



Amenajare Parc Fotovoltaic Negru Vodă

Orașul NEGRU VODĂ

Județul CONSTANȚA



PROIECT TEHNIC

pentru autorizarea executării lucrărilor de construire

Elaborat de:

S.C. Minex SRL

Societate Prestatoare de Servicii Energetice Localități

- Aut. ANRE nr.56/2018, Aut. DEE-ME nr.37/2021

Colectiv : **ing.Ioan MARTIN** -Manager Energetic Localitati

-Atestat ANRE nr.30/2018, Atestat DEE-ME nr.71/ 2021

ing. Virgil ȘERBĂNESCU Aut.ANRE 201713111



Numele si prenumele verficatorului atestat:
P.F.A. HERA RADUCU MIRCEA
Aut. F40/1996/2007- CUI 22348090
Adresa, telefon: S.V.RAHMANINOV 4A / S2
Bucuresti - Tel: 0722683507

Nr. 14440... Data 04.11.2024
Conform registrului

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerinta - Ie - a proiectului
Munajale PARC FOTOVOLTAIC VERDE VODA
faza DTC + PTH ce face obiectul contractului (nr/an) 14440/2024

1. Date de proiectare:

- proiectant general.....
- proiectant de specialitate MINEX SRL SIROBOLX
- investitor OPAS VERDE VODA
- amplasament: judet sector COMITATA localitate VERDE VODA
- str..... nr.....
- data prezentarii proiectului pentru verificare 04.11.2024

2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei:

Instalatie electrice de Bucuresti
Polaralbice

3. Documente ce se prezinta la verificare:

- raportul expertizei tehnice (la proiectele de punere in siguranta la actiunea seismelor, reabilitare termica, extinderi, modernizari etc);
- ☒ memoriul elaborat de proiectant in care se prezinta solutia adoptata pentru respectarea cerintei verificate;
- ☒ caiet de sarcini tehnice
- ☒ plansele desenate in care se prezinta solutia constructiva;
- ☒ note de calcul in care se fundamenteaza solutia propusa si programul de calcul
- ☒ program faze determinante
- ☒ program de urmarire si control a instalatiilor executate
- alte documente :

4. Concluzii asupra verificarii:

- a) In urma verificarii, documentatia prezentata se considera corespunzatoare exigentei complexe Ie, conform prevederilor Legii 10/1995 si HG 925/1995, iar in conformitate cu prevederile Indrumatorului MLPAT nr. 77/1996, s-a semnat si stampilat fara observatii.
- b) In urma verificarii se considera proiectul corespunzator pentru faza verificata, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului, cu urmatoarele conditii obligatorii a fi introduse in proiect prin grija investitorului de catre proiectant:

Am primit..... 1 exemplare
Investitor/proiectant

Am predat..... 1 exemplare
Verficator tehnic atestat





Cuprins:

A. Piese scrise	pag.3
I. Memoriu tehnic general	pag.3
1. Informații generale privind obiectivul de investiții	pag.3
1.1. Denumirea obiectivului de investiții	pag.3
1.2. Amplasamentul	pag.3
1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții	pag.3
1.4. Ordonatorul principal de credite	pag.4
1.5. Investitorul	pag.4
1.6. Beneficiarul investiției	pag.4
1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție	pag.4
2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții	pag.5
2.1. Particularități ale amplasamentului	pag.6
2.2. Soluția tehnică	pag.7
II. Memorii tehnice pe specialități	pag.44
III. Breviar de calcul	pag.45
IV. Caiete de sarcini	pag.48
C1. Caiet de sarcini pentru construcții	pag.62
C2. Caiet de sarcini pentru instalații	pag.75
C3. Caiet de sarcini pentru calitatea lucrărilor de construcții și instalații	pag.92
V. Deviz General- Liste cu cantități de lucrări (F0 – F5)	pag.112
VI. Graficul general de realizare a investiției publice (formularul F6):	pag.121
VII. Planul de management a securității și siguranței muncii	pag.122
VIII. Planul de management al mediului	pag.124
IX. Planul de management al calității	pag.126
B. Piese desenate	
P.1. Plan de încadrare în teritoriu	
P.2. Plan de situație propusă centrală fotovoltaică 350 KWp	
P.3. Plan de situație coordonate Stereo 70 montajul modulelor de panouri fotovoltaice	
P.4. Plan de situație rețele electrice curent alternativ LES module de panouri fotovoltaice	
P.5. Plan de situație rețele electrice curent continu module de panouri fotovoltaice	
P.6. Plan de situație schemă electrică 0,4 Kv și detalii de execuție	
P.7. Plan de situație rețele, echipamente electrice de joasă tensiune interioare și detalii de execuție	
P.8. Plan de situație 1 pentru montaj mese panouri și detalii de execuție	
P.9. Plan de situație 2 pentru montaj mese panouri și detalii de execuție Detalii de execuție.	
P.10. Plan de situație amplasare teren mese panouri și detalii de execuție	

**Pagină cu semnături:****Denumirea proiectului:****„AMENAJARE PARC FOTOVOLTAIC NEGRU VODĂ ”****Nr. proiect:**

262/21.08.2024

Nr. contract:6299/18.07.2024**Beneficiarul/investitorul/autoritatea contractantă:****UAT ORAȘ NEGRU VODĂ ,**

Adresa: localitatea NEGRU VODĂ, strada Mangaliei nr. 13, Județul Constanța,

CUI 6398763

Tel./Fax 0241 780948 ,

Reprezentată de Primar URZICEANU Petre .

Proiectant: MINEX SRL,**Adresa:** str. Filaturii nr. mun. Slobozia, jud Ialomița

Înregistrare ONRC J21/212/1992, CF Ro2073564,

Tel. 0722220800, E-mail minexsrslslobozia@gmail.com,

Reprezentat de administrator Martin Ioan .

Număr proiect: 262/21.08.2024

Nume și prenume

Semnături

Specialiști:

Specialist instalații electrice

Specialist instalații electrice

Șef proiect

ing. Martin Ioan

Ing. Serbănescu V

Ing. Martin Ioan

Denumirea prestației:Elaborare proiect tehnic de execuție privind:
„AMENAJARE PARC FOTOVOLTAIC NEGRU VODĂ ” ”**Faza proiectului:**

Proiect tehnic de execuție

Ediția proiectului (nr/data):262/21/08/ 2024**Baza legală a documentației:**

- HGR 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare.
- Normative legale și tehnice incidente proiectului.

