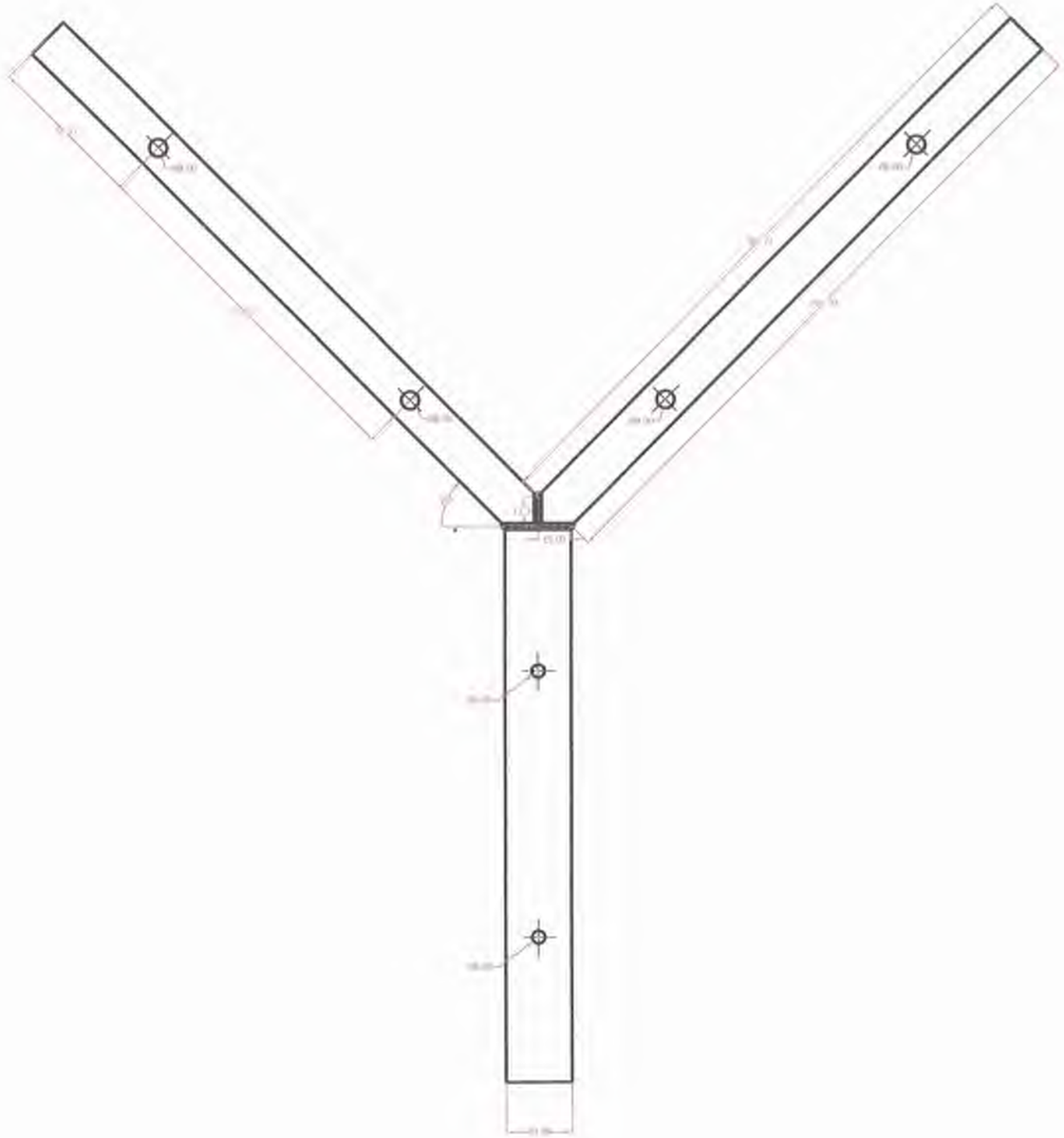
MANEA P. DORIN
ROMANIA M.L.P.A.T.
NR.1151
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

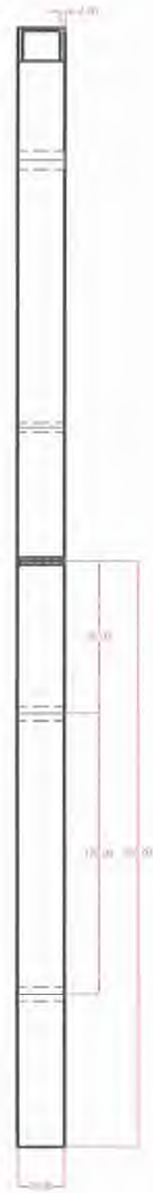
A2

6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 1:5	plansa: PLASA SUDATA	200/-02-02.05
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





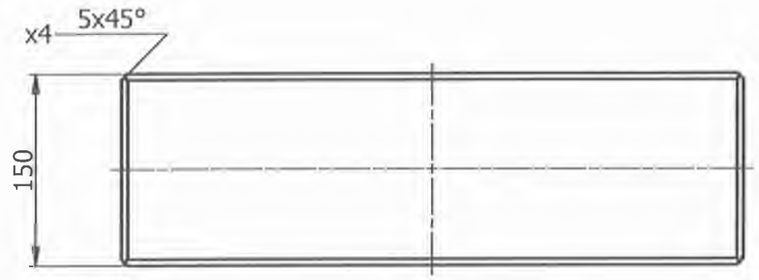
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

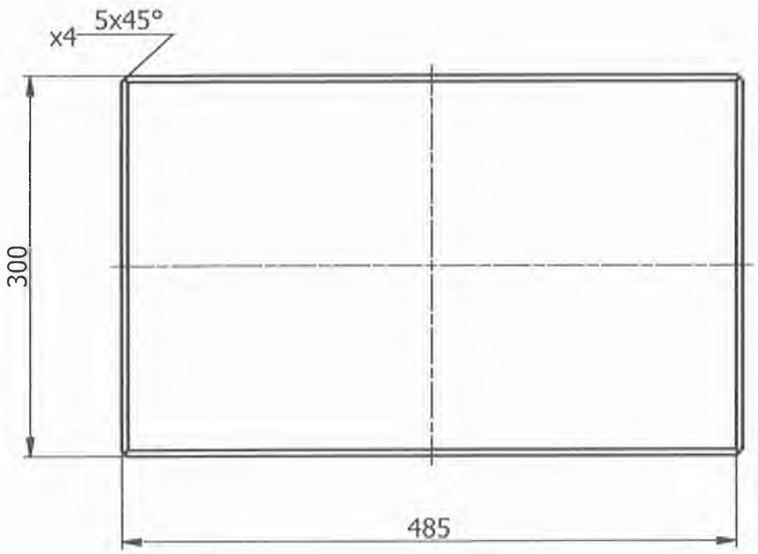
6.3

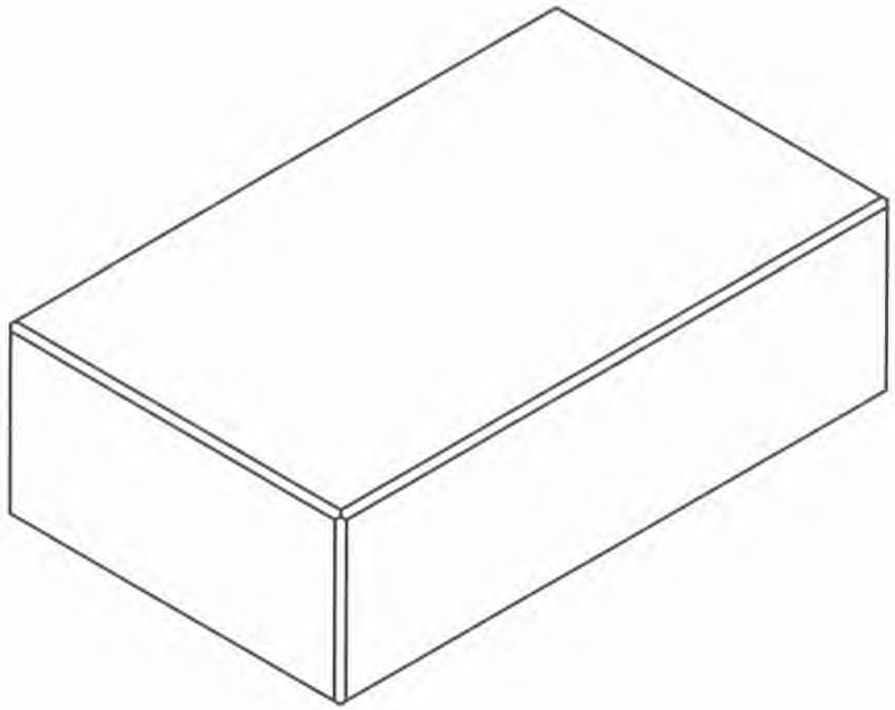
Conditii tehnice:
Tolerante generale conform ISO 2768-mK.
Tolerarea dimensiunilor liniare si unghiulare conform ISO 406:1987.
Elementele componente se asambleaza prin sudura electrica de colt.
Inaltimea cordoanelor de sudura este 0.7 mm din grosimea minima a materialului de sudat.
Piesa se grunduieste si apoi se vopseste cu RAL-ul dorit, sau se zincheaza termic.

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr.
proiectat:	ing. Berbec Marian		scara 1:1	plansa: SUPORT Y	200-01-01.05
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







MANEA P. N. I. * VERIFICATOR PROIECTE * INGINERIE ROMÂNIA NR.02062 A.1

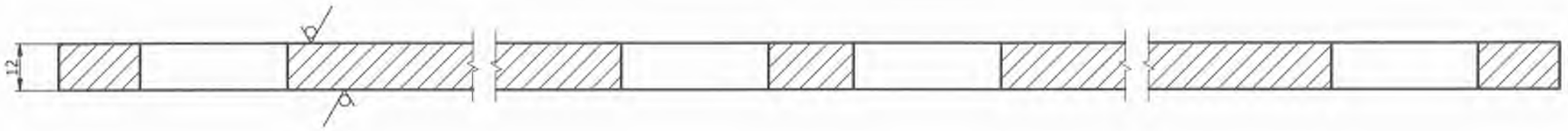
BETON C20/25

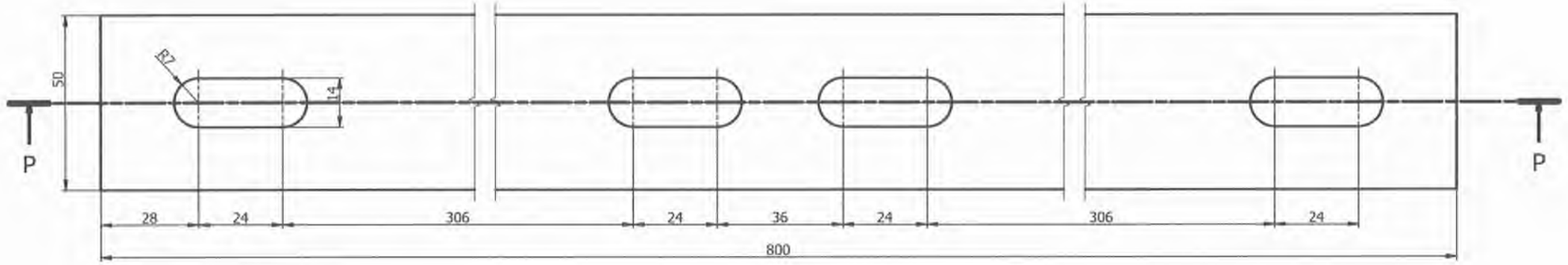
12.5

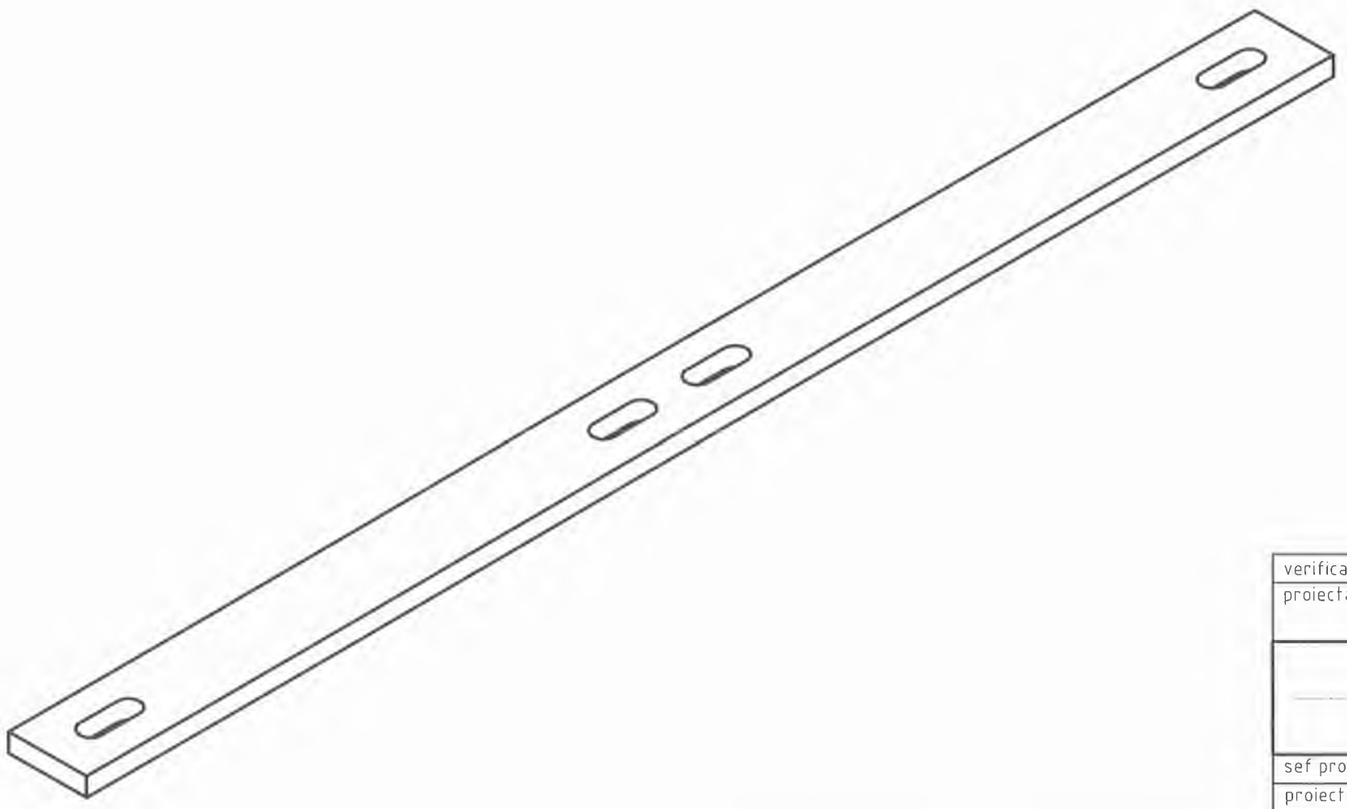
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-00-07
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1:5	plansa: DALE DIN BETON NEARMAT	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

P-P





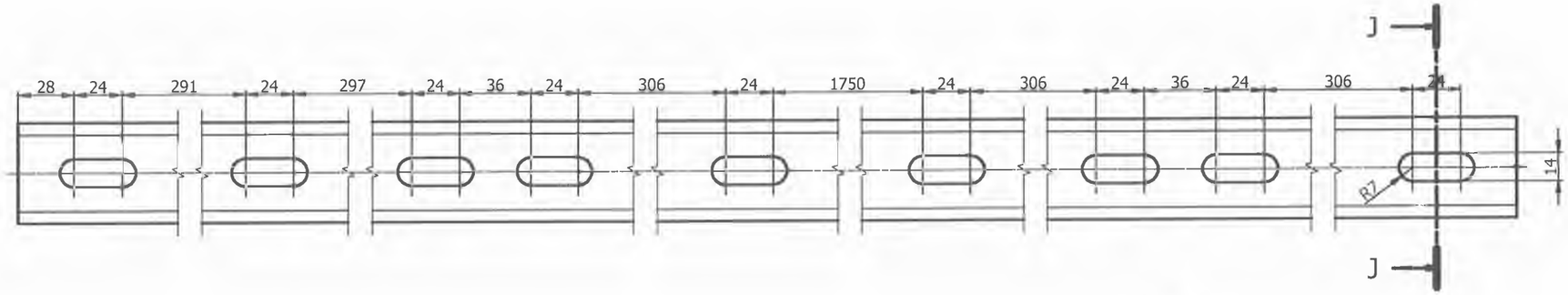


CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Otel lat 50x12 mm OL37

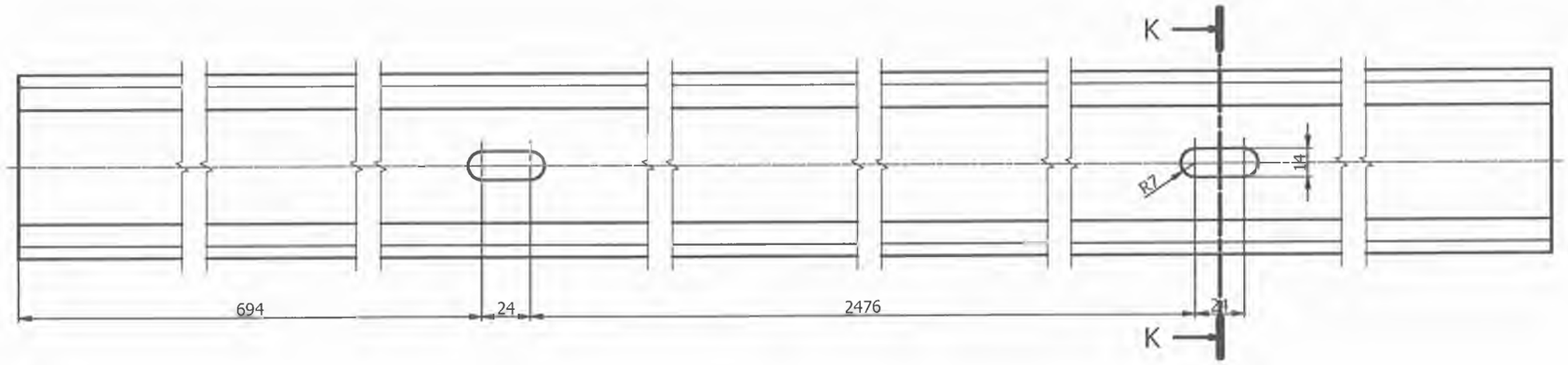
6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-00-08
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 1	plansa: BRIDA SCURTA	
desenat:	Obretin Mihaela				

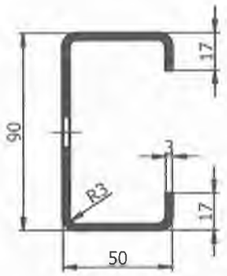
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