Data predării documentației:23.08.2024

A. Piese scrise.

I. Memoriu tehnic general:

1. Informații generale privind obiectivul de investiții:

1.1. Denumirea obiectivului de investiții:

„AMENAJARE PARC FOTOVOLTAIC NEGRU VODĂ ” –

1.2. Amplasamentul:

Amplasamentul investiției este situat în extravilanul localității NEGRU VODĂ, UAT Oraș NEGRU VODĂ, Județul Constanța, pe terenul în domeniul privat al oraș Negru Vodă

Suprafața terenului înscrisă în CF, este de 12.855 mp.

În Extrasul de carteă funciară nr. 4645/02.02.2024 pentru nr. cadastral 105226 nu erau înscrise dezmembrămintele dreptului de proprietate, drepturi reale de garanție și sarcini.

1.4. Ordonatorul principal de credite:

Nu este cazul, investiția este privată, finanțată exclusiv din PNRR, Oraș NEGRU VODĂ, Județul Constanța

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții:

Hotărâre Consiliul Local Negru Vodă

1.5. Investitorul:

UAT Oraș Negru Vodă ,

Adresa: localitatea NEGRU VODĂ, Oraș NEGRU VODĂ, str.

Mangaliei nr.13, Județul Constanța, CUI6398763

Reprezentată de Primar URZICEANU Petre.

1.6. Beneficiarul investiției:

UAT Oraș Negru Vodă ,

Adresa: localitatea NEGRU VODĂ, Oraș NEGRU VODĂ, str. Mangaliei nr.13, Județul Constanța, CUI6398763

Reprezentată de Primar URZICEANU Petre.

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție:

Societatea MINEX SRL, Adresa: str.Filaturii nr.1

mun. Slobozia, jud. Ialomița , Înregistrare ONRC

J21/212/1992, CUI Ro2073564,

Tel. 0722 220800, E-mail minexsrlslobozia@gmail.com,

Reprezentat de administrator ing. Martin Io



2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții:

Nu este cazul.

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) descrierea amplasamentului:

Conform Extrasului de carte funciară pentru numărul cadastral 105226 UAT NEGRU VODĂ, Județul Constanța, terenul este situat în intravilanul localității NEGRU VODĂ, în partea de est al localității, în suprafață de 12.855mp, teren neîmprejmuit,

Nu sunt înscriseri privind dezmembrămintele dreptului de proprietate, drepturi reale de garanție și sarcini.

Categoria de folosință a terenului este curti- construcții situat în Tarlaua -, parcela – str. Gării FN , având următoarele valorile caracteristicilor topografice în plan, prezentate alăturat:

b) topografia:

Terenul are înclinația medie de la Vest →

Est de 0,88 % punctul de cea mai înaltă altitudine fiind la cota de 192,65mnMN,

iar cel mai jos este situat la cota de

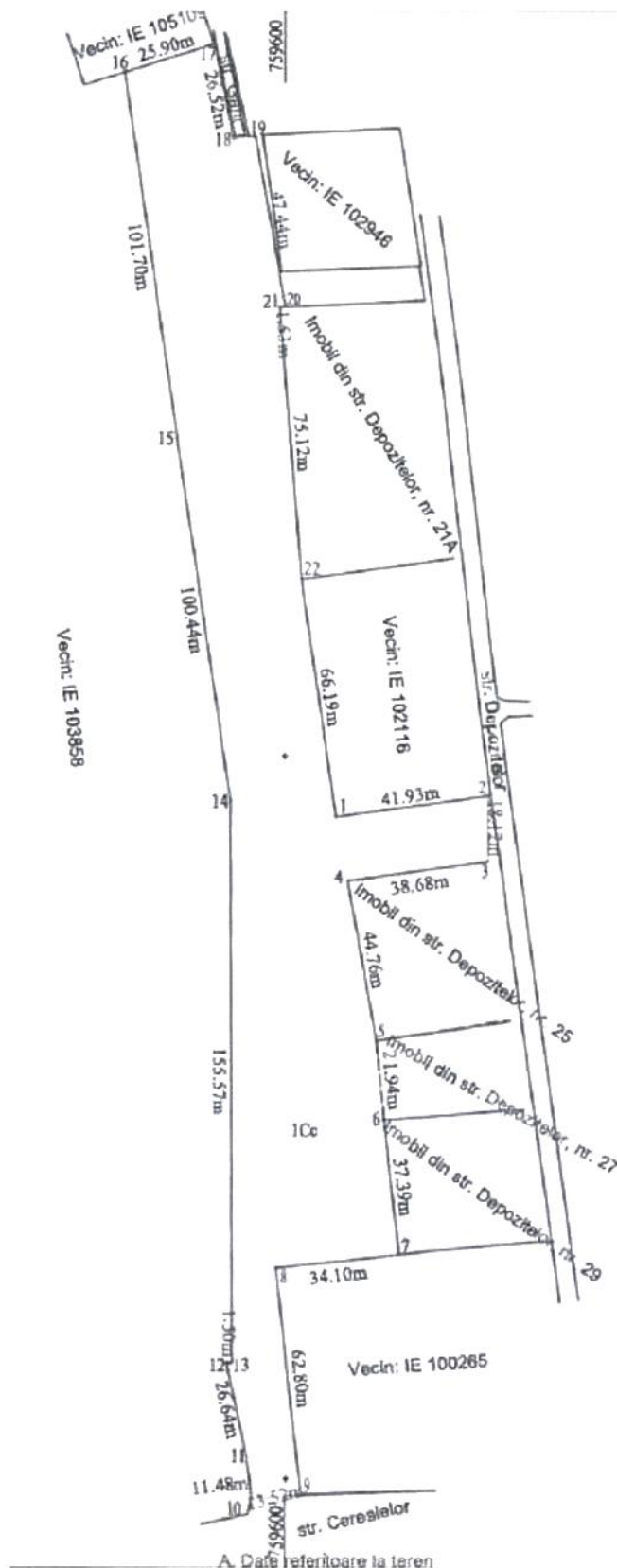
191,65mnMN, pe direcția Nord → Sud

panta este de +0,93% cota cea mai joasă

din zona mediană a suprafeței fiind de

198,65mnMN, iar cea mai înaltă de

199,57mnMN.

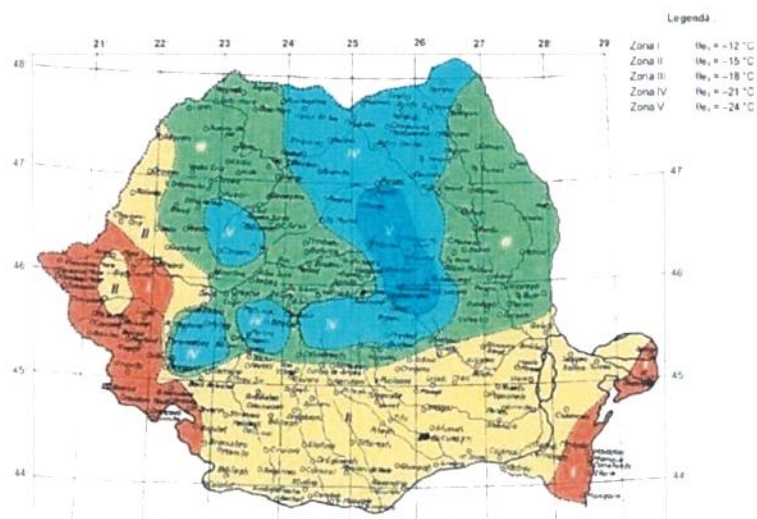


c) clima si fenomenele naturale specifice zonei (stația meteorologică Lugoj – 123mnMN):

Clima:

Climatul este unul temperat-continental, cu influențe mediteraneene și oceanice, datorită faptului se găsește la adăpostul lanțului carpatic și hercinici, care oprește masele de aer rece dinspre nord și nord-est și permite pătrunderea celor maritime dinspre sud-vest și vest. Temperatura medie anuală a aerului depășește 11°C în câmpie și 10°C în regiunea Dobrogea.

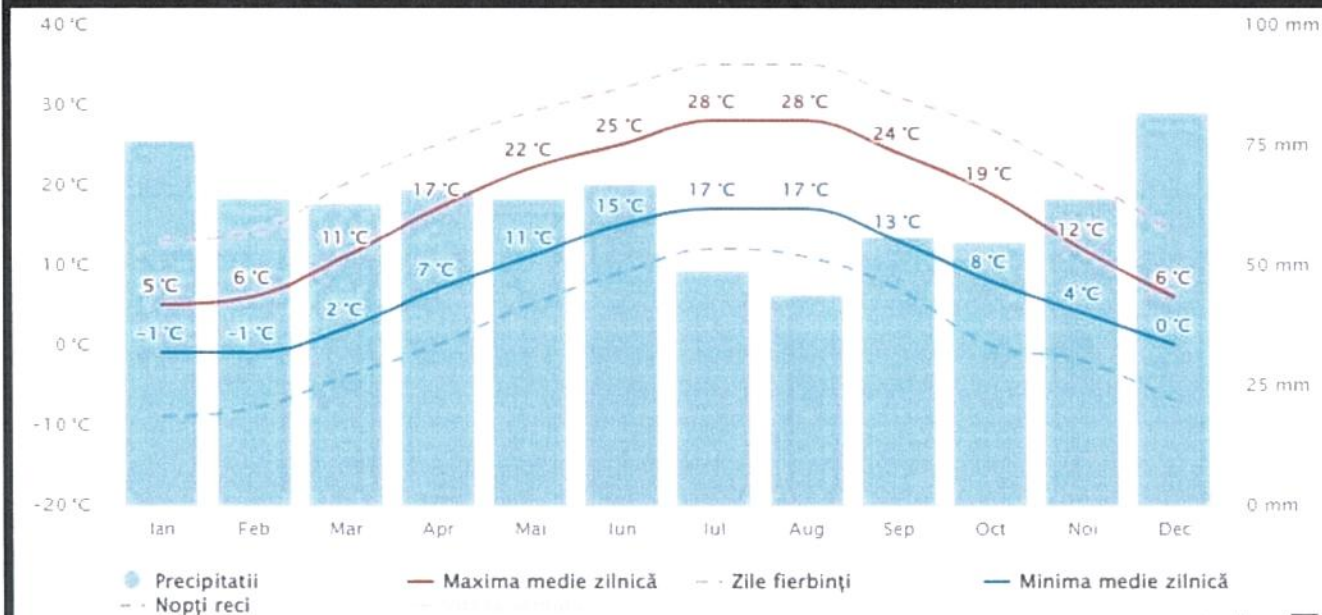
Intervalul de zile fără îngheț depășește 195 de zile în vest și 180 de zile în est.