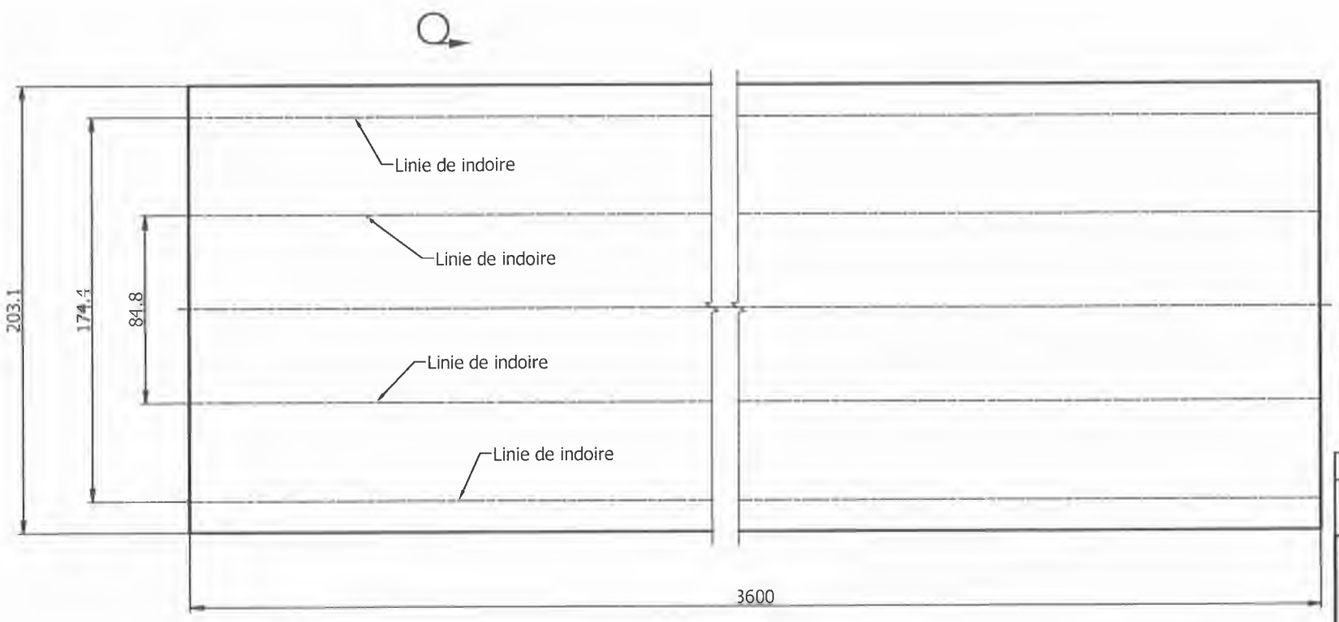


J-J



K-K





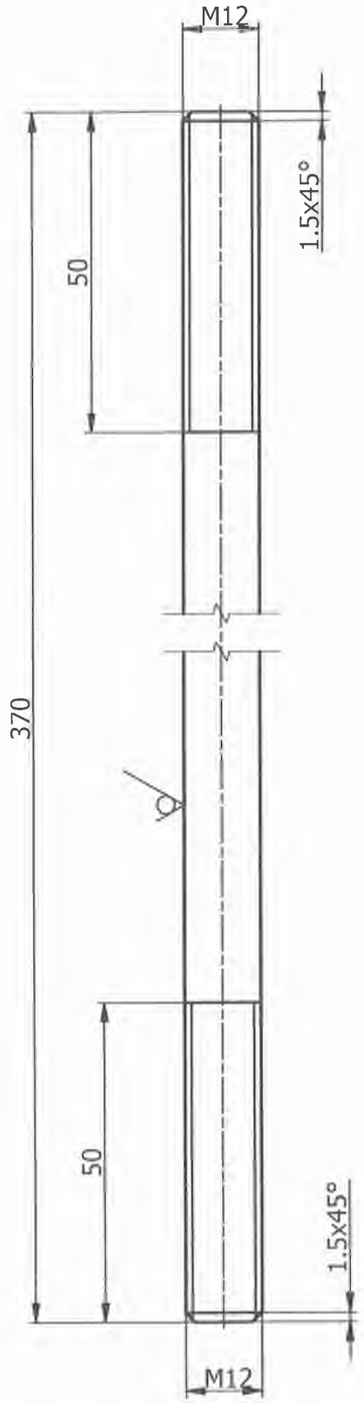
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cl.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

6.3

MĂNEA P. SORIN
ROMÂNIA
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator:	cerinta:	data verificare:	
proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 10.2025
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
ANRE ATESTAT Be;C/A		faza: PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil			pl.nr. STR01-00-09
proiectat: ing.Petrache Ion		scara: 1:2	plansa: PROFIL C90x50x17x3__3600
desenat: Obretin Mihaela			

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



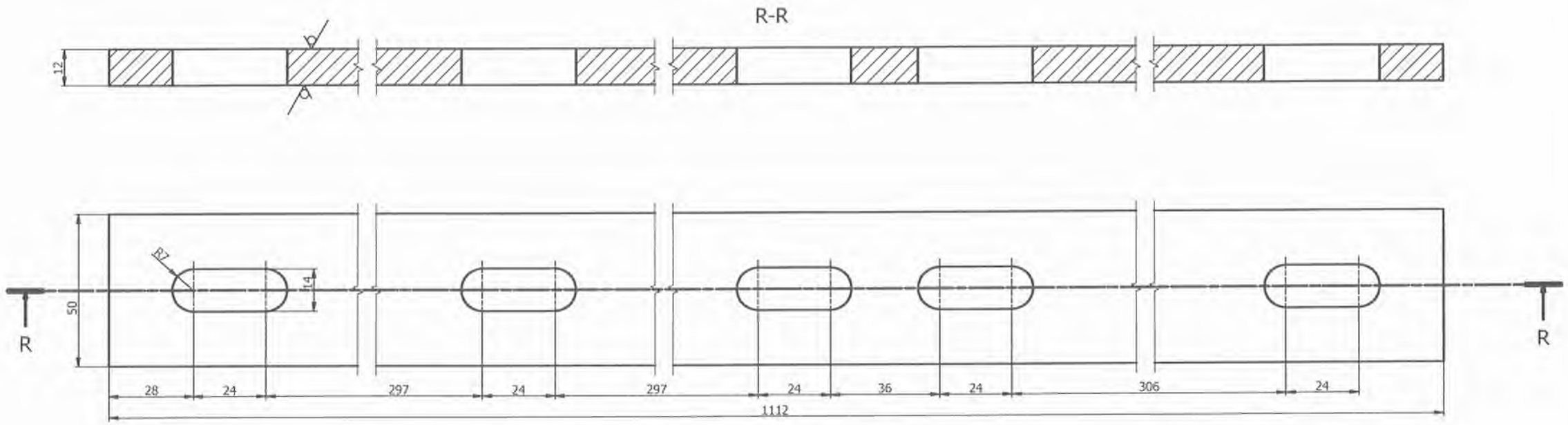
MANEA P. DORIN
ROMANIA
MLPAT
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

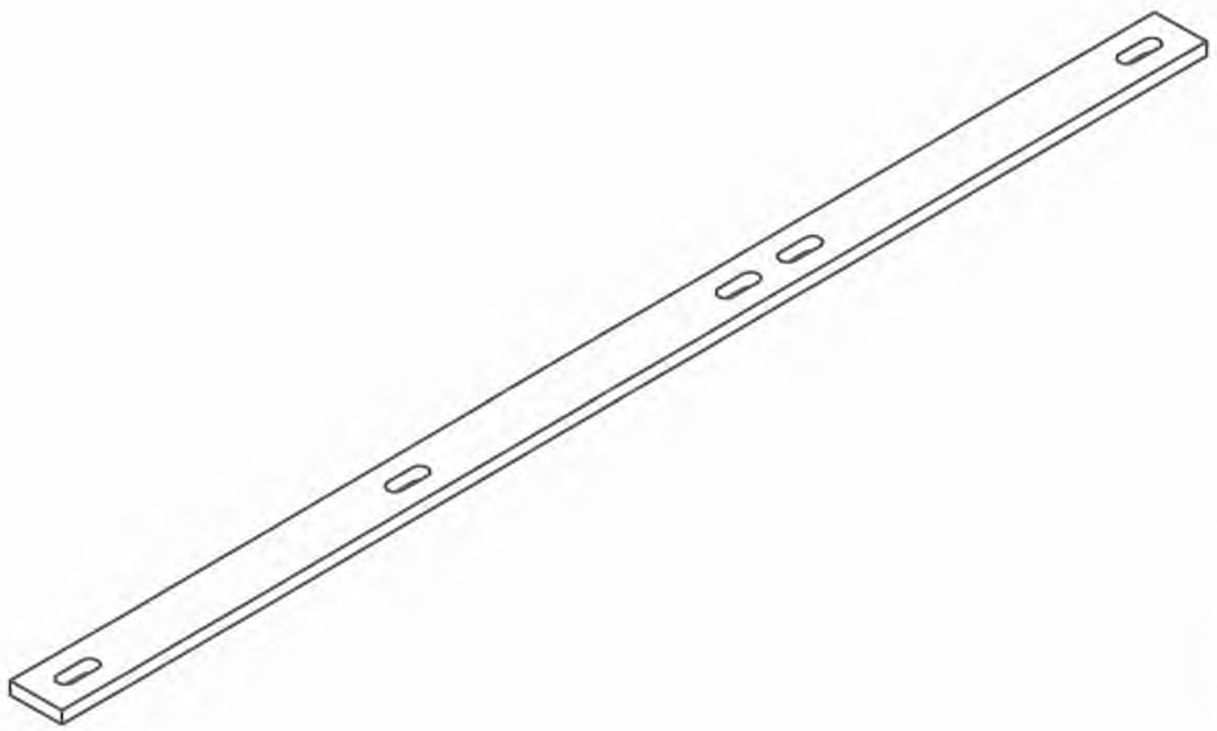
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat electrolitic. Otel rotund Ø12
OLC 45

6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
			proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-00-10
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara	plansa:	
desenat:	Obretin Mihaela		1:1	PREZON M12x370	

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR





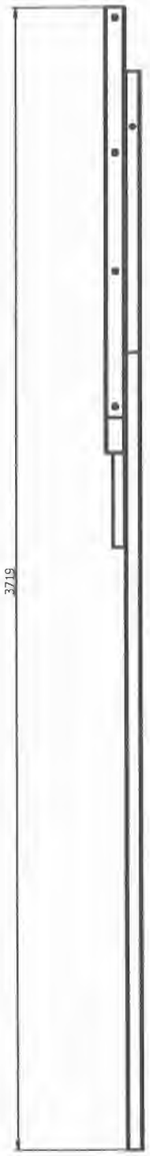
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Otel lat 50x12 mm OL37

MANEA P. DORIN
ROMANIA M.L.P.A.T. NR.1151 A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

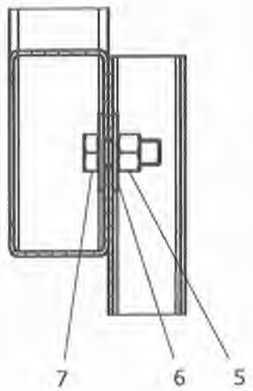
6.3

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	P.T.+D.T.A.C.	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1:1	plansa: BRIDA LUNGA	pl.nr. STR01-00-13
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

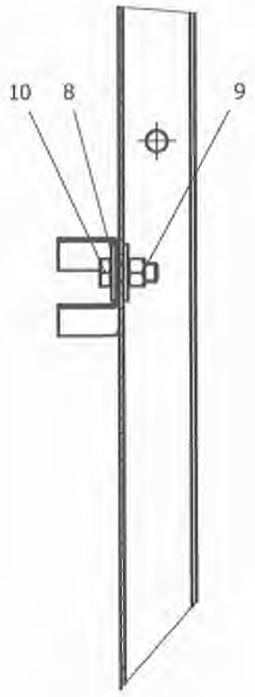
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR

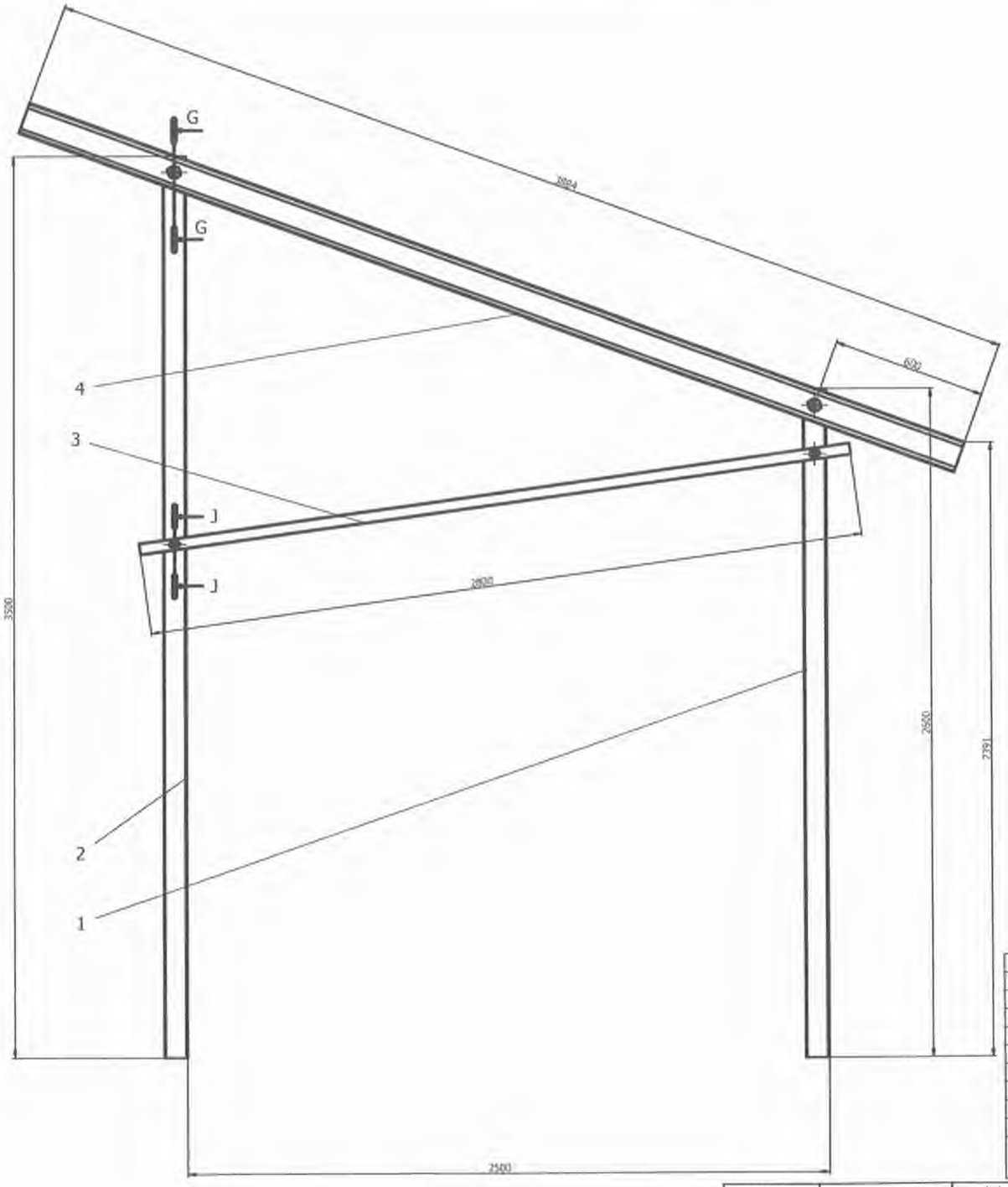


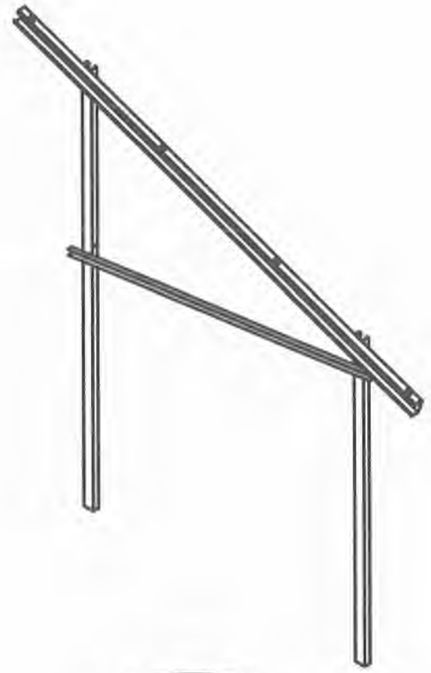
G-G (1 : 2)



J-J (1 : 2)







Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
10	Surub M12x30	ISO 4017	2	gr.8.8.		0.042
9	Piulita M12	ISO 4032	2	gr.8.		0.016
8	Saiba 12	ISO 7093 A	4			0.023
7	Surub M16x40	ISO 4017	2	gr.8.8.		0.100
6	Saiba 16	ISO 7093 A	4			0.042
5	Piulita M16	ISO 4032	2	gr.8.		0.039
4	Profil C125x65x20x3_3884	STR01-01-01.04	1			25.079
3	Profil U45x40x2_2800	STR01-01-01.03	1			5.188
2	Profil C90x50x17x3_3500	STR01-01-01.02	1			16.814
1	Profil C90x50x17x3_2600	STR01-01-01.01	1			12.499

MANEA P. DORIN
ROMANIA
MLPAT
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

verificator: | cerinta: | data verificare:

proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING
RO36670168;J51/504/2016
proexinstalconsulting@gmail.com

ANRE
ATESTAT Be;CIA

beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

faza: PT+DTAC

proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil
proiectat:	ing.Petrache Ion
desenat:	Obretin Mihaela

scara: 1 : 10

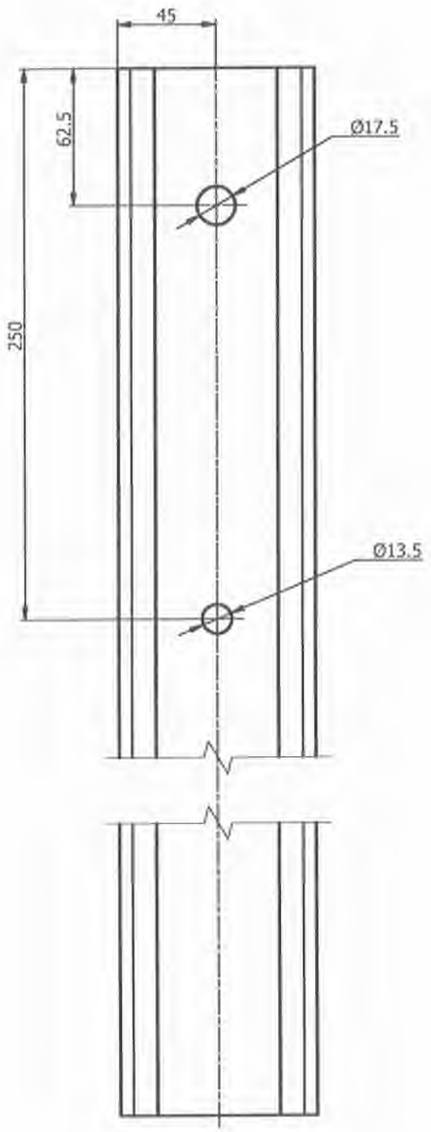
plansa: PICIOR STRUCTURA

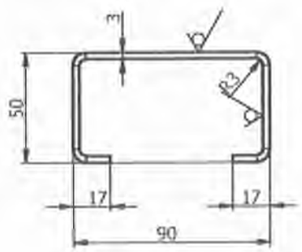
data: 10.2025

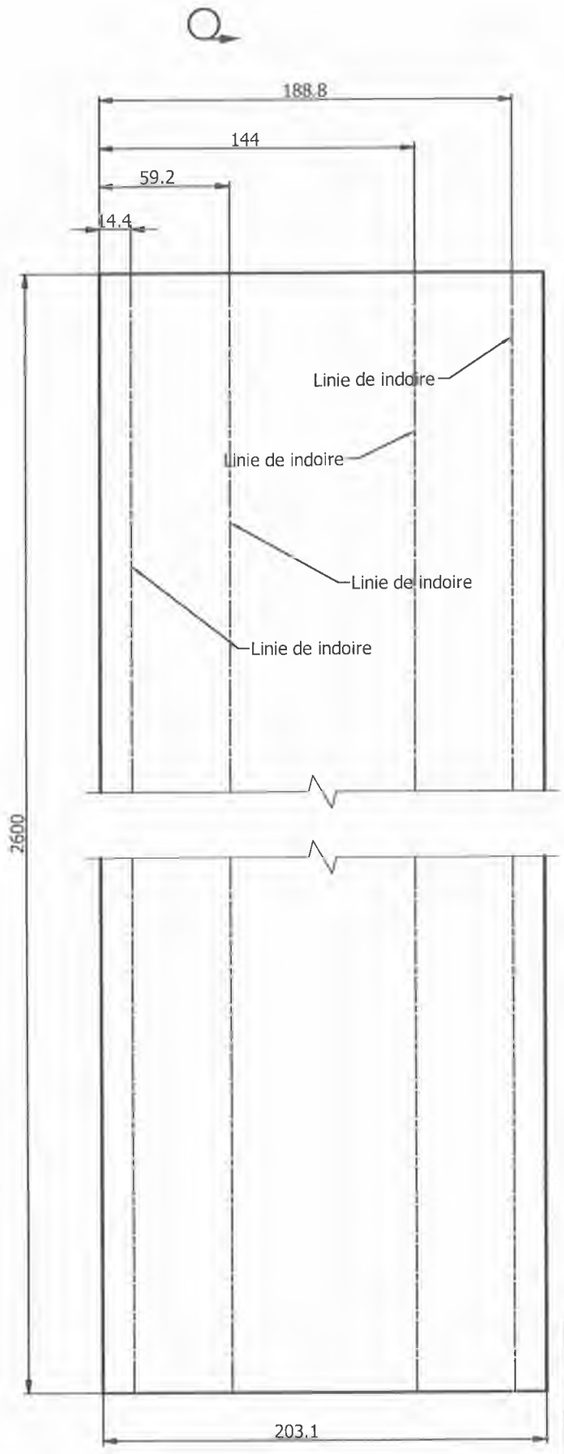
pr.nr.: 200/2025

pl.nr.: STR01-01.00

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare
si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla 2.5 mm - CL37