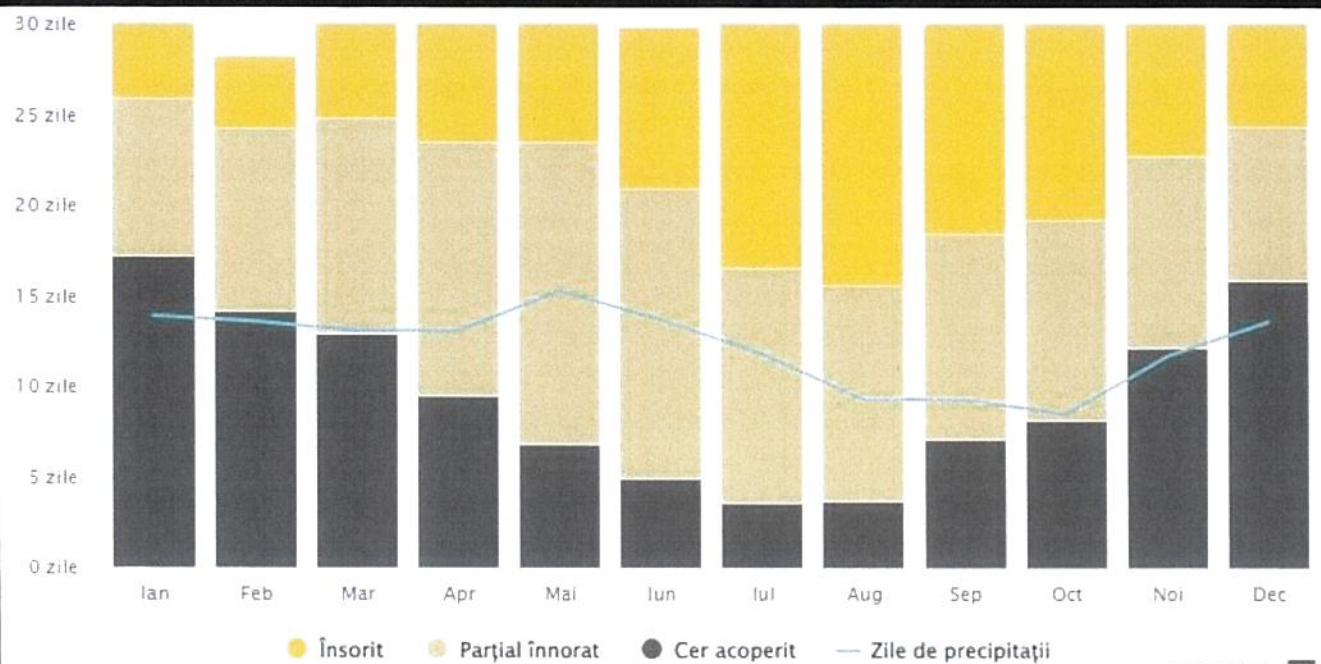
Temperaturile medii lunare și multianuale (°C)

Ian.	Feb.	Mart.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Anual
-0,9	1,4	5,7	10,9	16,0	19,0	20,7	20,2	16,0	10,9	0,9	0,9	10,6

Temperatura și precipitațiile medii

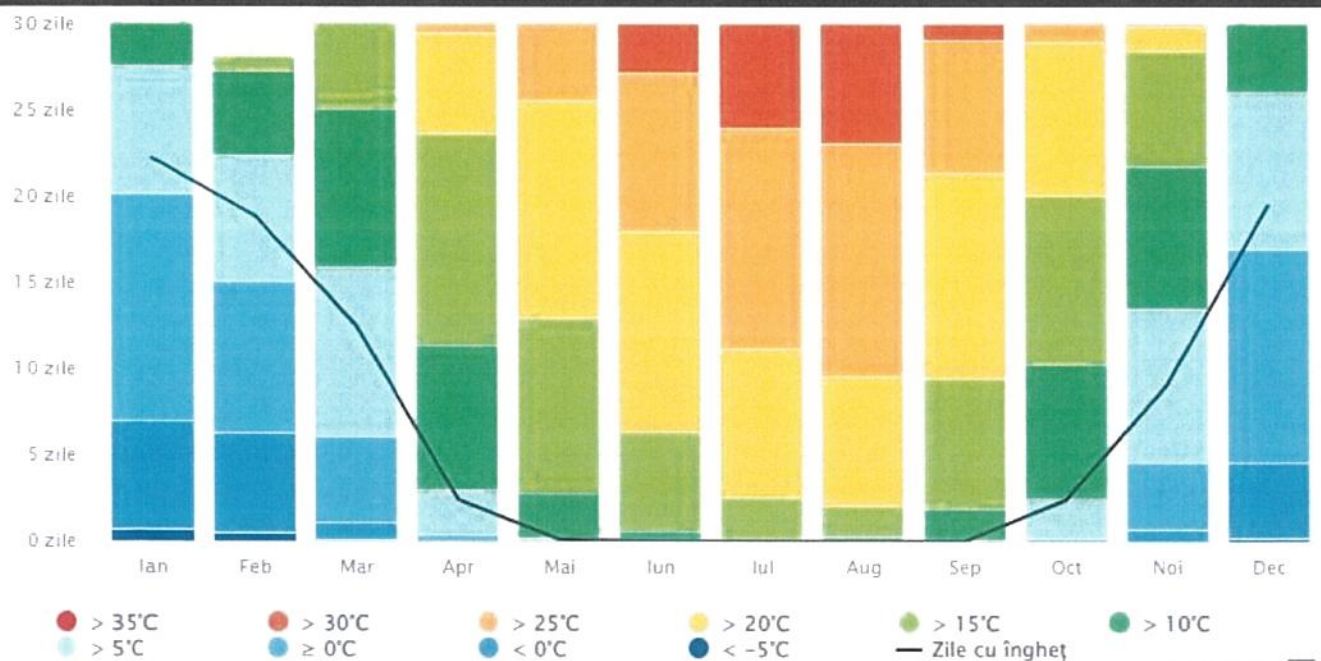


Acoperirea cu nori, soarele și zilele de precipitații

Valorile medii lunare și multianuale (zile)¹

Luna	Ian.	Feb.	Mart.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Însorit	5,1	4,0	6,0	6,5	7,5	8,9	14,4	15,5	11,5	11,8	7,2	6,6
Parțial înnorat	8,7	10,1	11,9	14,0	16,6	16,0	13,0	11,9	11,4	11,0	10,6	8,5
Cer acoperit	17,2	14,2	13,0	9,5	6,9	5,0	3,6	3,7	7,1	8,2	12,2	15,9
Zile de precipitații	13,9	13,6	13,1	13,1	15,3	13,7	11,8	9,3	9,3	8,5	11,7	13,6

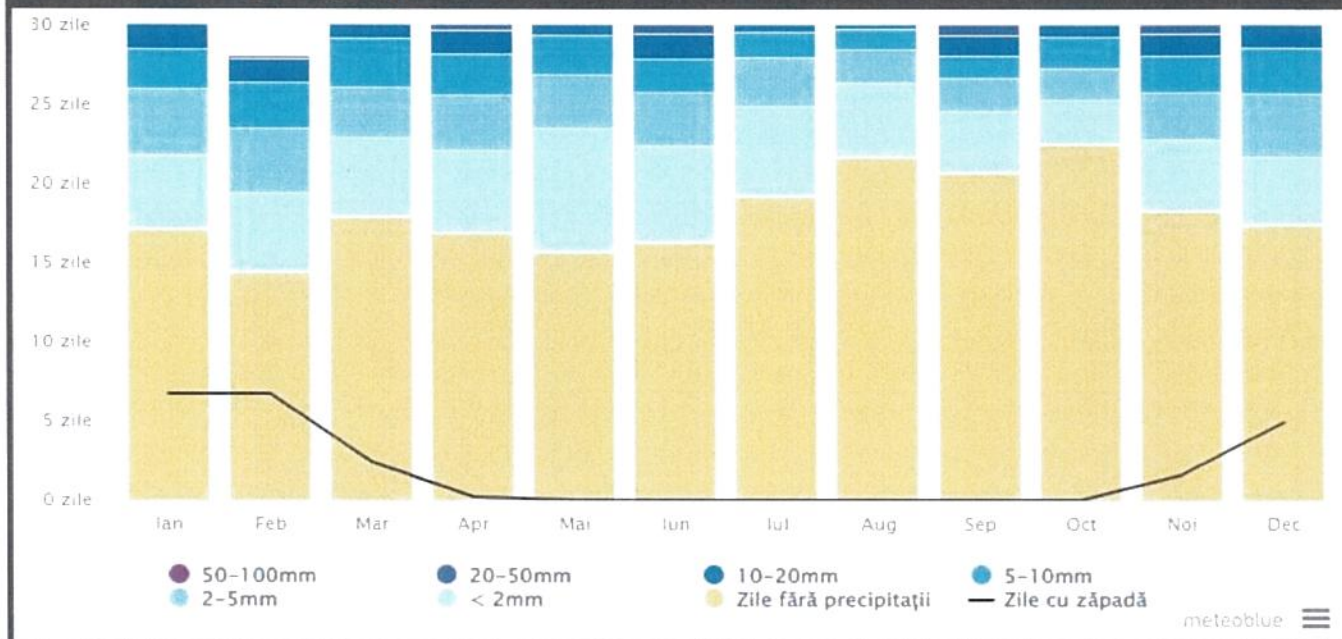
Temperaturi maxime

³ https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/climatemodelled/lugoj_rom%C3%A2nia_674531

Precipitațiile atmosferice prezintă variații ample de peste 80 mm chiar în cadrul ținutului cu climă de câmpie și creșteri importante pe dealurile din est. Maximul pluviometric se produce în luna iunie, ca urmare a intensificării activității ciclonice din nordul Oceanului Atlantic sau din bazinul Mării Mediterane. Durata medie anuală este de 29,8 zile la Constanța și crește la 40–50 de zile pe dealurile din nord. Grosimile medii ating maximum 8 cm în ianuarie și cca. 10 cm în est.

Precipitațiile medii lunare și multianuale (mm)												
Ian.	Feb.	Mart.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Anual
48,3	40,0	40,7	55,4	79,8	90,8	63,5	56,7	47,1	44,0	48,2	57,5	672,0

Cantitatea de precipitații



Valorile medii lunare și multianuale (zile) ²												
Luna	Ian.	Feb.	Mart.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Zile fără precipitații	17,1	14,4	17,9	16,9	15,7	16,3	19,2	21,7	20,7	22,5	18,3	17,4
Zile cu zăpadă	6,7	6,7	2,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	4,9

Conform Normativ CR 1-1-3/2012 – „Codul de proiectare privind evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor” încărcarea este $s_k = 1,5 \text{ KN/mp}$.

Zonarea climatică conform Ordinului MDRAP nr. 386/2016 pentru modificarea și completarea Reglementării tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor", indicativ C 107-2005, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 2.055/2005, este zona I – $\Theta_{e0} = -12^\circ\text{C}$.

Vântul bate în câmpie dominant dinspre nord, în timp ce sudul județului este frecvent băntuit de vântul cald și uscat numit coșava.

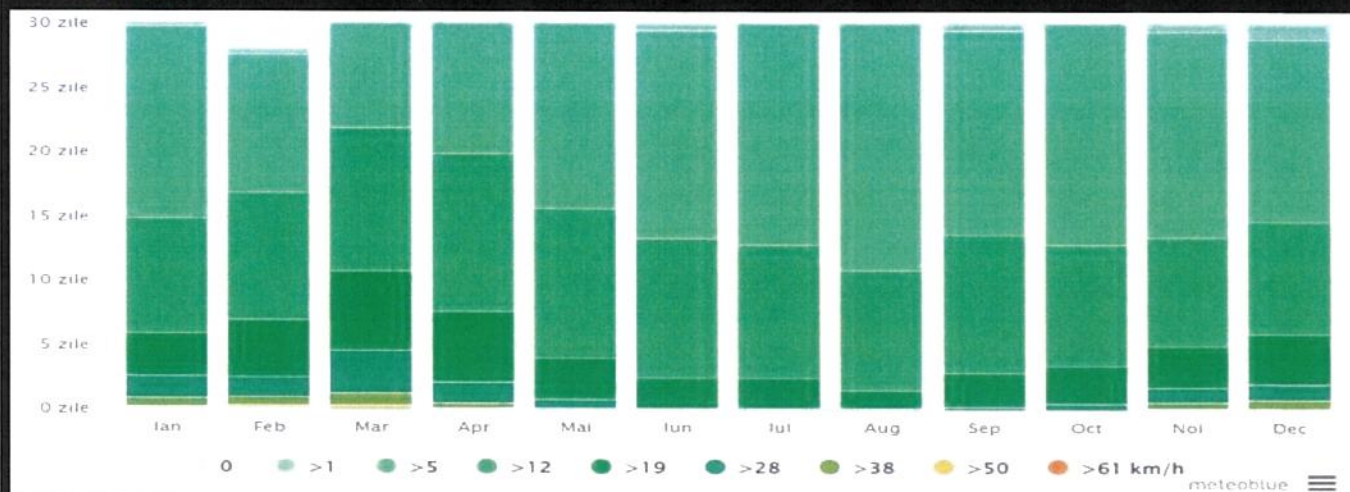
Conform Normativ CR 1-1-4/2012 – „Codul de proiectare privind evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor” încărcarea este $q_b = 0,4 \text{ KPa}$.