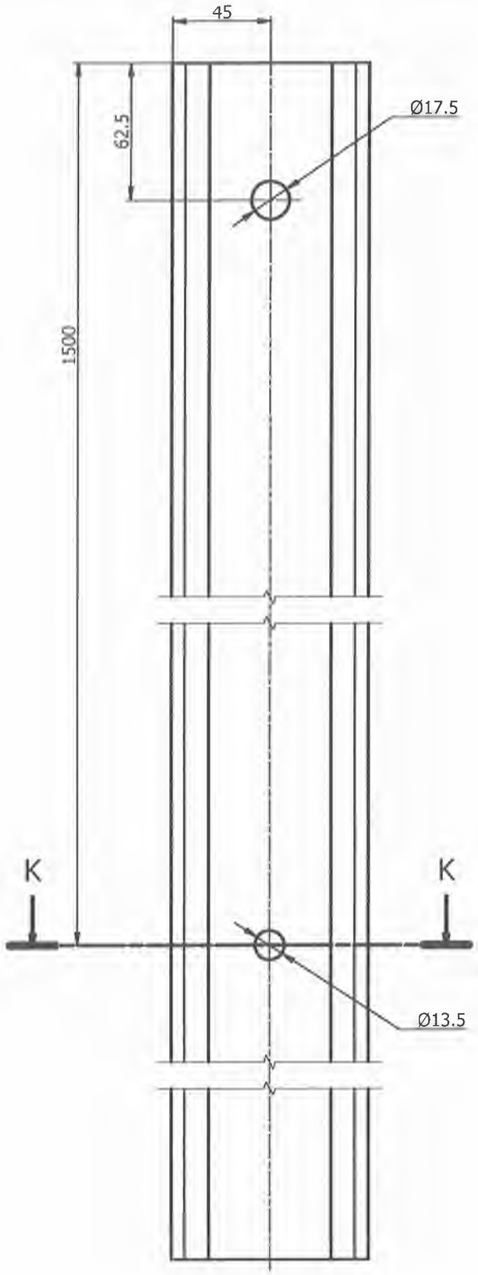
MANEA P. DORIN
ROMANIA
NR. 1151
A 2
INGINER PROIECTE
VERIFICATOR

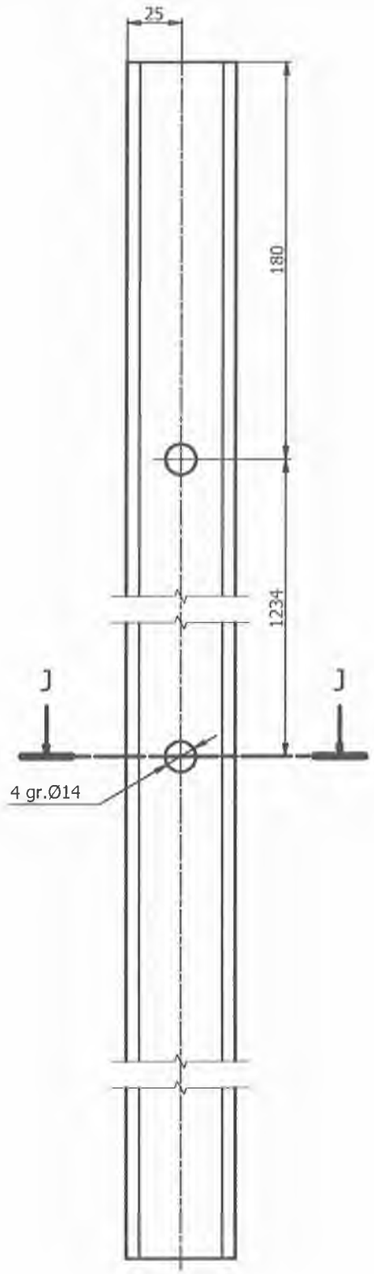
6.3

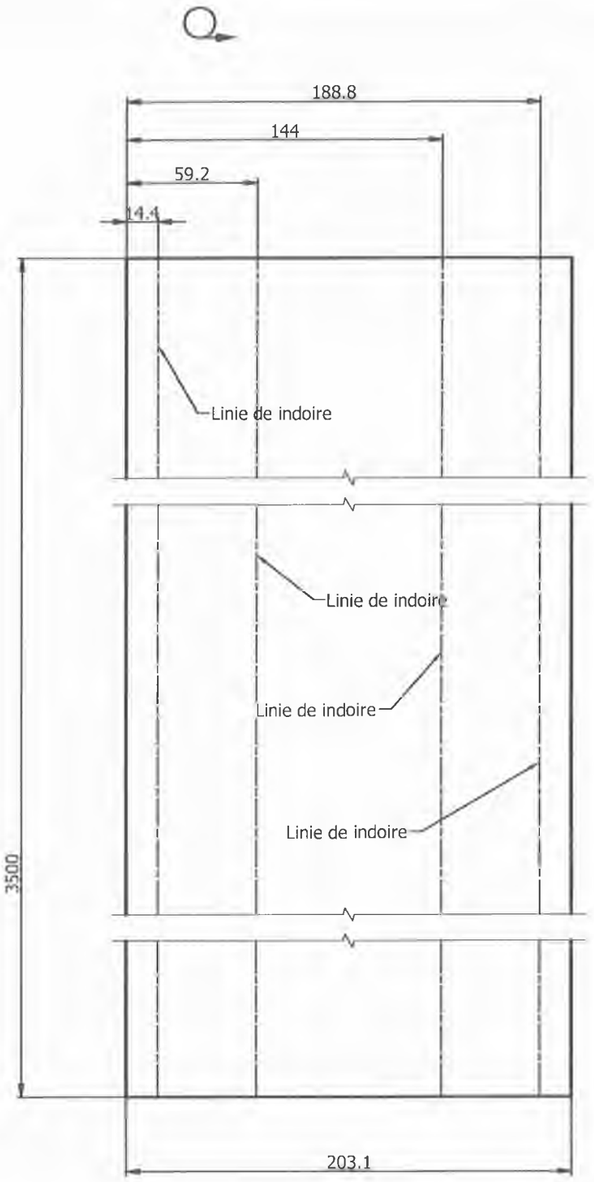
verificator:		cerinta:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	PROFIL C90x50x17x3 2600

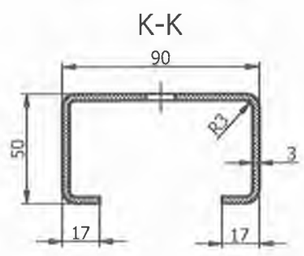
data: 10.2025
pr.nr.: 200/2025
pl.nr.: STR01-01-01

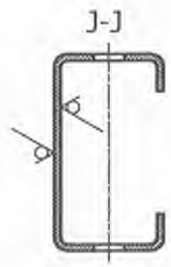
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR.











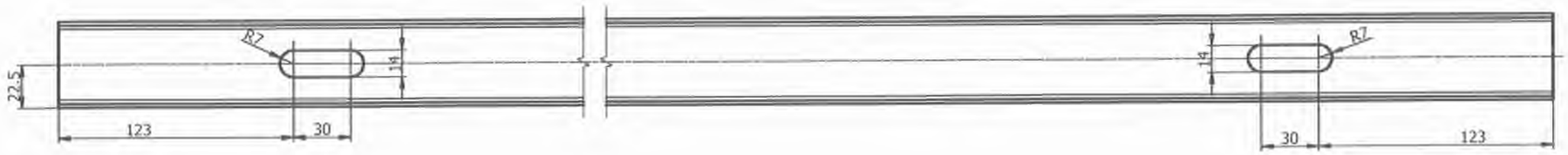
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

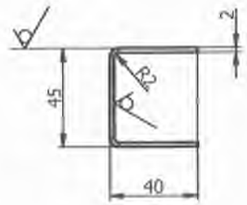
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cl.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

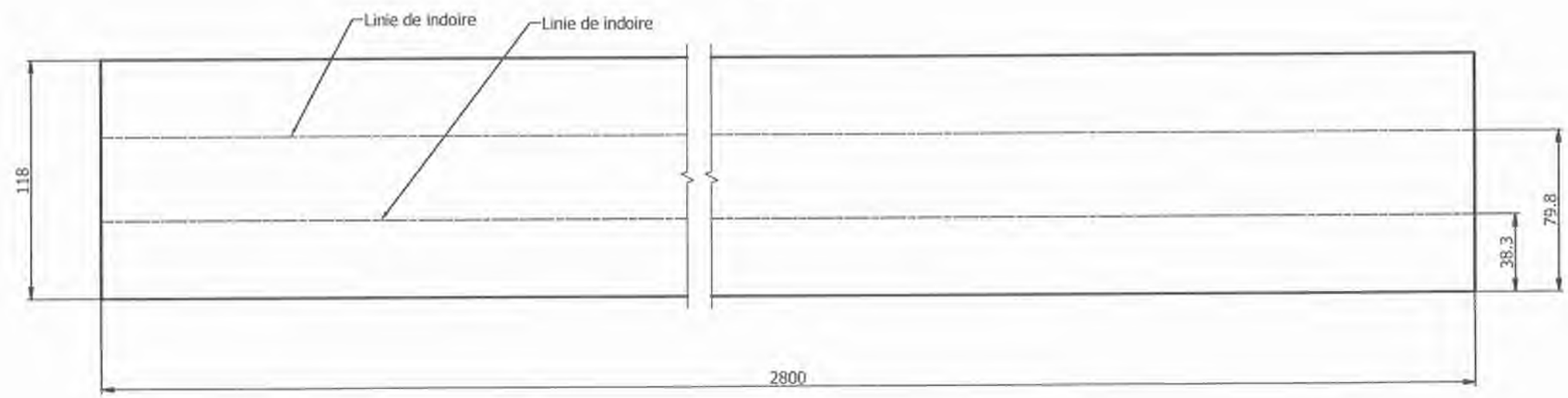
6.3

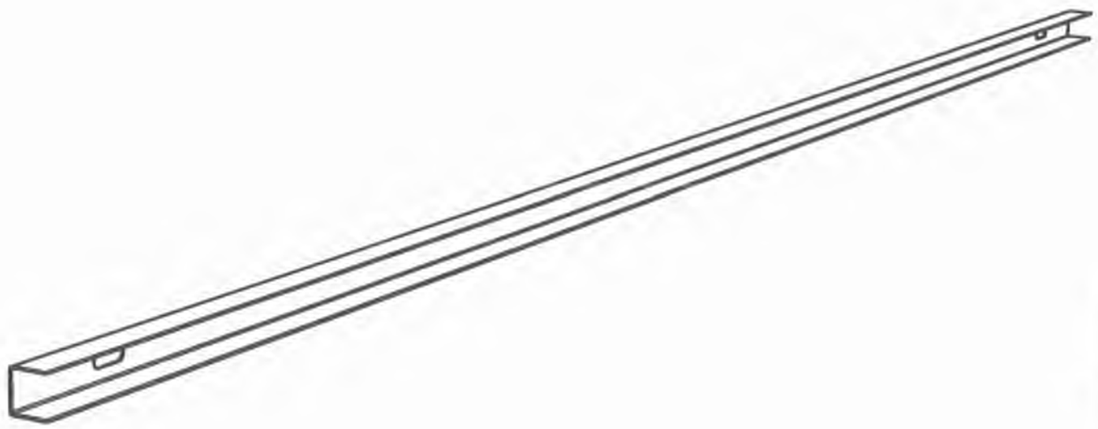
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
			proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-01-02
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara	1:2	plansa: PROFIL C90x50x17x3__3500
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS " CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR









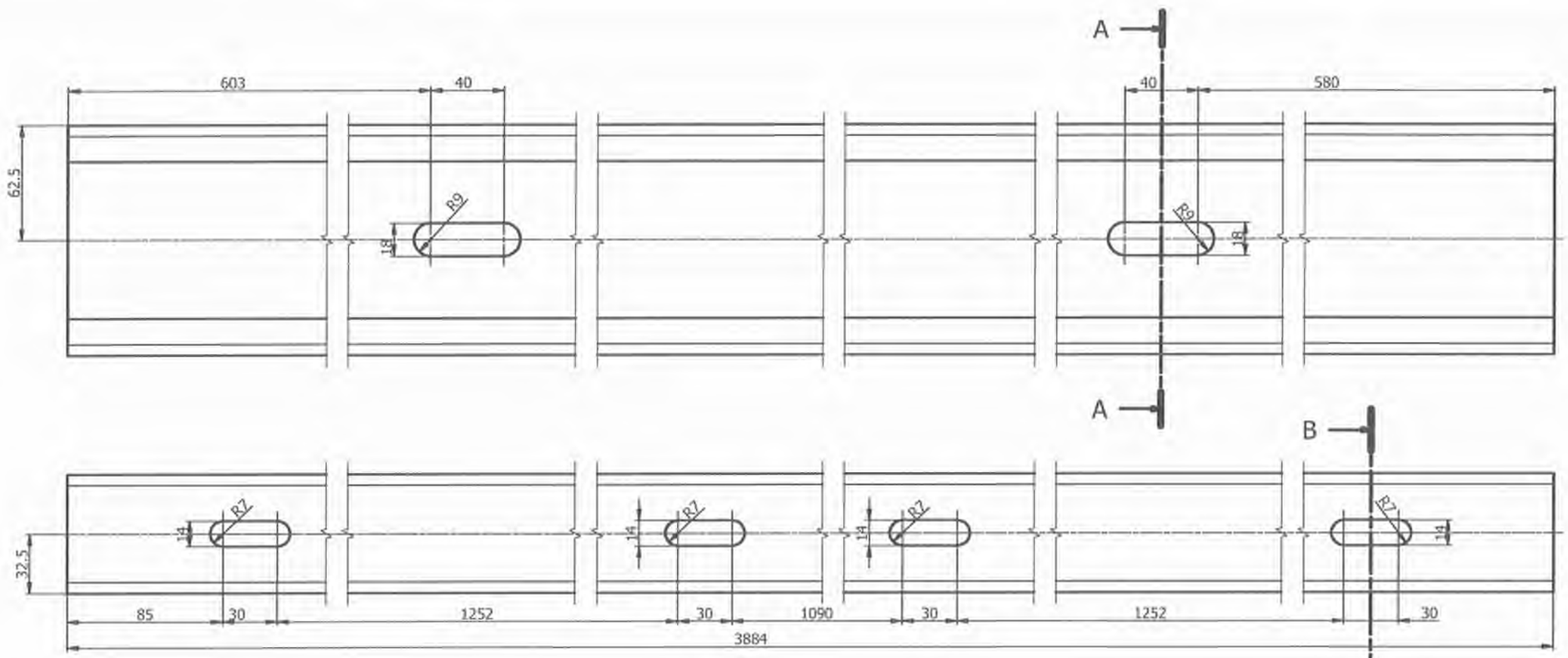
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic.Tabla#2,5 mm OL37

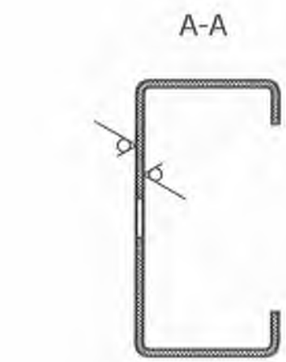
MANEA P. DORIN
ROMANIA
L PAT
NR. 1151
A2
INGINER PROIECTE
VERIFICATOR

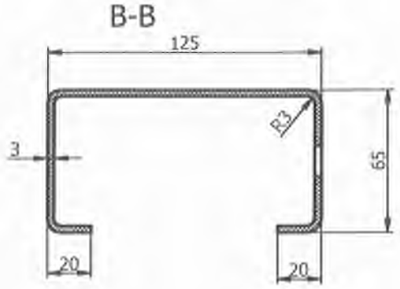
6.3

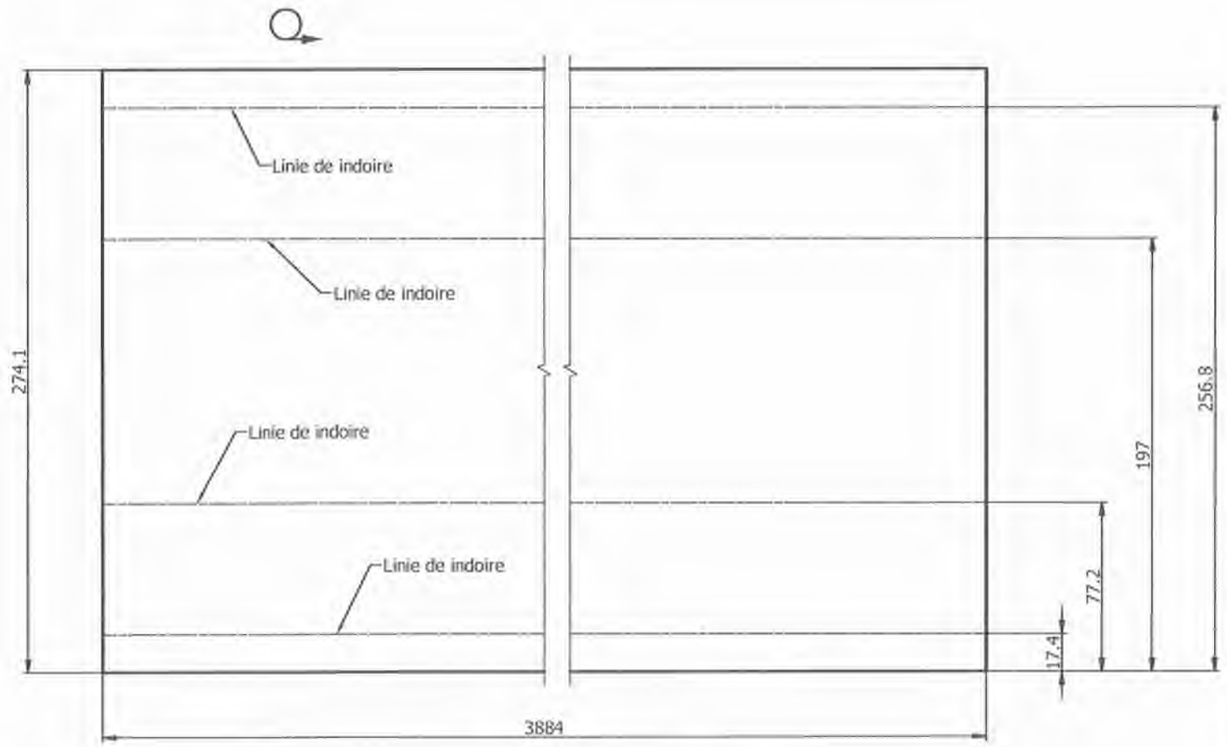
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
			proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-01-03
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara	plansa:	
desenat:	Obretin Mihaela		1:2	PROFIL U45x40x2__2800	