Valorile medii lunare și multianuale ale vitezei vânturilor (zile) ³												
Luna	Ian.	Feb.	Mart.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
$= 0,0 \text{ Km/h}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$> 5,0 \text{ Km/h}$	14,9	10,7	8,8	10,1	15,1	16,2	17,8	19,8	15,9	17,7	16,0	14,2
$> 19,0 \text{ Km/h}$	3,3	4,5	6,2	5,5	3,2	2,4	2,4	1,4	2,7	2,9	3,3	3,9
$> 50,0 \text{ Km/h}$	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
$> 61,0 \text{ Km/h}$	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

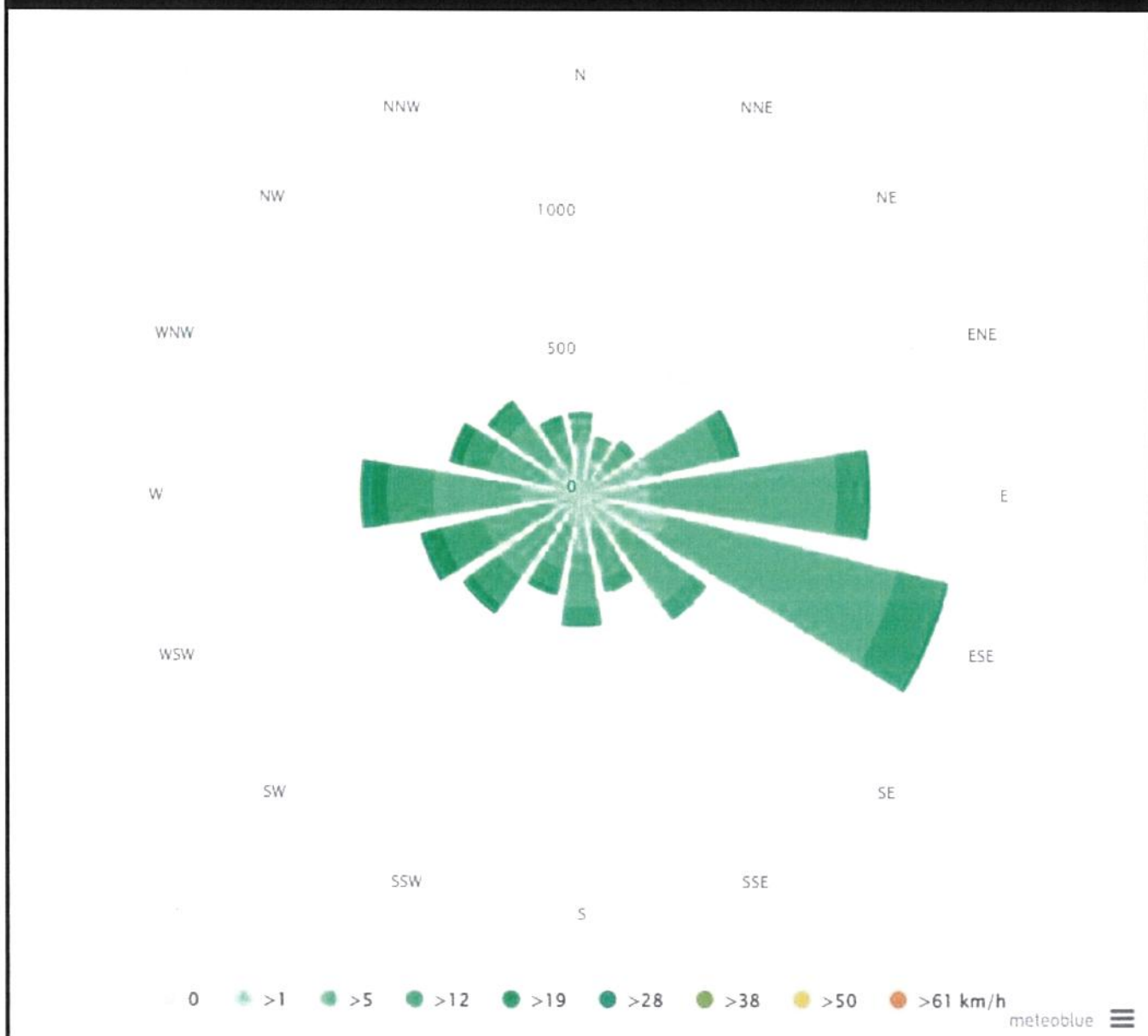
² https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/climatemodelled/lugoj_rom%C3%A2nia_674531

³ https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/climatemodelled/lugoj_rom%C3%A2nia_674531

Viteză vânt



Roza vânturilor



d) geologia, seismicitatea:**Geologia:**

Din punct de vedere morfologic, perimetrul face parte din Dealurile Dobrogei, prezintă caractere structurale și litofaciale.

Formațiunile depresiunii aparțin intervalului Badenian Pliocen, cu o discontinuitate în Mezosarmatian și Sarmatianul târziu. Badenianul aflurează din partea estică a depresiunii, pe două zone: una la nord și alta la sud, este reprezentat prin depozite marnoase și argiloase, iar pe alocuri calcaroase. Depozitele badeniene din regiune au atras atenția de multă vreme datorită „faunei” fosile foarte bogată, cele două localități devenind puncte fosilifere clasice. Se cunoaște o faună conținând printre altele: *Nucula nucleus*, *Arca noae*, *Chlamys elegans*, *Corbula gibba*, *Turitella tunis* etc. La acestea, din nivelele inferioare ale suitei, se adaugă o micro-faună cu *Candorbulina glomerata*, *Globigerinoides sicani*, *trilobus*, *Globoquadrina rumana* etc.

Conținutul paleontologic atestă prezenta în Dealurile Dobrogei în întregime Sarmatianul este acoperit aproape total de depozite mai noi, transgresive. La zi aflurează doar pe o mică suprafață care s-a conservat ca un petec ferit de eroziune, peste depozitele badeniene. Este reprezentat printr-o formațiune grosieră cimentată într-o matrice argilo-nisipoasă în care s-a identificat o faună de moluște sarmațiene.

Este reprezentat prin nisipuri, pe alocuri prundișuri, argile și marne, cu stratificație torențială. Aceste depozite sunt foarte fosilifere, de unde se cunoaște o faună cu *Congerina partschi*, *Caladacnastcindachneri*, *Valenciennius altus* etc., indicând Ponțianul. Suita pliocenă se încheie prin prundișuri cu resturi de *Anancis arver-nensis*, aparținând Romanianului.