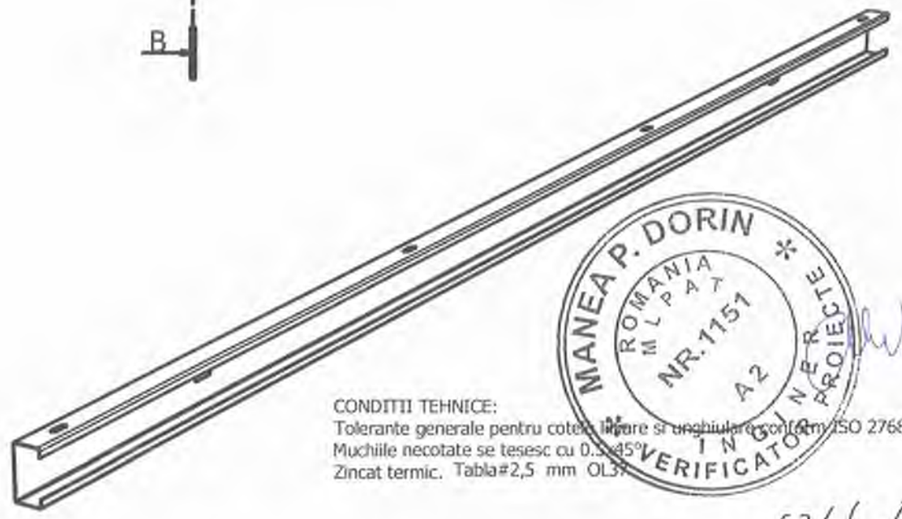
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR











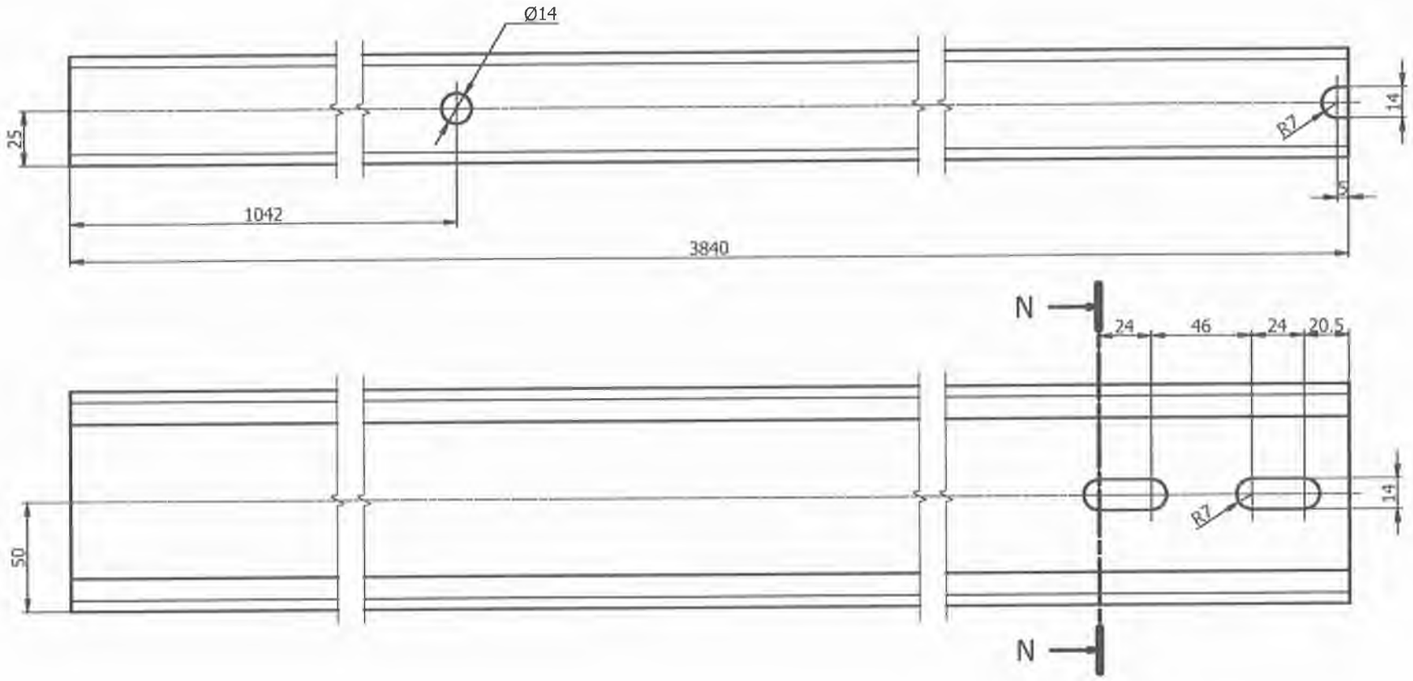
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5 x 45°
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER PROIECTE
VERIFICATOR

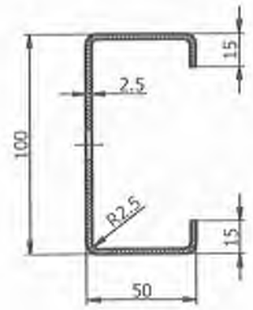
6.3

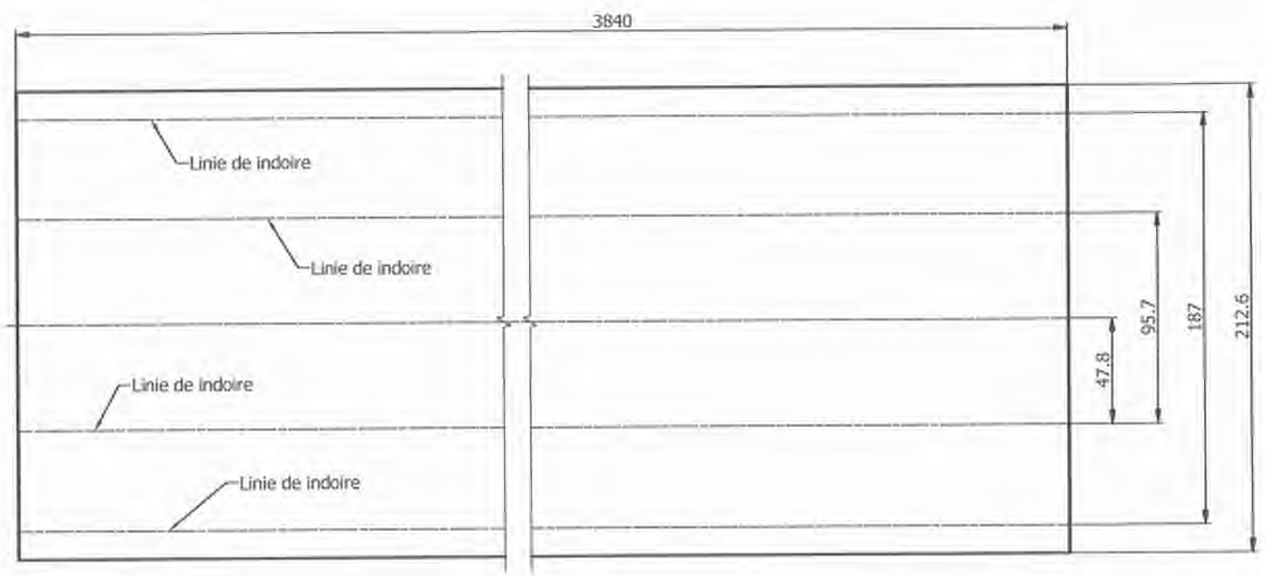
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;CIA		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/ 2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-01-04
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 2	plansa: PROFIL C125x65x20x3__3884	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR



N-N





CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

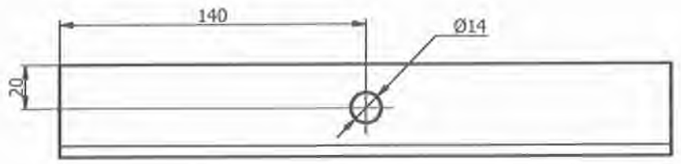
MANEA P. DORIN * ROMANIA MLPAT NR. 1151 A 2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

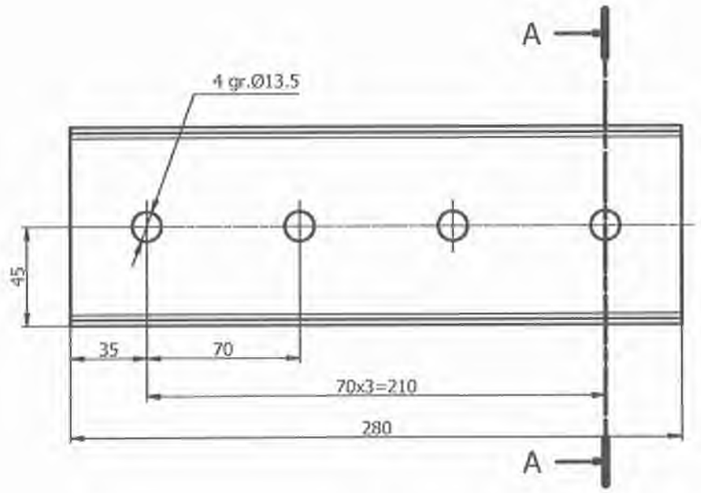
6.3

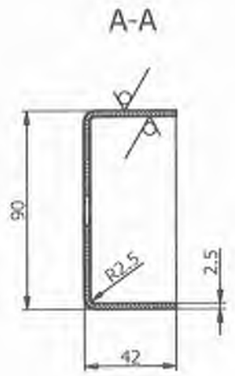
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	PROFIL C100x50x15x2,5__3840

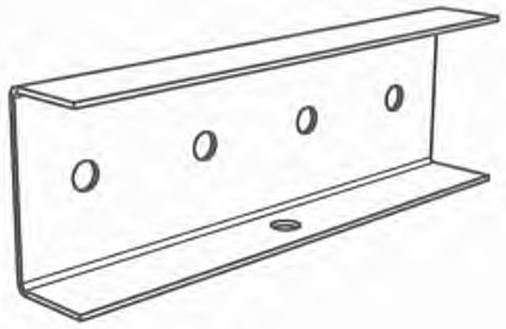
data 10.2025 | pr.nr. 200/2025 | pl.nr. STR01-01-02

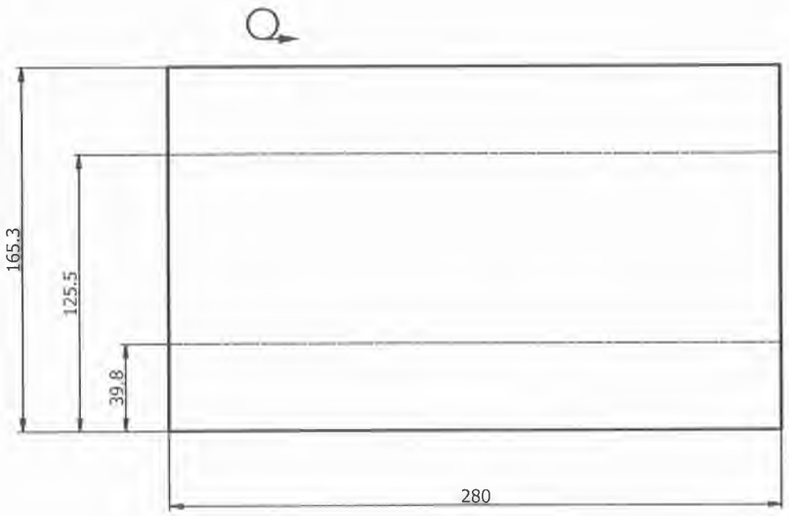
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR











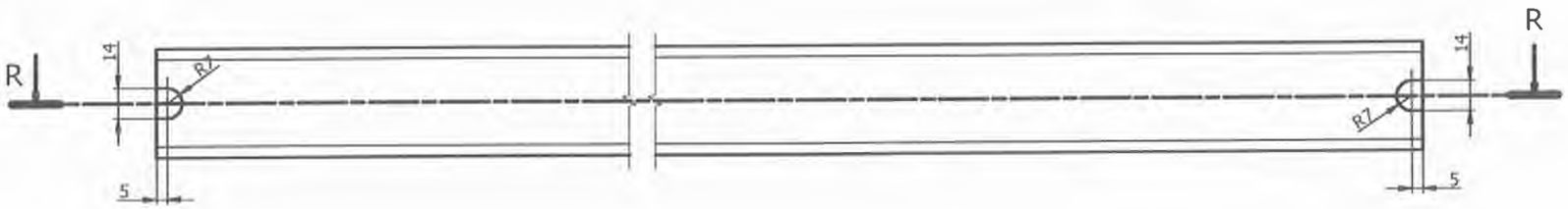
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform SR EN 2768-cL
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

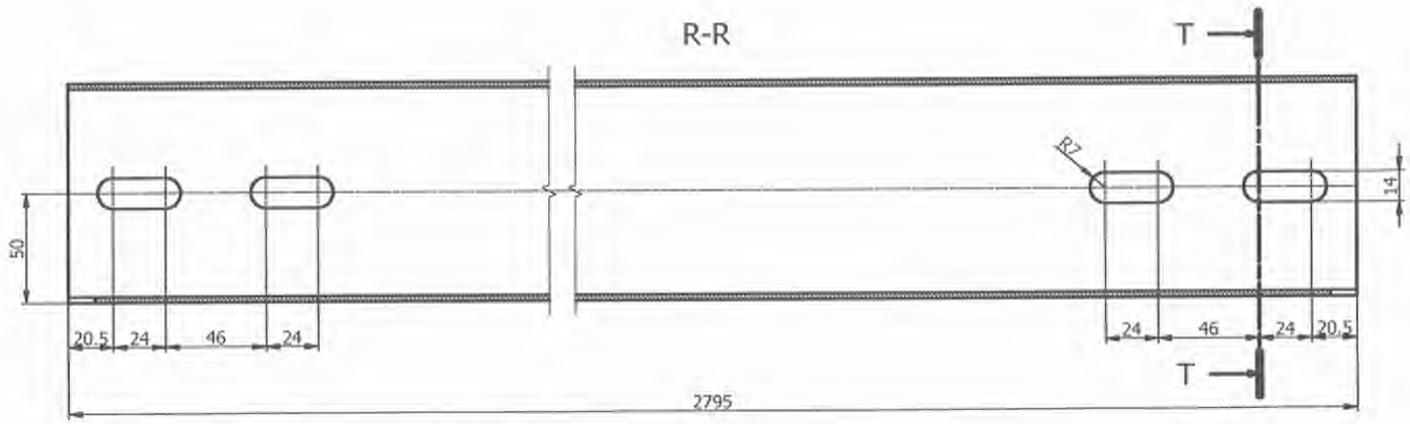
MANEA P. FLORIN
ROMANIA MLPAT NR.1151 A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

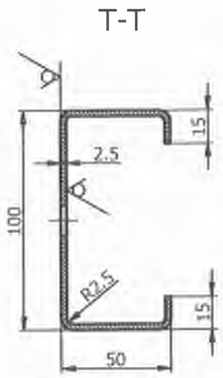
6.3

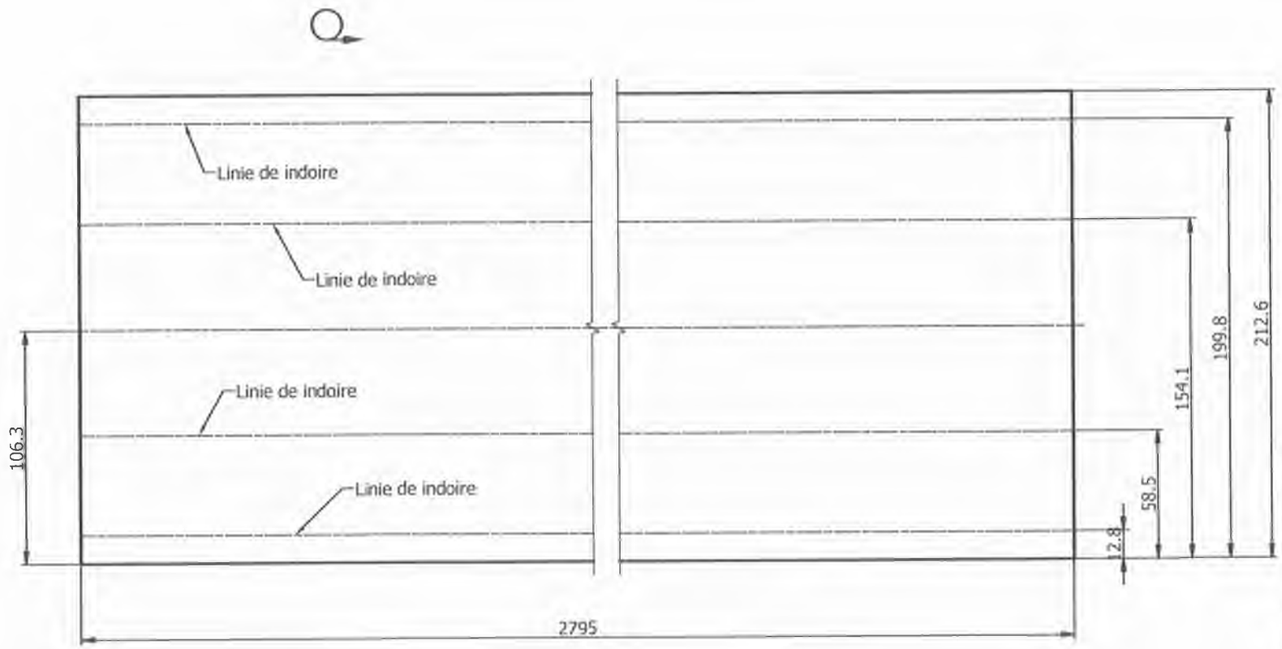
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;CIA	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	PROFIL U90x42x2,5__280
		data	10.2025
		pr.nr.	200/ 2025
		pl.nr.	STR01-01-03

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR.









CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-c.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

MANEA P. DORIN
ROMANIA
C.P.A.T.
NR. 1151
A 2
INGINER CIVIL
VERIFICATOR PROIECTE

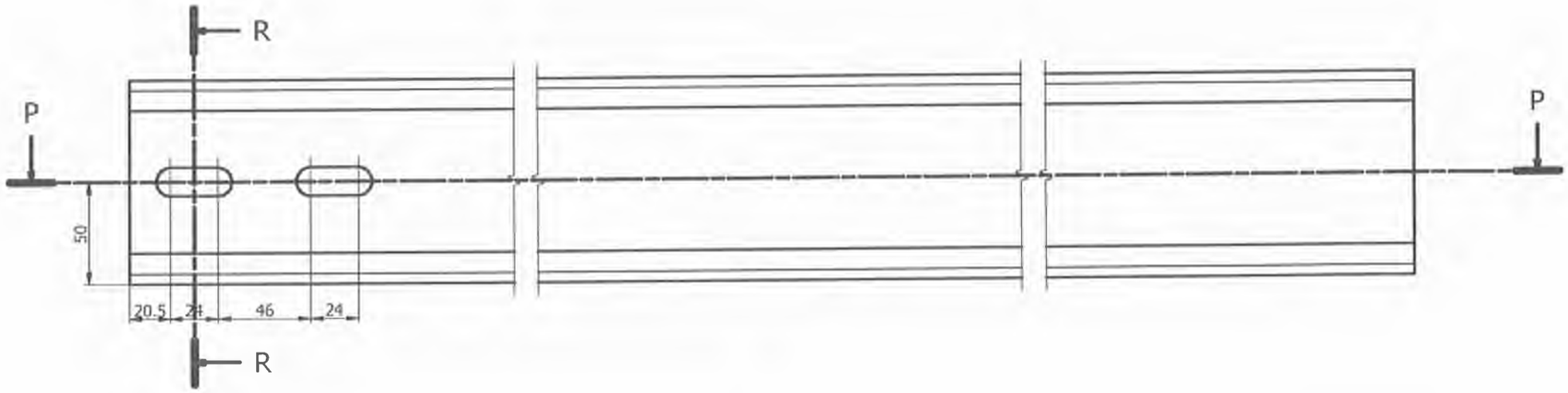
6.3

verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	plansa:
desenat:	Obretin Mihaela	1 : 2	PROFIL U90x42x2,5 2795

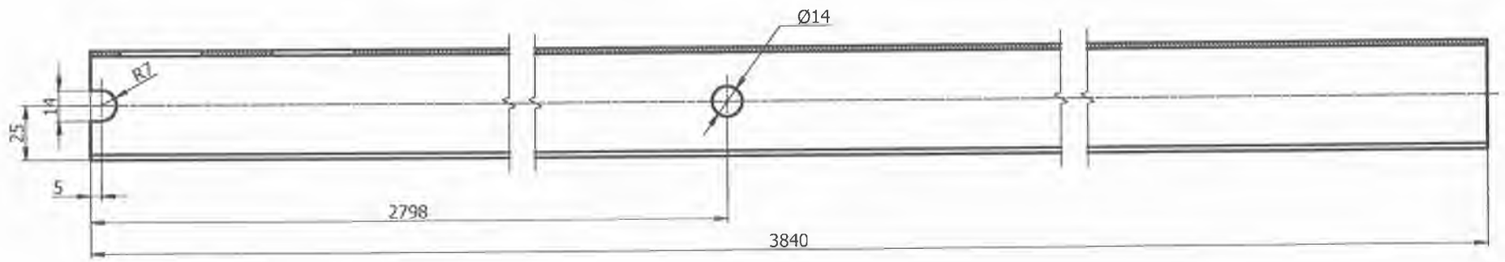
data: 10.2025
pr.nr.: 200/2025
pl.nr.: STR01-01-06

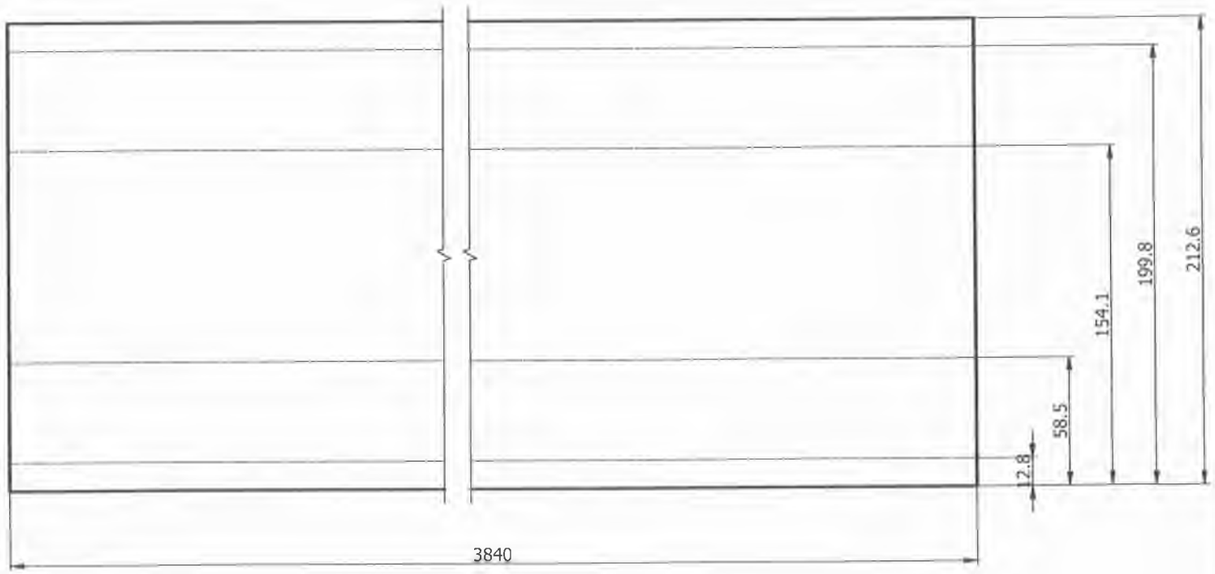
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN, SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

R-R



P-P





CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-cl.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

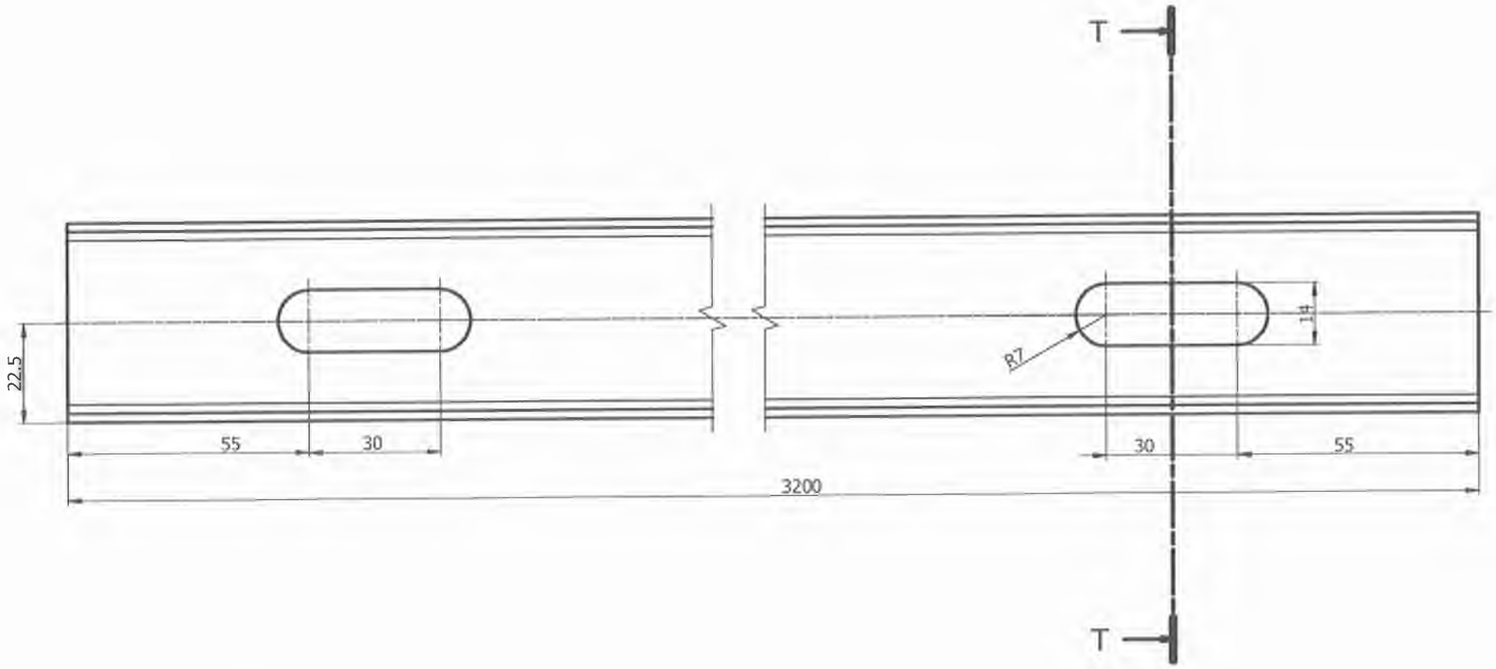
MANEA P. DORIN
ROMANIA
M L P A T
NR.1151
A 2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

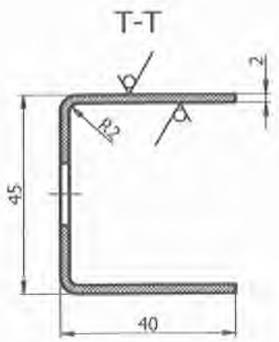
6.3

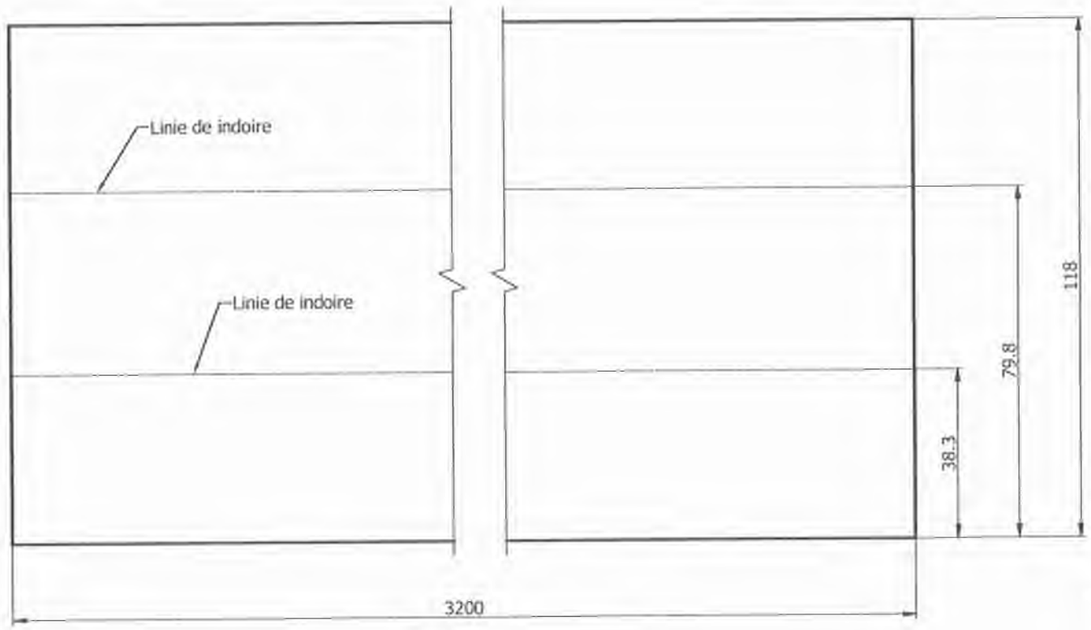
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1 : 2
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	PROFIL C100x50x15x2,5__3840

data 10.2025
pr.nr. 200/2025
pl.nr. STR01-01-07

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTURILOR DE AUTOR





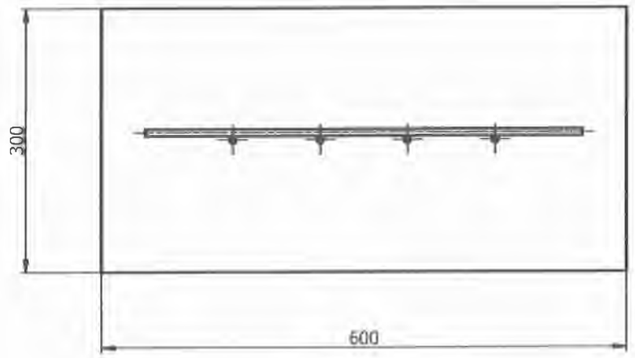


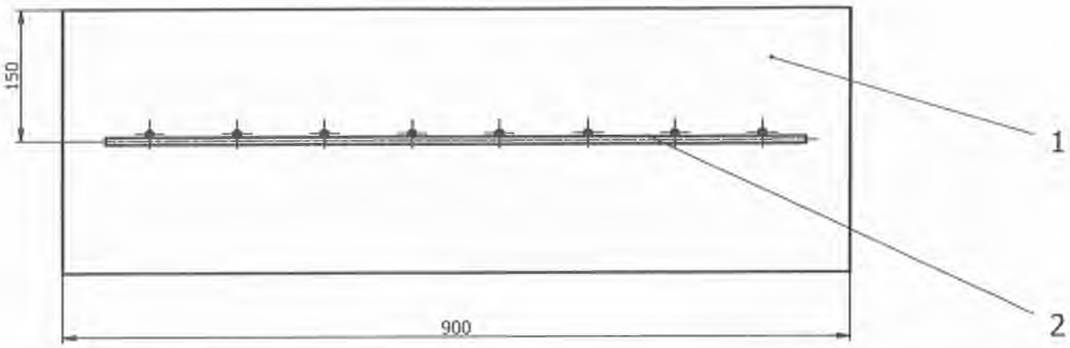
CONDITII TEHNICE:
Tolerante generale pentru cotele liniare si unghiulare conform ISO 2768-c.
Muchiile necotate se tesesc cu 0.5x45°.
Zincat termic. Tabla#2,5 mm OL37

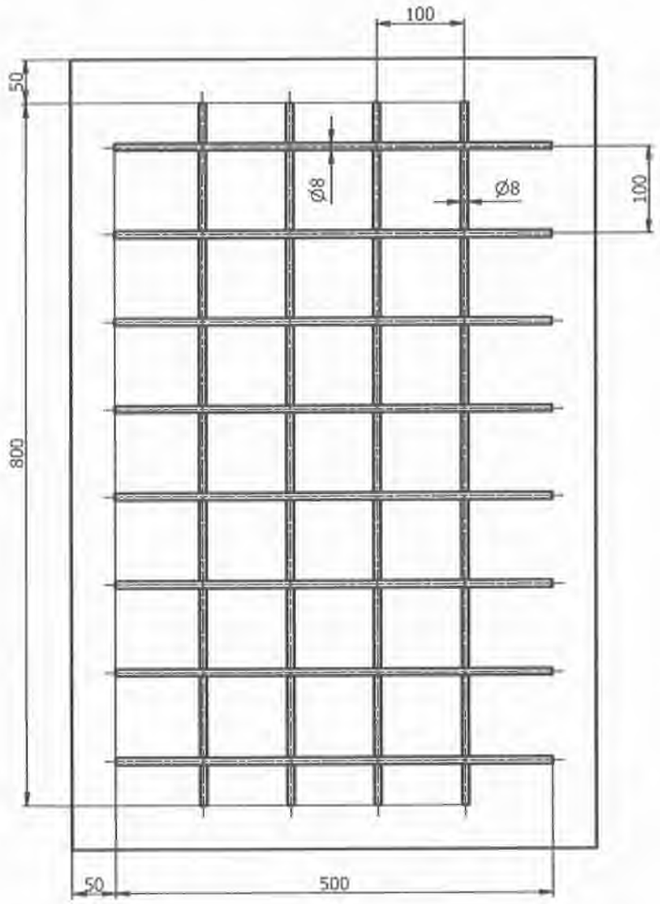
MANEA P. DORIN
ROMANIA
MLPAT
NR.1151
A2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

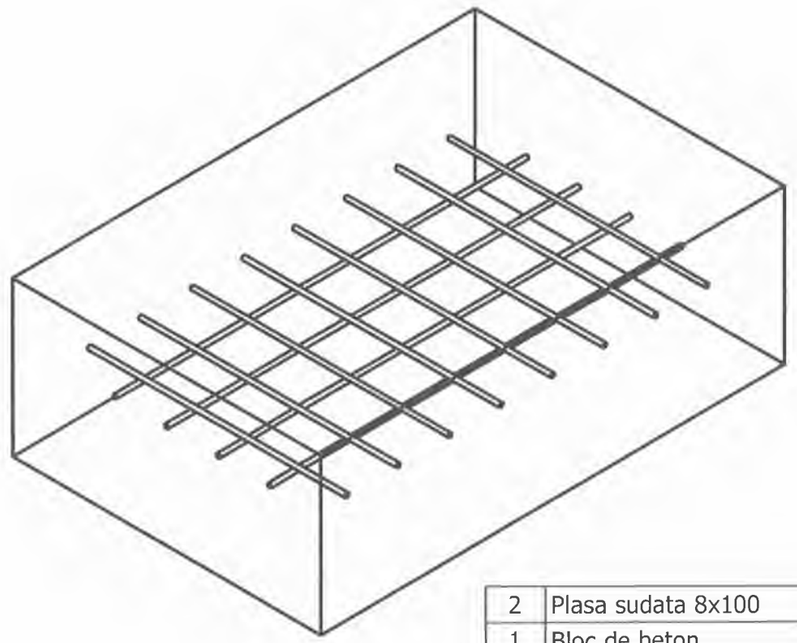
verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 10.2025
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT+DTAC	pr.nr. 200/2025
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR01-01-08
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1:1	plansa: PROFIL U45x40x2__3200	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR









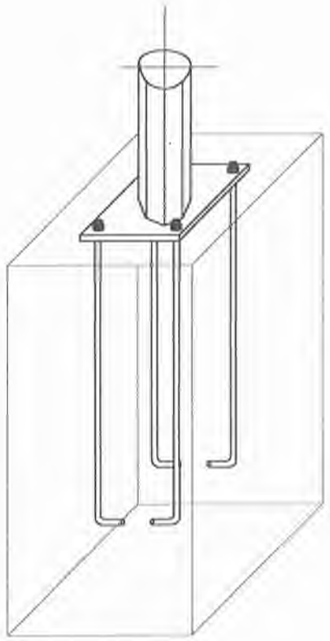
Poz.	Denumire	Nr.desen sau Standard	Buc.	Material	Observatii	Masa kg/buc.
2	Plasa sudata 8x100		1	S235		2.841
1	Bloc de beton		1	Beton C16/20		389.984

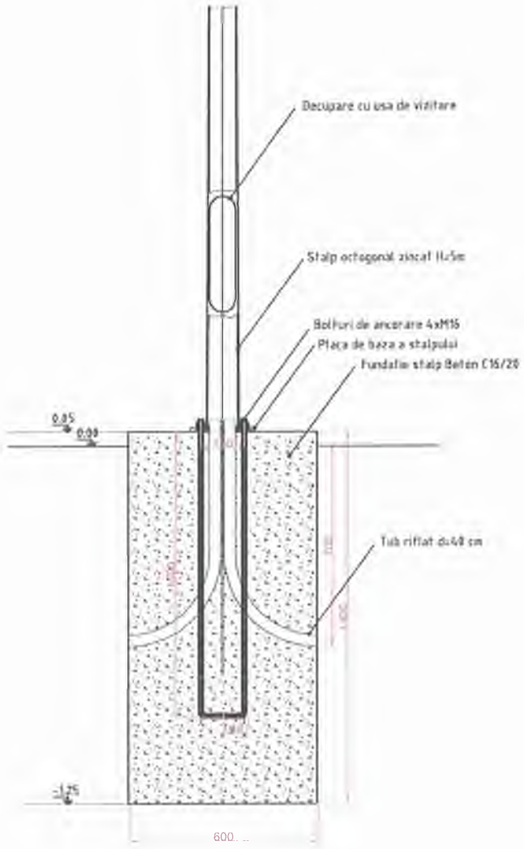
MANEA P. FLORIN * ROMANIA MLPAT NR.02062 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE *

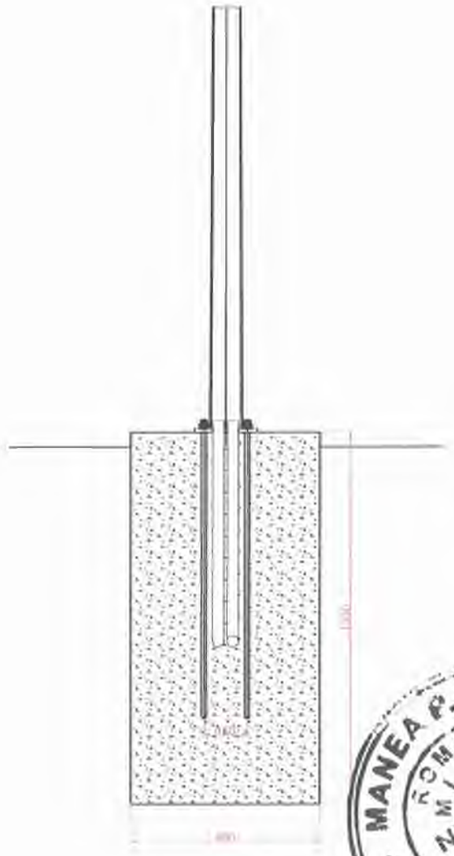
verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be,C1A	beneficiar:	U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA
		faza	PT+DTAC
		proiect:	INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		
proiectat:	ing.Petrache Ion	scara	1:5
desenat:	Obretin Mihaela	plansa:	FUNDATIE 900x600x300

data 10.2025 | pr.nr. 200/2025 | pl.nr. STR01-15-00

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR







MANEA P. DORIN
ROMANIA
MLPAT
NR.1151
A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