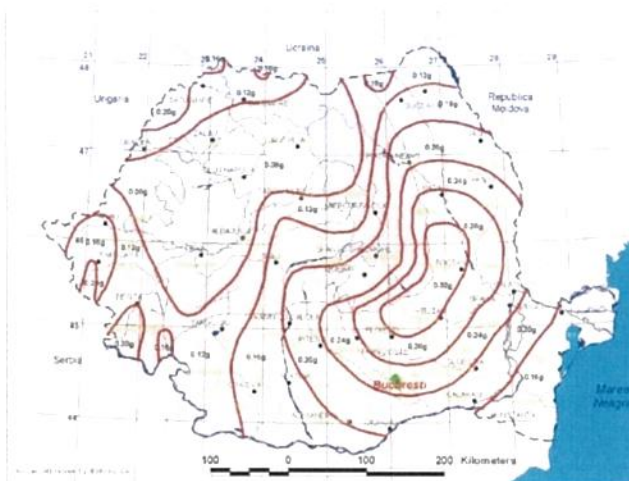
Geotehnica amplasamentului:**Stratificație în adâncime:**

- | | |
|---------------|---|
| 0,00 – 0,25m | - strat de pământ vegetal; |
| 0,025 – 1,50m | - pachet de pământuri coezive de culoare cafenie, constituit din argilă galbenă nisipoasă cu plasticitate mijlocie ($I_p = 19\%$), aflat în stare plastic vârtoasă în general ($I_c = 0,92$); |
| 1,50 – 3,00m | - pământ grosier necoeziv format din pietriș mare și mic în amestec cu bolovăniș și nisip, îndesat; |
| 3,00 – 5,00m | - pământ necoeziv grosier saturat, constituit din bolovăniș în amestec cu pietriș și nisip, îndesat; |
- La adâncimea de 4,50m s-a interceptat pânza freatică;
 - Compresibilitatea statului coeziv prezintă modulul de compresibilitate mare $M_{200-300} = 8333 \text{ KPa}$;
 - Rezistența la forfecare directă a stratului de argilă-galbenă interceptată $\Phi = 18^\circ$; $c = 24 \text{ KPa}$;
 - Presiunea convențională a terenului de fundare $P_{\text{conv}} = 240,00 \text{ kN/mp}$;
 - Adâncimea de îngheț este de 0,70m;
 - Cota de fundare recomandată este $D_f = 1,00 \text{ m}$ de la nivelul terenului;
 - La calculul adâncimii de înșurubare/înfigere a piloților metalici, se va ține cont de caracteristicile pământurilor cu umflări și contracții mari (PUCM), care în timpul perioadelor secetoase manifestă crăpături cu adâncimi de până la cca. 1,50 m;
 - Categoria geotehnică 1 - risc geotehnic redus;
 - Terenul natural întâlnit în amplasament, sub pământul vegetal, este clasificat ca *teren dificil până la adâncimea de 0,70m* (PUCM conform NP 126:2010) și *teren bun pentru fundare sub adâncimea de 0,70m* în conformitate cu prevederile NP 074/2014.

Seismicitatea (Normativ pentru proiectare seismică P100-1/2013):

Conform Normativ P100-1/2013, valorile sunt următoare – zona Lugoj, Județul Constanța:

- Accelerația de proiectare a terenului $a_g = 0,15g$;
- Perioada de colț $T_c = 0,7s$;
- Zona seismică conform SR 11100-1:93 – 7_I MSK.



e) devierile și protejările de utilități afectate:

Nu este cazul.

f) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii:

Sursa de apă: nu este cazul. Alimentarea cu apă pentru uz tehnologic și pentru rezerva de incendiu va fi asigurată dintr-un foraj (puț) local cu debitul de min. 0,25l/s. Apele menajere rezultate de la grupul sanitar – toaletă ecologică cu bazin, vor fi vidanțate și transportate la o stație de epurare conformă.

Energia electrică: pe amplasament se află o rețea de medie tensiune a furnizorului Rețele Electrice Dobrogea SA la care centrala fotovoltaică va fi racordată după obținerea ATR-ului.

Gaze: Nu este cazul.

Telefonie: Nu este cazul, rețeaua de telefonie mobilă este suficientă.

Alte utilități: Nu sunt necesare.

g) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea:

Pe latura de Nord a parcelei terenului se află strada Gării care descarcă în drumul județean DJ 391 de utilitate locală și județeană. Incinta proiectului este la limita drumului public, care nu necesită permisiuni sau restricții.

Nu sunt necesare alte căi de comunicații sau alte asemenea.

h) căile de acces provizorii: Nu sunt necesare.

i) bunuri de patrimoniu cultural imobil: Nu este cazul.

2.2. Soluția tehnică cuprinzând:

2.2.a) Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții:

- ✗ Categoria de importanță al construcțiilor investiției conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, respectiv HGR 261/1994 pentru aprobarea „Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor”, respectiv HGR nr. 766/1997 pentru aprobarea unor „regulamente privind calitatea în construcții” – construcții de importanță normală - Categoria C;
- ✗ Clasa de importanță al construcțiilor investiției conform Normativ P100-1/2013 privind codul de proiectare seismică - III – $\gamma_I = 1,00$;
- ✗ Clasa de periculozitate la foc conform Normativ P118-1/2016 privind securitatea la incendiu a construcțiilor -
 - Structură de susținere și panouri fotovoltaice - P.1. (metal, sticlă);
 - Echipamente electrice - P.2.B. (invertoare, tablouri, cabluri și cablaje);
- ✗ Clasa de combustibilitate și clasa de reacție la foc, conform Ordinului 1822/2004 și Ordinului 268/2008 privind modificarea și completarea Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.822/2004 și Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 394/2004:
 - Structură de susținere și panouri fotovoltaice - C4 (CA2d) F - fără performanță determinată (metal, sticlă);
 - Echipamente electrice - C3 (CA2c) D s3, d1 (invertoare, tablouri, cabluri și cablaje).