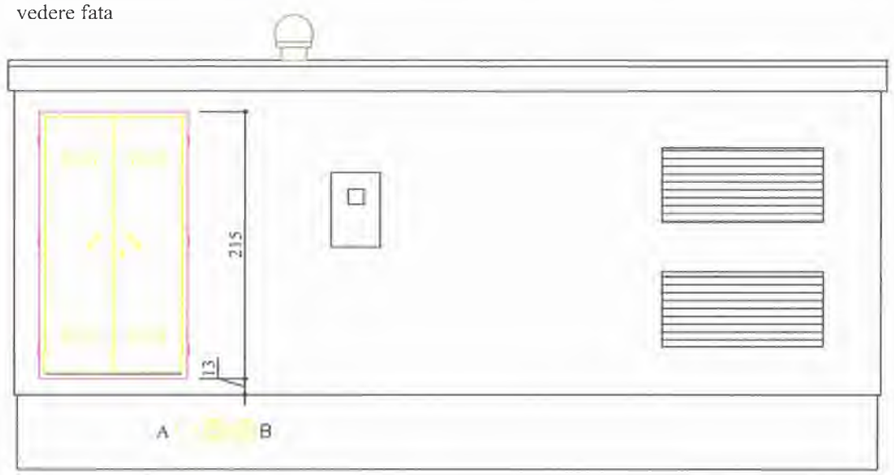
MANEA P. DORIN
ROMANIA
MLPAT
NR.02062
A1
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ANRE ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara 1 : 1000	plansa: PLAN DETALIU FUNDATIE STALP ILUMINAT +CCTV	pl.nr. STR02
proiectat:	ing.Petrache Ion				
desenat:	Obretin Mihaela				

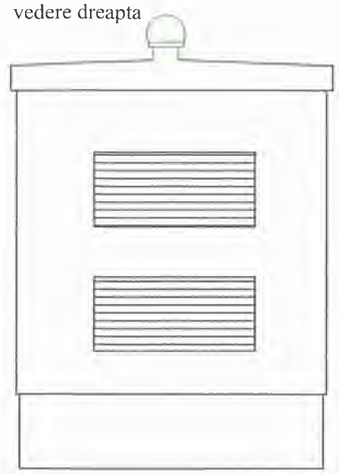
FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

vedere fata

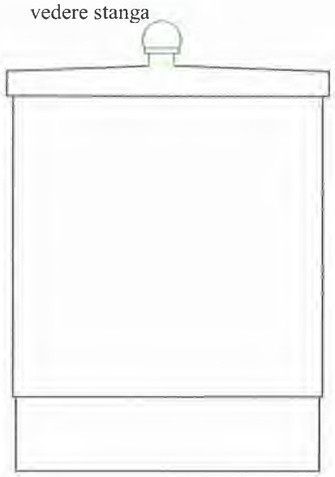


vedere dreapta



vedere spate

vedere stanga

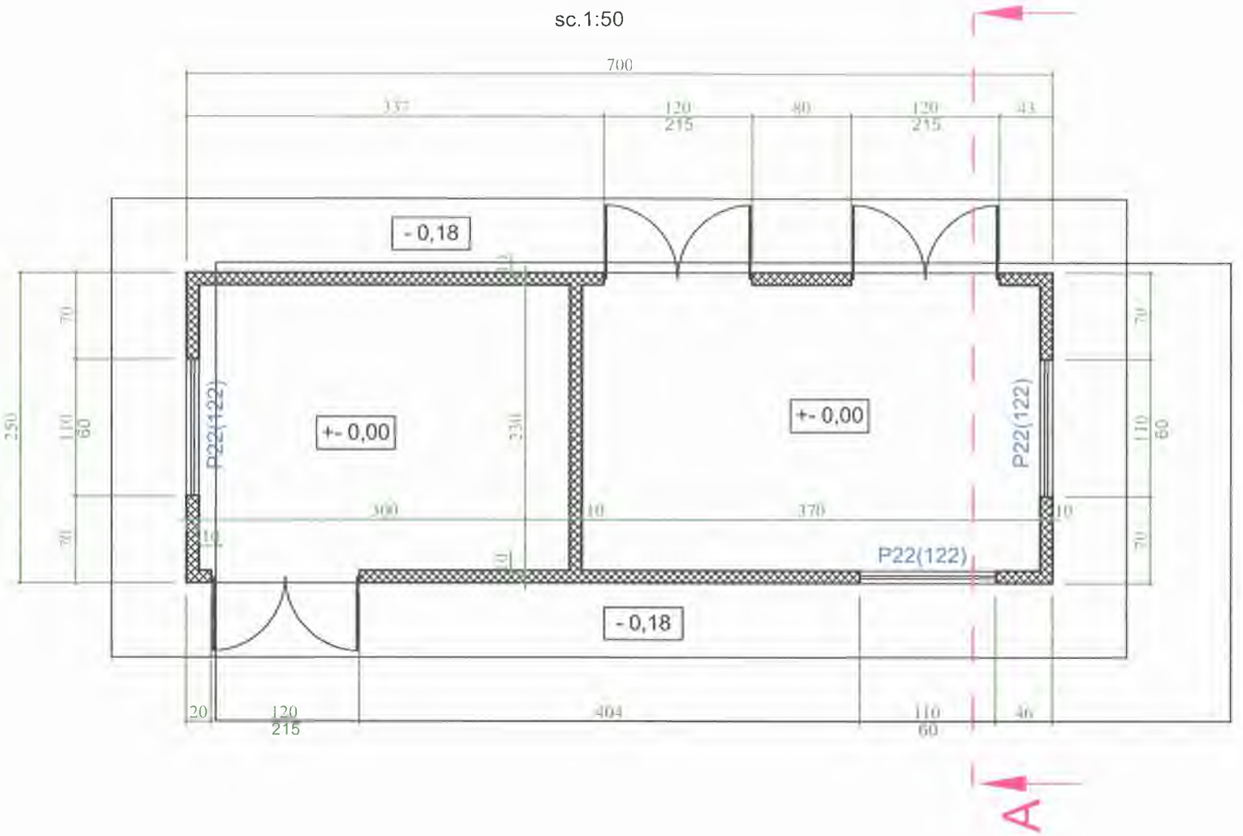


verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/ 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR03-4
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 1000	plansa: PLAN VEDERE ANSAMBLU PUNCT DE TRANSFORMARE	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

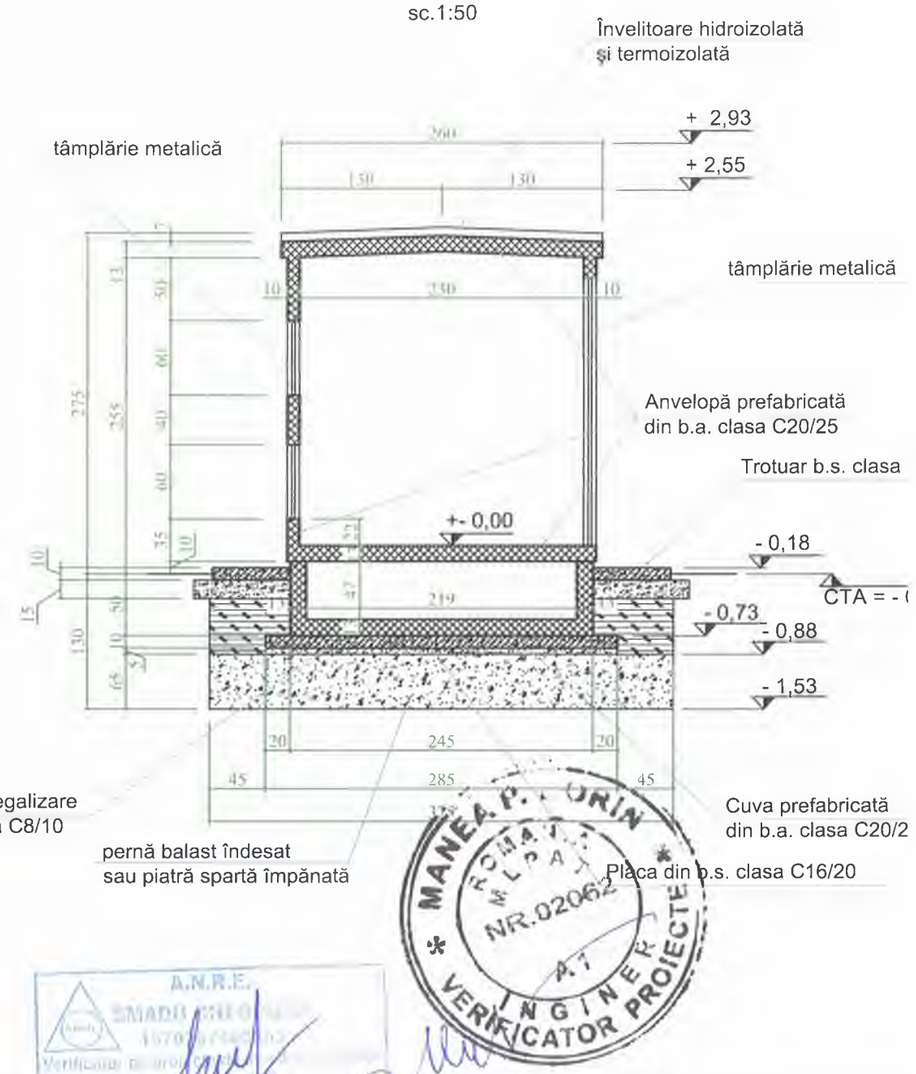
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

sc.1:50



SECŢIUNE A-A

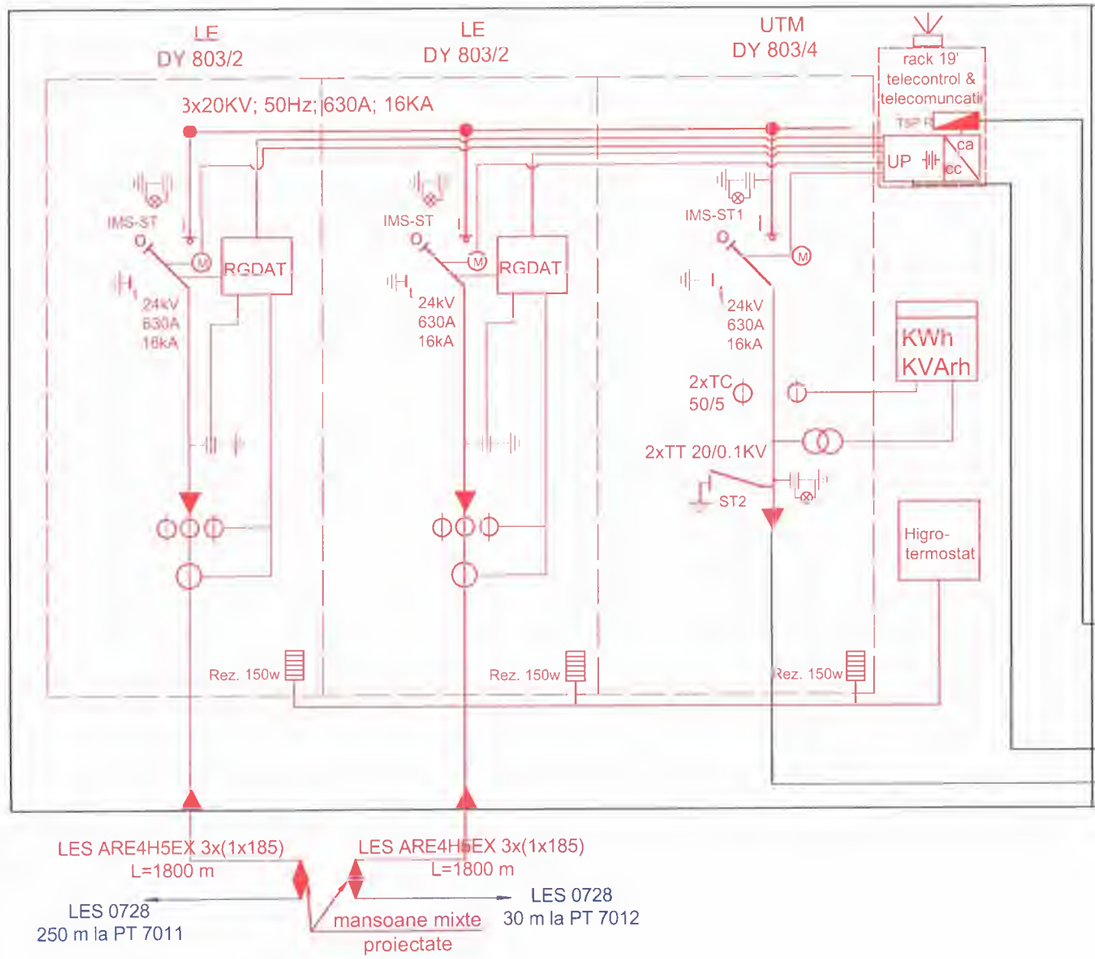
sc.1:50

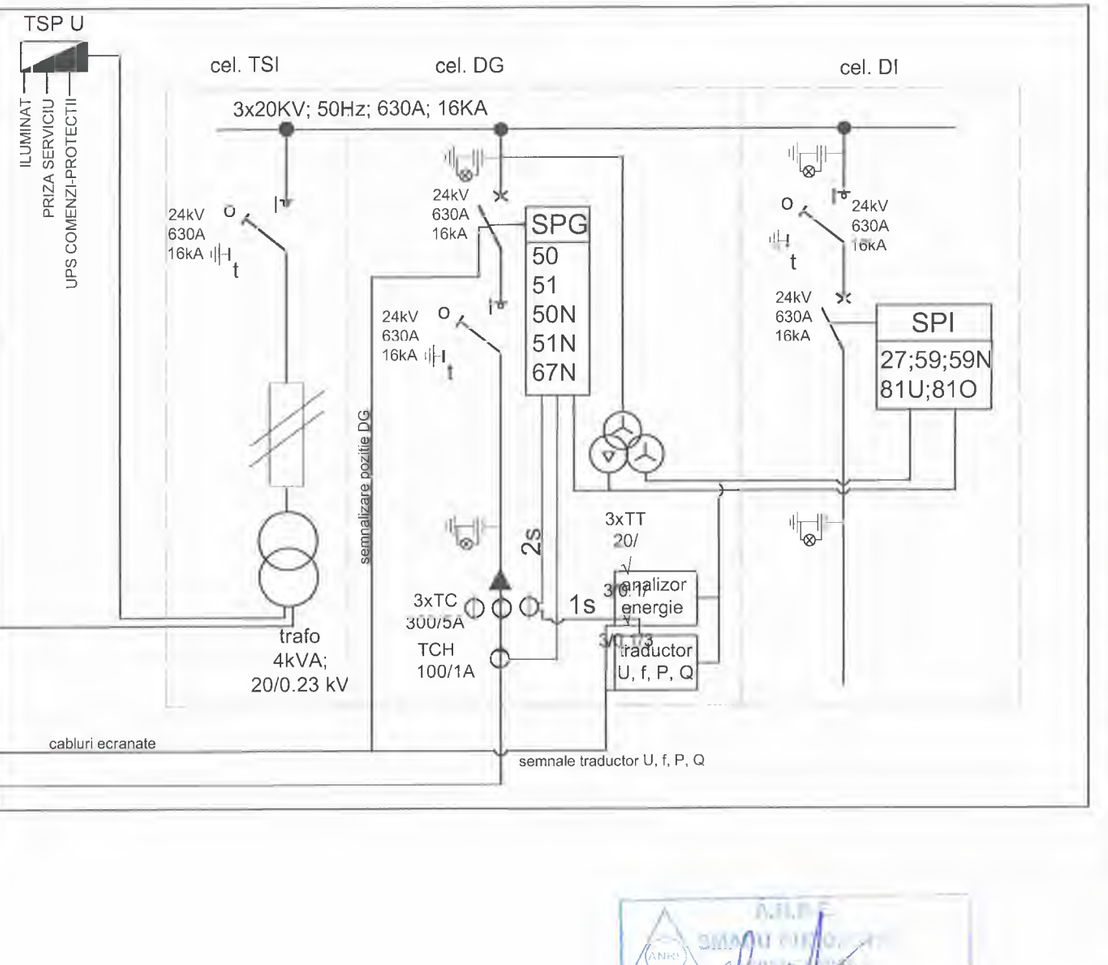


verificator:		cerinta:	data verificare:
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;CIA		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL C
			adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CO
			faza: PT
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		scara: 1 : 1000
proiectat:	ing.Petrache Ion		plansa: FUNDATIE PUNCT DE TRAN PUNCT DE CONEXIUNE CEF
desenat:	Obretin Mihaela		

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CAD CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE

CEF 3

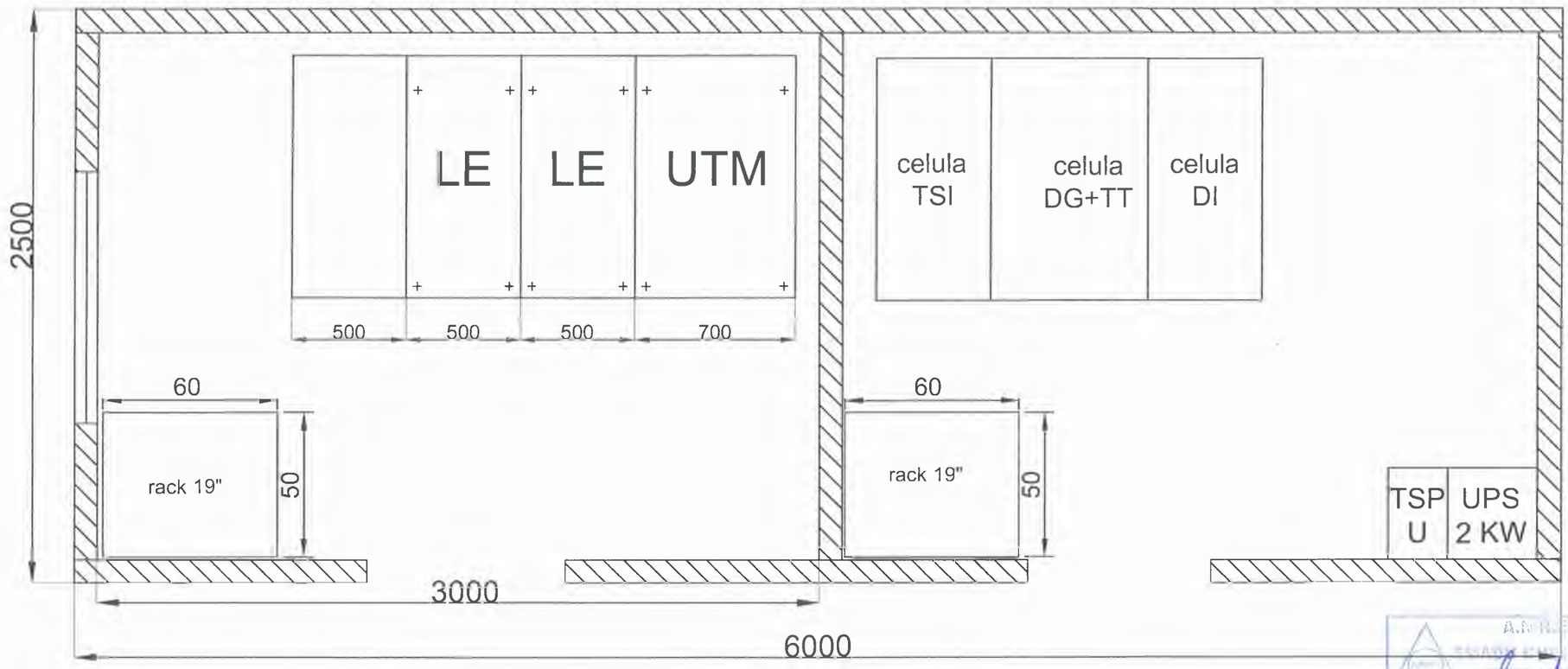




verificator		cerinta:	data verificare:
proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
		adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
		faza: PROIECT TEHNIC	pr.nr. 200/3
		proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 3 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA	
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil proiectat: ing.Petrache Ion desenat: Obretin Mihaela		scara 1 : 100	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA pl.nr. 200/3-17

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

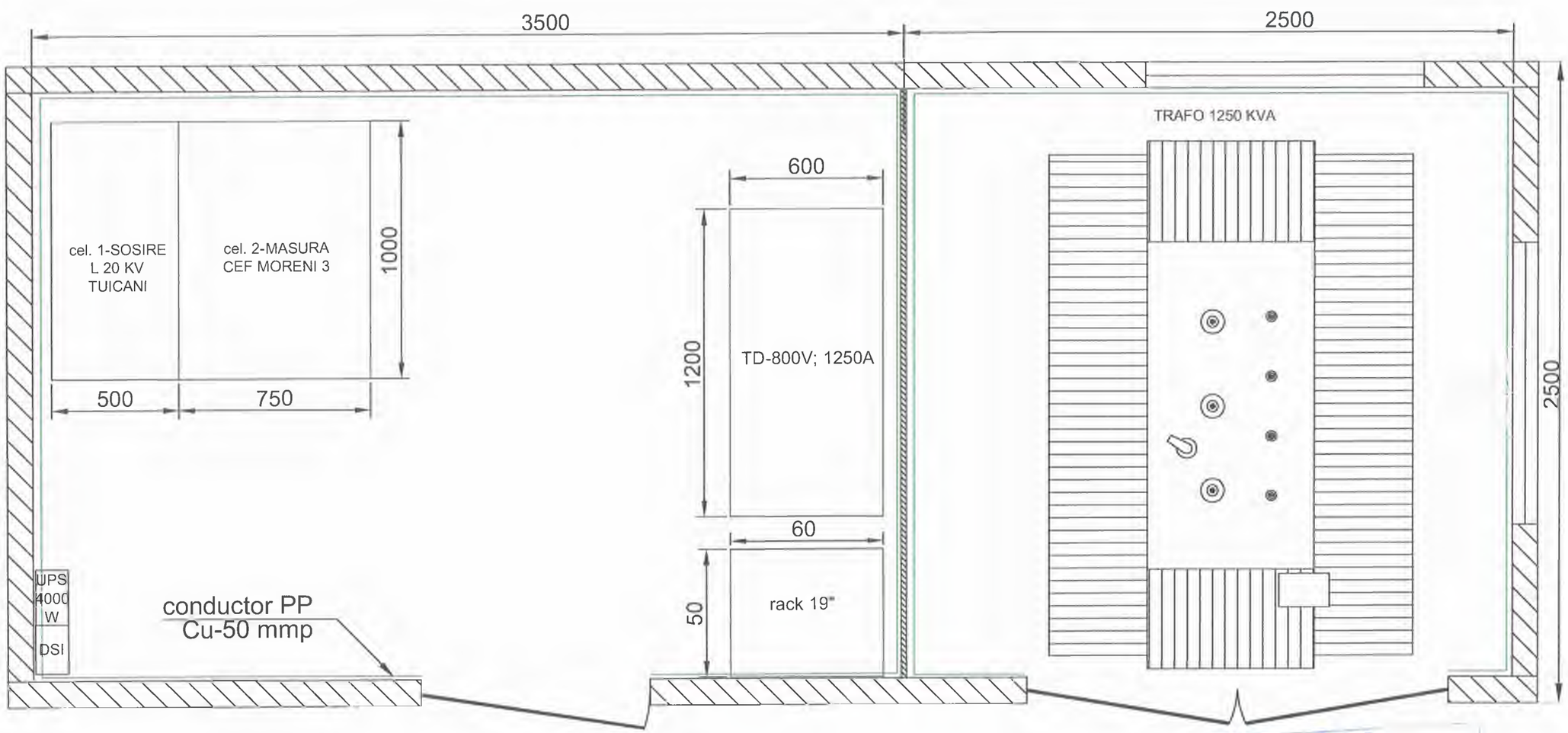
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO.8/1996



verificator			cerinta:	data verificare:
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	data 06.2026
			adresa: MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza: PROIECT TEHNIC	pr.nr. 200/3
			proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 3 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil			pl.nr. 200/3-18
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 100	PLAN AMENAJARE ANVELOPA PC 20 KV
desenat:	Obretin Mihaela			

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

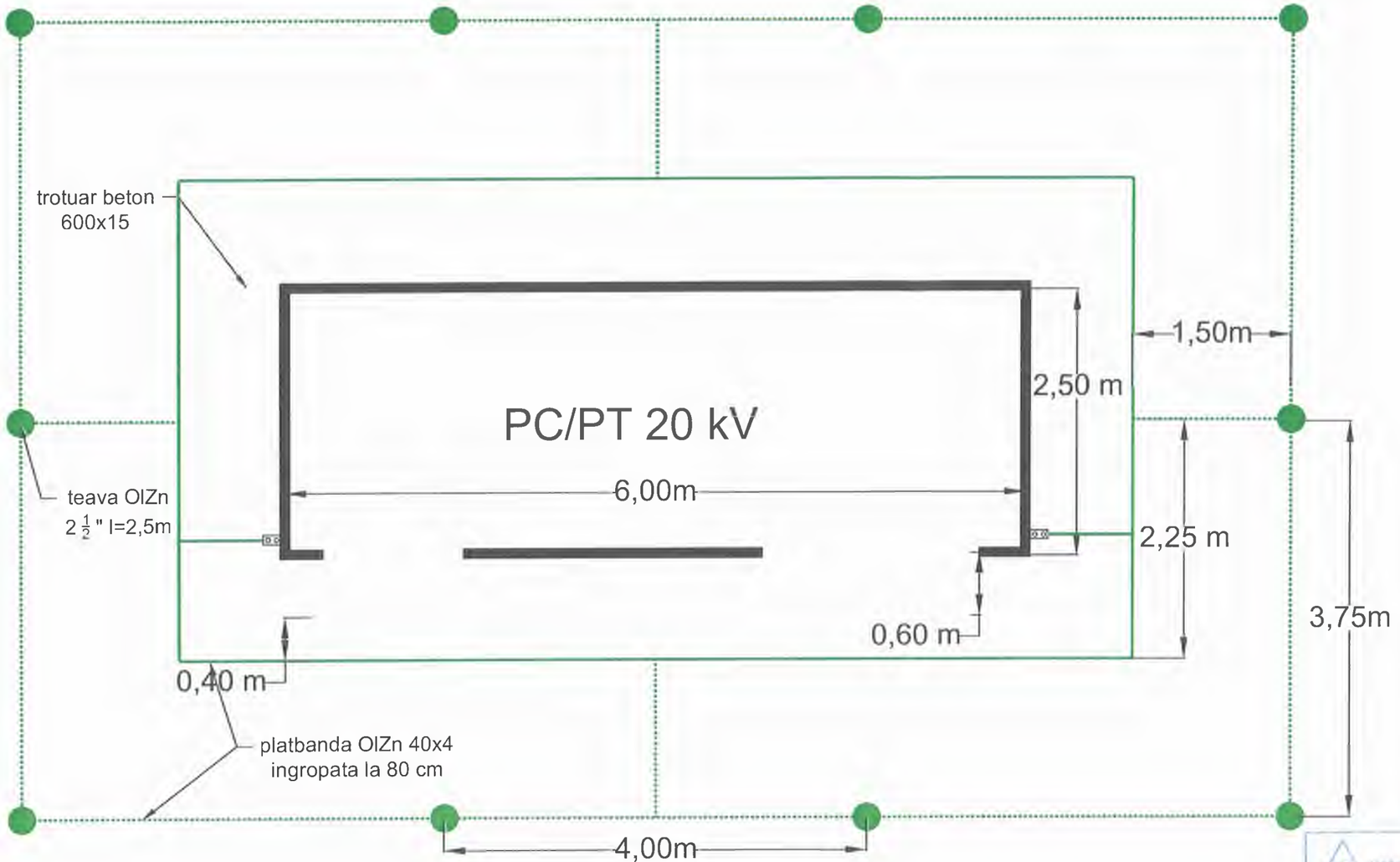
THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREACH OF THE LAW NO.8/1996



verificator			cerinta:	data verificare:	
proiectant : PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A			beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PROIECT TEHNIC	pr.nr. 200/3
			proiect: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 3 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA		
sef proiect: ing.Dumbrava Virgil			scara 1 : 100	PLAN AMENAJARE ANVELOPA PT 20/0,8 KV	pl.nr. 200/3-19
proiectat: ing.Petrache Ion					
desenat: Obretin Mihaela					

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT DRAWN IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996 AUTHORS TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE



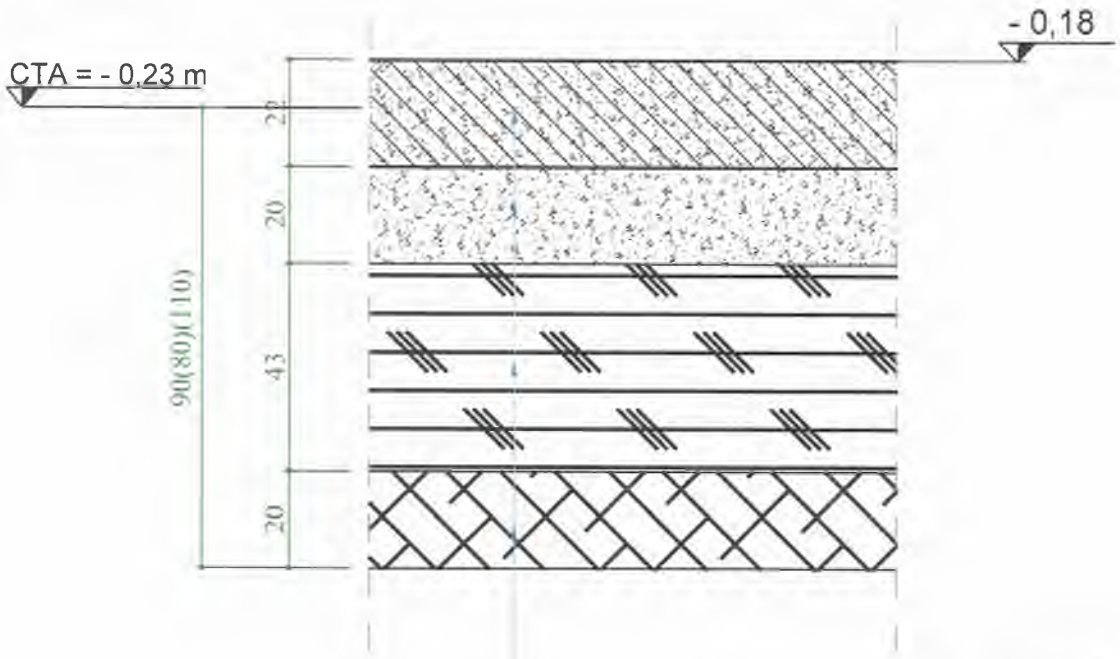
NOTA: dimensiunile anvelopei sunt orientative, montajul se va face cu adaptarea cotelor reale ale anvelopei achizitionate

verificator			cerinta:	data verificare:	
proiectant :	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;C1A		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PROIECT TEHNIC	pr.nr. 200/3
			proiect:	CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CEF 3 MUN. CONSTANTA JUD CONSTANTA	
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. 200/3-20
proiectat:	ing.Petrache Ion		scara 1 : 100	PRIZA DE PAMANT PC 20 KV/PT 20/0,8 KV	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "S.C. PROEV ENGINEERING INSTAL" CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

secţiunea curentă platforme b.s.

sc. 1:20



placa beton simplu clasa C25/30
strat balast îndesat
umpluturi loess compactate
strat loess scarificat şi compactat

MANEA P. DORIN
ROMÂNIA
NR.020682
A1
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be:CTA		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2026
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil		proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 3		
proiectat:	ing. Petrache Ion		scara	plansa: SECTIUNE PLATFORMA BETONATA	pl.nr. STR06
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS, TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS BREAKING OF THE LAW NO 8/1998

Numele şi prenumele verificatorului atestat :
ing. Manea Dorin
Adresa : str.Traian ,nr.3, Bl. A14, Sc.2 ,Ap.6
Mun. Călăraşi - tel 0744 - 655356

Nr. 7658 Data : 24.06.2026
conform registrului de evidență

E-mail : cecasproiect@yahoo.com

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerințele **A1, A2**

a proiectului : Cod: PT 200/3
Denumirea : „Instalarea de noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare-zona 3 municipiul Constanta, judetul Constanta"
Centrala electrică fotovoltaică CEF nr. 3 (teren CF 258855)
Beneficiara : U.A.T. MUNICIPIUL CONSTANTA ,judetul Constanta
Faza de proiectare : PT

1. Date de identificare :

- proiectant general : PROEX INSTAL CONSULTING SRL Calarasi
- proiectant de specialitate : PROEX INSTAL CONSULTING SRL Calarasi
- amplasament : județul Constanta ,municipiul Constanta , (teren CF 258855)
- data prezentării proiectului pentru verificare : 24.06.2026

2. Caracteristicile principale ale proiectului şi ale construcției :

Obiectivul de investitie (centrala electrica fotovoltaica) va fi constituit din :

1.Panouri fotovoltaice – structura metalica de sustinere

2.Post de transformare – constructie din beton armat

3.Imprejmuire teren

4.Stalpi pentru iluminat perimetral

5. Acces auto in incinta

6. Platforma betonata

Construcțiile se încadrează în categoria de importanță **"C"** (conform Regulamentului de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor - aprobat prin HGR 766 -1997) , clasa de importanță **"III"** , conform prevederilor CR 0-2012 .

Conform normativului P100/1-2013 – Cod de proiectare seismica- Partea I- Prevederi de proiectare pentru cladiri , zona seismică in care se va realiza obiectivul de investitie este caracterizată printr-un coeficient seismic **ag = 0,20** şi o perioadă de colţ a spectrului de raspuns **Tc = 0,7 s.**

Conform prevederilor studiului geotehnic , terenul de fundare este sensibil la umezire, categoria geotehnica 2.

Litologia terenului pe amplasamentul respectiv, asa cum rezulta din studiul geotehnic nr.116/2026 intocmit de catre firma S.C. GEO STUDIES INA S.R.L., CALARASI, este urmatoarea:

0,00 – 0,50 (0,60) m - strat de umplutura (gunoi)
0,50 (0,60) – 1,00 (1,10) m - strat de sol vegetal
1,00 (1,10) – 3,00 m - praf argilos, loessoid, galben, plastic vartos.

Apa subterană nu a fost intalnita in forajele executate pentru prezenta lucrare.
Descriere constructii :

1.Panouri fotovoltaice (cu prindere la sol) – structura metalica de sustinere

Tip structura : structură care va fi asamblată din profile metalice zincate, gaurite si debitate , organe de asamblare, cleme dedicate de fixare a panourilor.

Pentru ca impactul asupra mediului să fie minim, structurile vor fi montate în rânduri si vor fi sustinute de stâlpi de sustinere fixati in sol.Se va folosi un singur tip de structură de sustinere si de orientare a 52 de panouri fotovoltaice asezate tip portret , pe două rânduri cu o înclinatie de 20º.

Structurile de sustinere a panourilor fotovoltaice vor fi asigurate împotriva smulgerii din sol si prin intermediul unor contragreutăti din beton simplu .

Se propune realizarea de fundatii de beton tip ancoră la 4 stâlpi de sustinere amplasati pe rândul din spate al structurii, ceilalti 18 stalpi fiind fixati în sol prin batere.

Cota de fundare va fi la -1,60 , fata de cota terenului natural.

2.Post de transformare — constructie din beton armat

Un post de transformare va fi constituit dintr-un container modular prefabricat, realizat din beton armat ,prevazut cu o cuva prefabricata , realizata din beton armat si asezata pe o placa din beton simplu cu grosimea de 10 cm, 1 strat de egalizare din beton simplu cu grosimea de 5 cm si o perna de balast indesat sau piatra sparta , in grosime de 65 cm.

3.Imprejmuire teren

Se va realiza imprejmuirea perimetrala a amplasamentului , care va fi constituita din :

-Stalpi metalici din teava rectangulara , ce vor permite fixarea in sol de tip "tree" (simulează radacinile unui copac) prin intermediul unei piese □i a unor tije metalice.
-Panouri din plasă de sârmă profilată împletită
-poarta access auto : cadru metalic si plasa de sarma sudata
Pe stâlpi se vor monta suporti tip Y pentru sarma lamata concertina tip NATO.
Toate elementele metalice vor fi protejate anticoroziv.

4.Iluminat perimetral
Sistemul de iluminat perimetral va fi constituit din : stalpi metalici multifunctionali , galvanizati la cald.
Fundatiile stalpilor vor fi izolate si vor fi realizate din beton simplu.

Prinderea stalpilor metalici se va realiza cu buloane de tip M16 incastrate in fundatii , prin intermediul unor placi de baza .

5.Acces auto in incinta

Se va realiza un acces auto in incinta din piatra sparta impanata, in grosime de 15 cm , pe un strat de balast indesat , in grosime de 20 cm si un strat de loess scarificat si compactat(grosime 15 cm).

6. Platforma betonata

Se va realiza o platforma betonata dintr-un strat de beton simplu, in grosime de 22 cm , pe un strat de balast indesat , in grosime de 20 cm , un strat de umpluturi loess compactate si un strat de loess scarificat si compactat(grosime 15 cm).

Se vor inlatura stratul de umplutura si stratul de sol vegetal si se vor face umpluturi cu loess compactat ,in mod corespunzator , in care se vor incastra stalpii structurii de sustinere a panourilor.

3. Documente ce se prezintă la verificare :

- Tema de proiectare :
- Certificat de urbanism :
- Avize obținute :
- Memoriul elaborat de proiectant în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerințelor verificate **A1, A2**
- Planşele desenate în care se prezintă soluția constructivă şi detaliile prezentate
- Alte piese : Studiul geotehnic nr. 116/2026,întocmit de catre firma GEO STUDIES INA SRL Călăraşi

4. Concluzii asupra verificării

A fost verificat modul de alcătuire al infrastructurii şi suprastructurii construcțiilor, precum şi modul de respectare al stratificației terenului de fundare.

Verificarea proiectului s-a făcut în conformitate cu prescripțiile şi prevederile tehnice în vigoare.

În urma verificării,**se acceptă proiectul în faza PT** ,semnându-se şi ştampilându-se conform îndrumătorului.

Am primit 3 exemplare ,
Proiectant ,

Am predat 3 exemplare,
Verificator tehnic atestat ,
ing. Dorin Manea

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DL **MANEA P. DORIN**

Cod numeric personal: **1560301510023**

Profesia: **ING. CONSTRUCTOR**

ATESTAT

VERIFICATOR DE PROIECTE

În domeniile: **Construcții civile, industr., agrozoo.; energetice; telecomunicații; miniere; edilitare și de gospodărie comunală, cu structura din beton, beton armat, zidărie, lemn (A1)**
Pentru următoarele cerințe: **Rezistență și stabilitate (A1)**

Data emiterii: **19.12.1997**

Director,
Anca GINAVAR

Șef birou,
Andreea UNCROP

MDLPA

Valabilă de la:
28.11.2022

Până la:
28.11.2027

Semnătura titularului .....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte

Seria CA_V Nr. C 02062 / 19.12.1997

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAŢIE

Seria CA_V Nr. C 02062 / 19.12.1997

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAŢIE

Seria VA_V Nr. V 1151 / 02.08.1994

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

Dl. **MANEA DORIN**

Cod numeric personal: **1560301510023**

Profesia: ING.CONSTRUCTOR

ATESTAT

VERIFICATOR DE PROIECTE

În domeniile: CONSTRUCȚII CIVILE, INDUSTR. ȘI AGROZOO, CU STRUCTURA DIN METAL (A2)

Pentru următoarele exigențe: REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE LA SOLICITĂRI STATICE , DINAMICE, INCLUSIV LA CELE SEISMICE (A2)

Data emiterii: 02.08.1994

Director,
Anca GHEAVAR

Șef serviciu,
Carmen ILIESCU

Valabilă de la:
31.07.2024

Până la:
31.07.2029

Semnătura titularului .....

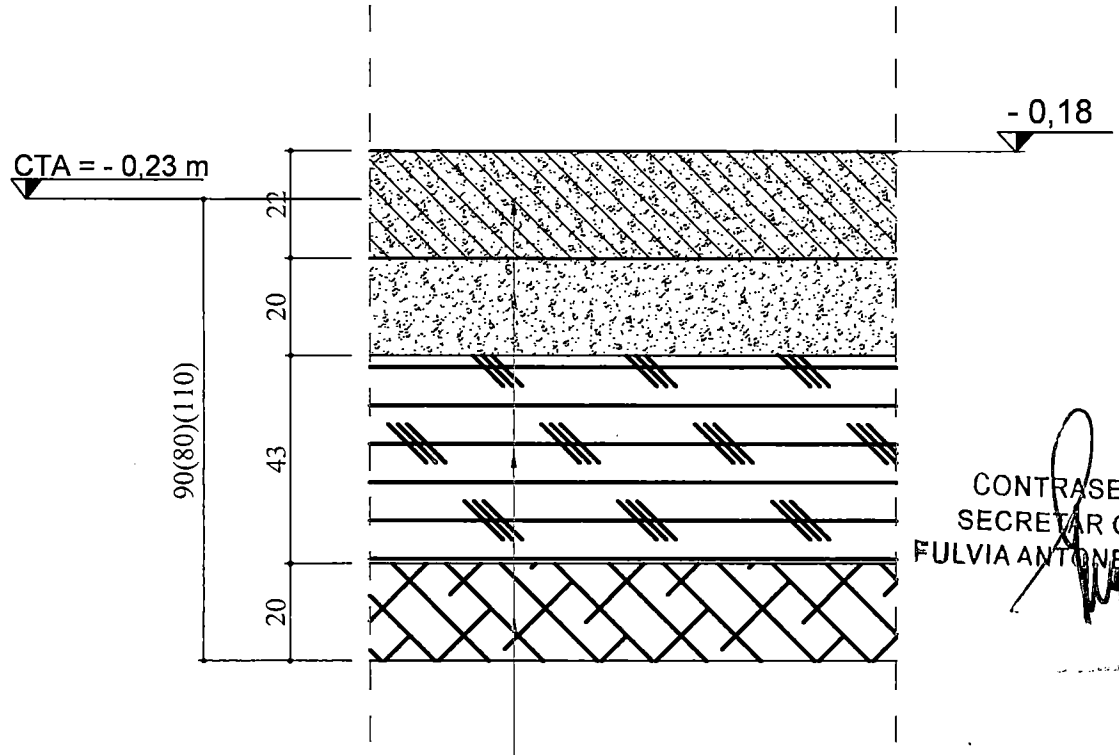
Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte

Seria VA_V Nr. V 1151 / 02.08.1994

ANEXĂ LA
HCL NR. 228 / 2026

secţiunea curentă platforme b.s.

sc. 1:20



CONTRASEMNEAZĂ
SECRETAR GENERAL,
FULVIA ANTONELA DINESCU

placa beton simplu clasa C25/30
strat balast îndesat
umpluturi loess compactate
strat loess scarificat şi compactat

MANEA P. DORIN
ROMÂNIA
MLPAT
NR.02062
A.1
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

PREŞEDINTE ŞEDINŢĂ
CORNELIA-CRISTINA ROMAN

verificator:		cerinta:		data verificare:	
proiectant:	PROEX INSTAL CONSULTING RO36670168;J51/504/2016 proexinstalconsulting@gmail.com ATESTAT Be;CTA, PROEX		beneficiar: U.A.T.MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA		data 06.2026
			adresa	MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA	
			faza	PT	pr.nr. 200/1 2026
			proiect: INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE - ZONA 2		
sef proiect:	ing.Dumbrava Virgil				pl.nr. STR06
proiectat:	ing. Petrache Ion		scara	plansa: SECTIUNE PLATFORMA BETONATA	
desenat:	Obretin Mihaela				

FOLOSIREA ACESTOR PLANURI SI A INFORMATIILOR CUPRINSE IN ELE FARA ACORDUL FIRMEI "PROEX INSTAL CONS." CADE SUB INCIDENTA LEGILOR CODULUI PENAL ROMAN SI A REGLEMENTARILOR UNIUNII-EUROPENE REFERITOARE LA PROTECTIA PROPRIETATII INTELECTUALE SI A DREPTULUI DE AUTOR

THE DOCUMENT/DRAWING IS INTELLECTUAL PROPERTY OF THE AUTHORS. TRANSMITTING OR COPYING, TOTALLY OR PARTIALLY, WITHOUT WRITTEN APPROVAL OF THE AUTHORS REPRESENT A BREAKING OF THE LAW NO 8/1996

Anexa nr. 4 la HCL nr. 228/2026

DEVIZ GENERAL CONFORM HG 907/2016

privind cheltuielile necesare realizarii obiectivului de investitie

INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCTIE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

GENERAL

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
	CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obţinerea şi amenajarea terenului			
1.1	Obţinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 1	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii			
2.1	Racordarea la rețeaua de energie electrică	3,127,732.98	594,269.27	3,722,002.25
	TOTAL CAPITOL 2	**3,127,732.98**	**594,269.27**	**3,722,002.25**
	CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare şi asistenţă tehnică			
3.1	**Studii**	**40,000.00**	**8,400.00**	**48,400.00**
	3.1.1. Studii de teren	40,000.00	**8,400.00**	**48,400.00**
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	**0.00**	**0.00**
	3.1.3. Studii specifice	0.00	**0.00**	**0.00**
3.2	**Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize,acorduri şi autorizaţii-supraveghere si cercetare arheologica**	**70,000.00**	**14,700.00**	**84,700.00**
3.3	**Expertizare tehnică**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.4	**Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.5	**Proiectare**	**249,000.00**	**52,290.00**	**301,290.00**
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	20,000.00	4,200.00	24,200.00
	3.5.4. Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	4,000.00	840.00	4,840.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	5,000.00	1,050.00	6,050.00
	3.5.6. Proiect tehnic şi detalii de execuţie	220,000.00	46,200.00	266,200.00
3.6	**Organizarea procedurilor de achiziţie**	**50,000.00**	**10,500.00**	**60,500.00**
3.7	**Consultanţă**	**149,500.00**	**31,395.00**	**180,895.00**

	3.7.1.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii , din care-	99,500.00	20,895.00	120,395.00
	3.7.2. Auditul financiar	50,000.00	10,500.00	60,500.00
3.8	**Asistenţă tehnică**	**180,000.00**	**37,800.00**	**217,800.00**
	3.8.1. Asistenţă tehnică din partea proiectantului	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuţie a lucrărilor	8,000.00	1,680.00	9,680.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	2,000.00	420.00	2,420.00
	3.8.2. Dirigenţie de şantier	100,000.00	21,000.00	121,000.00
	3.8.3 Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	**70,000.00**	14,700.00	84,700.00
	TOTAL CAPITOL 3	**738,500.00**	**155,085.00**	**893,585.00**
	CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiţia de bază			
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	**13,699,001.01**	**2,876,790.21**	**16,575,791.22**
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	**11,946,598.65**	**2,508,785.72**	**14,455,384.37**
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	**1,311,512.60**	**275,417.65**	**1,586,930.25**
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	**440,889.76**	**92,586.85**	**533,476.61**
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	**12,149,000.00**	**2,551,290.00**	**14,700,290.00**
	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.5	Dotări	**6,000.00**	**1,260.00**	**7,260.00**
4.6	Active necorporale	**54,000.00**	**11,340.00**	**65,340.00**
	TOTAL CAPITOL 4	**25,908,001.01**	**5,440,680.21**	**31,348,681.22**
	CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli			
5.1	**Organizare de şantier**	**165,663.92**	**34,789.42**	**200,453.34**
	5.1.1. Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	145,663.92	30,589.42	176,253.34
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării şantierului	20,000.00	4,200.00	24,200.00
5.2	**Comisioane, cote, taxe, costul creditului**	**186,696.37**	**0.00**	**186,696.37**
	5.2.1. Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0.00	0.00	0.00

	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	84,861.99	0.00	84,861.99
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	16,972.39	0.00	16,972.39
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC -	84,861.99	0.00	84,861.99
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize de racordare la reţeaua de energie electrică	**0.00**	**0.00**	**0.00**
5.3	**Cheltuieli diverse şi neprevăzute**	**126,260.72**	**26,514.75**	**152,775.47**
5.4	**Cheltuieli pentru informare şi publicitate**	**20,000.00**	**4,200.00**	**24,200.00**
	TOTAL CAPITOL 5	**498,621.01**	**65,504.16**	**564,125.18**
	CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste			
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	15,000.00	3,150.00	18,150.00
6.2	Probe tehnologice şi teste	7,794.51	1,636.85	9,431.36
	TOTAL CAPITOL 6	**22,794.51**	**4,786.85**	**27,581.36**
	CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget şi pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret			
7.1.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 +3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	**7,467,474.48**	1,568,169.64	9,035,644.12
7.1.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	**1,451,786.70**	304,875.21	1,756,661.91
	TOTAL CAPITOL 7	**8,919,261.18**	**1,873,044.85**	**10,792,306.03**
TOTAL GENERAL		**39,214,910.69**	**8,133,370.34**	**47,348,281.03**
din care: C + M (1.2 + 1.3 +1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**16,972,397.91**	**3,501,648.90**	**20,474,046.82**

Beneficiar

Proiectant

PROEX INSTAL CONSULTING

SOCIETATEA COMERCIALA PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

PREŞEDINTE ŞEDINŢĂ
CORNELIA-CRISTINA ROMAN

CONTRASEMNEAZĂ
SECRETAR GENERAL,
FULVIA ANTONELA DINESCU

DEVIZ GENERAL NEELIGIBIL CONFORM HG 907/2016

privind cheltuielile necesare realizarii obiectivului de investitie

INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCTIE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
	CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obţinerea şi amenajarea terenului			
1.1	Obţinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 1	0.00	0.00	0.00
	CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii			
2.1	Racordarea la rețeaua de energie electrică	3,127,732.98	594,269.27	3,722,002.25
	TOTAL CAPITOL 2	3,127,732.98	594,269.27	3,722,002.25
	CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare şi asistenţă tehnică			
3.1	**Studii**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	3.1.1. Studii de teren	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	**Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize,acorduri şi autorizaţii-supraveghere si cercetare arheologica**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.3	**Expertizare tehnică**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.4	**Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.5	**Proiectare**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	0.00	0.00	0.00
	3.5.4. Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	0.00	0.00	0.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	0.00	0.00	0.00
	3.5.6. Proiect tehnic şi detalii de execuţie+pac	0.00	0.00	0.00
3.6	**Organizarea procedurilor de achiziţie**	**50,000.00**	**10,500.00**	**60,500.00**
3.7	**Consultanţă**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

	3.7.1.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii , din care	0.00	0.00	0.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	**Asistenţă tehnică**	**70,000.00**	**14,700.00**	**84,700.00**
	3.8.1. Asistenţă tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuţie a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenţie de şantier	0.00	0.00	0.00
	3.8.3 Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	70,000.00	14,700.00	84,700.00
	TOTAL CAPITOL 3	**120,000.00**	**25,200.00**	**145,200.00**
	CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiţia de bază			
4.1	Construcţii şi instalaţii	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj-	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj -telegestiune	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.5	Dotări	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.6	Active necorporale	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	TOTAL CAPITOL 4	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli			
5.1	**Organizare de şantier**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	5.1.1. Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării şantierului	0.00	0.00	0.00
5.2	**Comisioane, cote, taxe, costul creditului**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	5.2.1. Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0.00	0.00	0.00

	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC -	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize de racordare la reţeaua de energie electrică	0.00	**0.00**	**0.00**
5.3	**Cheltuieli diverse şi neprevăzute**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
5.4	**Cheltuieli pentru informare şi publicitate**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	TOTAL CAPITOL 5	**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice şi teste	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 6	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget şi pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de p			
7.1.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 +3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	7,467,474.48	1,568,169.64	9,035,644.12
7.1.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	1,451,786.70	304,875.21	1,756,661.91
	TOTAL CAPITOL 7	**8,919,261.18**	**1,873,044.85**	**10,792,306.03**
TOTAL GENERAL		**12,166,994.16**	**2,492,514.11**	**14,659,508.27**
din care: C + M (1.2 + 1.3 +1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**3,127,732.98**	**594,269.27**	**3,722,002.25**

Beneficiar

Proiectant
PROEX INSTAL CONSULTING

SOCIETATE CU RĂSPUNDERE LIMITATĂ * PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. * CĂLĂRAȘI - ROMÂNIA

DEVIZ GENERAL ELIGIBIL CONFORM HG 907/2016

privind cheltuielile necesare realizarii obiectivului de investitie

INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCTIE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE

MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
	CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obţinerea şi amenajarea terenului			
1.1	Obţinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 1	0.00	0.00	0.00
	CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii			
2.1	Racordarea la rețeaua de energie electrică	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 2	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare şi asistenţă tehnică			
3.1	**Studii**	**40,000.00**	**8,400.00**	**48,400.00**
	3.1.1. Studii de teren	40,000.00	8,400.00	48,400.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	**Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize,acorduri şi autorizaţii-supraveghere si cercetare arheologica**	70,000.00	14,700.00	84,700.00
3.3	**Expertizare tehnică**	0.00	0.00	0.00
3.4	**Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor**	0.00	0.00	0.00
3.5	**Proiectare**	**249,000.00**	**52,290.00**	**301,290.00**
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	20,000.00	4,200.00	24,200.00
	3.5.4. Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	4,000.00	840.00	4,840.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	5,000.00	1,050.00	6,050.00
	3.5.6. Proiect tehnic şi detalii de execuţie+pac	220,000.00	46,200.00	266,200.00
3.6	**Organizarea procedurilor de achiziţie**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.7	**Consultanţă**	**149,500.00**	**31,395.00**	**180,895.00**
	3.7.1.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii	99,500.00	20,895.00	120,395.00

	3.7.2. Auditul financiar	50,000.00	10,500.00	60,500.00
3.8	**Asistenţă tehnică**	**110,000.00**	**23,100.00**	**133,100.00**
	3.8.1. Asistenţă tehnică din partea proiectantului	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuţie a lucrărilor	8,000.00	1,680.00	9,680.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	2,000.00	420.00	2,420.00
	3.8.2. Dirigenţie de şantier	100,000.00	21,000.00	121,000.00
	3.8.3 Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 3	**618,500.00**	**129,885.00**	**748,385.00**
	CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiţia de bază			
4.1	Construcţii şi instalaţii	**13,699,001.01**	**2,876,790.21**	**16,575,791.22**
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	**11,946,598.65**	**2,508,785.72**	**14,455,384.37**
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	**1,311,512.60**	**275,417.65**	**1,586,930.25**
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	**440,889.76**	**92,586.85**	**533,476.61**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj-	**12,149,000.00**	**2,551,290.00**	**14,700,290.00**
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj - telegestiune	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.5	Dotări	**6,000.00**	**1,260.00**	**7,260.00**
4.6	Active necorporale	**54,000.00**	**11,340.00**	**65,340.00**
	TOTAL CAPITOL 4	**25,908,001.01**	**5,440,680.21**	**31,348,681.22**
	CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli			
5.1	**Organizare de şantier**	**165,663.92**	**34,789.42**	**200,453.34**
	5.1.1. Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	145,663.92	30,589.42	176,253.34
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării şantierului	20,000.00	4,200.00	24,200.00
5.2	**Comisioane, cote, taxe, costul creditului**	**186,696.37**	**0.00**	**186,696.37**
	5.2.1. Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	84,861.99	0.00	84,861.99

	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	16,972.39	0.00	16,972.39
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC -	84,861.99	0.00	84,861.99
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize de racordare la reţeaua de energie electrică	0.00	**0.00**	**0.00**
5.3	**Cheltuieli diverse şi neprevăzute**	**126,260.72**	**26,514.75**	**152,775.47**
5.4	**Cheltuieli pentru informare şi publicitate**	**20,000.00**	**4,200.00**	**24,200.00**
	TOTAL CAPITOL 5	**498,621.01**	**65,504.16**	**564,125.18**
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	15,000.00	3,150.00	18,150.00
6.2	Probe tehnologice şi teste	7,794.51	1,636.85	9,431.36
	TOTAL CAPITOL 6	**22,794.51**	**4,786.85**	**27,581.36**
	CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret			
7.1.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 +3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0.00	0.00	0.00
7.1.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 7	**0.00**	**0.00**	**0.00**
TOTAL GENERAL		**27,047,916.53**	**5,640,856.23**	**32,688,772.76**
din care: C + M (1.2 + 1.3 +1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**13,844,664.93**	**2,907,379.64**	**16,752,044.57**

Beneficiar

Proiectant
PROEX INSTAL CONSULTING

SOCIETATEA DE PROIECTARE PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L. CALARASI - ROMANIA

INSTALAREA DE NOI CAPACITATI DE PRODUCTIE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE SOLARE MUNICIPIUL CONSTANTA, JUDETUL CONSTANTA

DEVIZ OBIECT CENTRALA FOTOVOLTAICA CEF1				
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	**8,239,885.13**	**1,730,375.88**	**9,970,261.01**
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	7,403,403.41	1,554,714.72	8,958,118.13
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	635,102.55	133,371.54	768,474.09
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	201,379.17	42,289.63	243,668.80
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	**6,879,880.00**	**1,444,774.80**	**8,324,654.80**
4.3.1	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(panouri fotovoltaice, invertoare etc.)	5,159,880.00	464,389.20	5,624,269.20
4.3.2	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(Instalatie de utilizare)	1,720,000.00	326,800.00	2,046,800.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	0.00	0.00	0.00
	Dotări	2,000.00	420.00	2,420.00
4.6	Active necorporale	18,000.00	3,780.00	21,780.00
	TOTAL OBIECT CEF 1	**15,139,765.13**	**3,179,350.68**	**18,319,115.81**

DEVIZ OBIECT CENTRALA FOTOVOLTAICA CEF2				
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	**3,065,946.63**	**643,848.79**	**3,709,795.42**
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	2,580,203.61	541,842.76	3,122,046.37
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	376,717.90	79,110.76	455,828.66
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	109,025.12	22,895.28	131,920.40
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	**2,757,800.00**	**579,138.00**	**3,336,938.00**
4.3.1	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(panouri fotovoltaice, invertoare etc.)	1,637,800.00	147,402.00	1,785,202.00
4.3.2	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(Instalatie de utilizare)	1,120,000.00	212,800.00	1,332,800.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	2,000.00	420.00	2,420.00
4.6	Active necorporale	18,000.00	3,780.00	21,780.00
	TOTAL OBIECT CEF 2	**5,843,746.63**	**1,227,186.79**	**7,070,933.42**

DEVIZ OBIECT CENTRALA FOTOVOLTAICA CEF3				
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	**2,393,169.25**	**502,565.54**	**2,895,734.79**
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	1,962,991.63	412,228.24	2,375,219.87
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	299,692.15	62,935.35	362,627.50
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	130,485.47	27,401.95	157,887.42
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	**2,511,320.00**	**527,377.20**	**3,038,697.20**

4.3.1	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(panouri fotovoltaice, invertoare etc.)	1,391,320.00	125,218.80	1,516,538.80
4.3.2	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(Instalatie de utilizare)	1,120,000.00	212,800.00	1,332,800.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	2,000.00	420.00	2,420.00
4.6	Active necorporale	18,000.00	3,780.00	21,780.00
	TOTAL OBIECT CEF 3	4,924,489.25	1,034,142.74	5,958,631.99

DEVIZ OBIECT TOTAL CENTRALA FOTOVOLTAICA				
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	13,699,001.01	2,876,790.21	16,575,791.22
4.1.1	Constructii si instalatii instalatii electrice	11,946,598.65	2,508,785.72	14,455,384.37
4.1.2	Constructii si instalatii arhitectura	1,311,512.60	275,417.65	1,586,930.25
4.1.3	Cheltuieli cu bransamentul-instalatie utilizare	440,889.76	92,586.85	533,476.61
	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	0.00	0.00	0.00
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	12,149,000.00	2,551,290.00	14,700,290.00
4.3.1	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(panouri fotovoltaice, invertoare etc.)	8,189,000.00	737,010.00	8,926,010.00
4.3.2	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj(Instalatie de utilizare)	3,960,000.00	752,400.00	4,712,400.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	6,000.00	1,260.00	7,260.00
4.6	Active necorporale	54,000.00	11,340.00	65,340.00
	TOTAL OBIECTE	25,908,001.01	5,440,680.21	31,348,681.22

PREŞEDINTE ŞEDINŢĂ
CORNELIA CRISTINA ROMAN

Proiectant
PROEX INSTAL CONSULTING

CONTRASEMNEAZĂ
SECRETAR GENERAL,
FULVIA ANTONELA DINESCU