Tehnologia și modul de funcționare a centralei fotovoltaice:

Sistemele fotovoltaice funcționează ca și alte sisteme generatoare de electricitate, doar că utilizează un echipament diferit față de cel folosit în mod convențional de alte sisteme generatoare electromecanice. Principiile de operare și interferare cu alte sisteme electrice, rămân aceleași, și sunt ghidate de un corp electric, coduri și standarde bine stabilite. Pentru funcționarea optimă a sistemului fotovoltaic este necesar, pe lângă panouri și de un număr de alte componente care să conducă, controleze, convertească, distribuie și să stocheze corect energia produsă de sistemul fotovoltaic.

Ținând cont de cerințele de funcționare și operare a sistemului, este nevoie de componente specifice, cum ar fi panourile solare, invertoare de putere CC-CA (Curent continuu – Curent alternativ - invertoare), contoare, structuri, cablare. În plus, un asortiment de sistem de balansare (SDB) a obiectelor de metal (suport orientabili), inclusiv cabluri, protecție de val și deconectarea aparatelor, și un alt echipament de procesare a puterii.

Componenta principală în sistemele fotovoltaice conectate în rețea este inverterul sau unitatea de putere condiționată (UPC). Unitatea de putere condiționată convertește puterea din curentul continuu produs de matricele fotovoltaice, în putere de curent alternativ corelată cu voltajul și resursele necesare de calitate a puterii a grilei de utilitate, și oprește automat furnizarea cu energie a grilei de utilitate când aceasta nu este alimentată.

Sistemul fotovoltaic de producție a energiei electrice este, în esență, compus din 2 elemente:

1. *Generatorul fotovoltaic* alcătuit din totalitatea panourilor fotovoltaice în mod oportun legate în serie și în paralel pentru a genera puterea dorită;
2. Un *grup de condiționare și control a puterii* (sau pur și simplu un convertor/inverter cc/ca) care transferă energia de la generatorul fotovoltaic la rețeaua electrică convertind-o din curent continuu, derivată din lumina solară, în curent alternativ.

Conexiunea sistemului fotovoltaic se face la Sistemul Energetic Național, în aval de punctul de delimitare (locul în care instalațiile utilizatorului se delimitează ca proprietate de instalațiile operatorului de rețea).

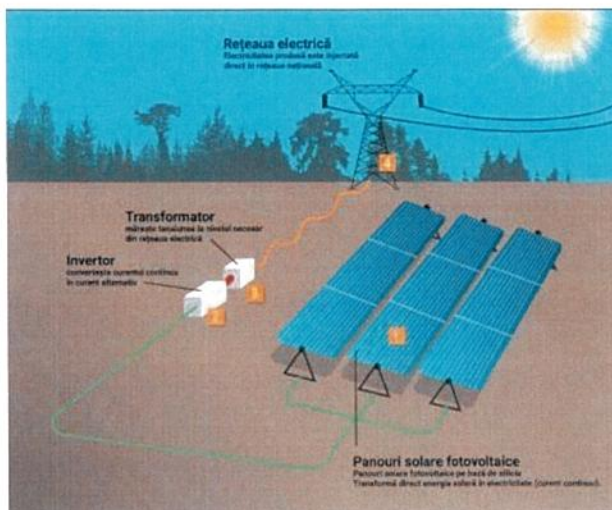
Câmpul fotovoltaic va fi expus la radiațiile solare astfel încât să se maximizeze energia anuală produsă în limita eventualelor obstacole arhitectonice ale structurii care găzduiește câmpul. Orientarea va fi prioritară spre sud. Din punct de vedere electric câmpul fotovoltaic nu va avea nici un pol conectat la pământare. Șirurile de panouri vor fi constituite din serii de module fotovoltaice și vor fi prevăzute cu diode de blocare și de protecție împotriva supratensiunii.

Grupul de condiționare și control al puterii (inverterul cc/ca) va trebui adaptat transferului de putere din câmpul fotovoltaic la rețeaua distribuitorului conform normativelor tehnice și de siguranță aplicabile. Valorile tensiunii și a curentului de intrare la aceste aparaturi vor trebui să fie compatibile cu cele din câmpul fotovoltaic, în timp ce valorile tensiunii și a frecvenței de ieșire vor trebui să fie compatibile cu cele ale rețelei la care se conectează sistemul. Este prevăzut să se utilizeze un convertor bazat pe un *inverter în comutație forțată cu tehnica PWM (Modulația în Durată a Impulsurilor – MDI)*, fără ceas (clock) și/sau referințe interne și trebuie să fie capabil să funcționeze complet automat și să urmărească punctul de *Maximă Putere al Câmpului Fotovoltaic (MPPT)*.

Este prevăzută separarea galvanică între partea de curent continuu a fiecărei părți componente al sistemului fotovoltaic și rețea; această separare poate fi înlocuită cu o protecție sensibilă la curentul continuu doar în cazul sistemelor monofazate.

Sistemul fotovoltaic va fi dotat, astfel:

- ✓ un complex de măsurare a energiei produse (cumulată) și a orelor relative de funcționare utilizând instrumente de măsură aflate în dotarea grupurilor de condiționare și control a puterii; sau



- ✓ contactori adecvați, preferabil de tip electromecanici, instalați în afara grupului de conversie.

Temperatura medie de echilibru a unei celule solare din interiorul unui modul așezat în condiții speciale de mediu (iradiere: 1000W/m², temperatura mediului: 20°C, puterea vântului: 1m/s, din punct de vedere electric cu circuit deschis și instalat pe un suport astfel încât la miezul zilei razele solare să cadă normal pe suprafața expusă (CEI EN 60904-3).

Modul de funcționare al instalației solare, care face obiectul acestui studiu de fezabilitate, este realizat prin următorul proces: energia solară este preluată de către panourile fotovoltaice, unde în interiorul acestora se produce conversia energiei solare preluate în curent continuu; curentul continuu rezultat este trimis către invertor care realizează procesul de transformare a curentului continuu în curent alternativ. Curentul alternativ obținut poate fi stocat într-o baterie (modalitate mai mult utilizată pentru instalațiile solare pe clădiri) sau este mai departe distribuit în sistemul energetic național pentru a fi utilizat de către beneficiari.

Parametrii și caracteristicile fotovoltaice ale amplasamentului:

Parametrii și caracteristicile amplasamentului, ca premisă de proiectare, au fost analizați cu programele *solargis*, ca fiind instrumente de proiectare finanțate de Uniunea Europeană.

Rezultate:

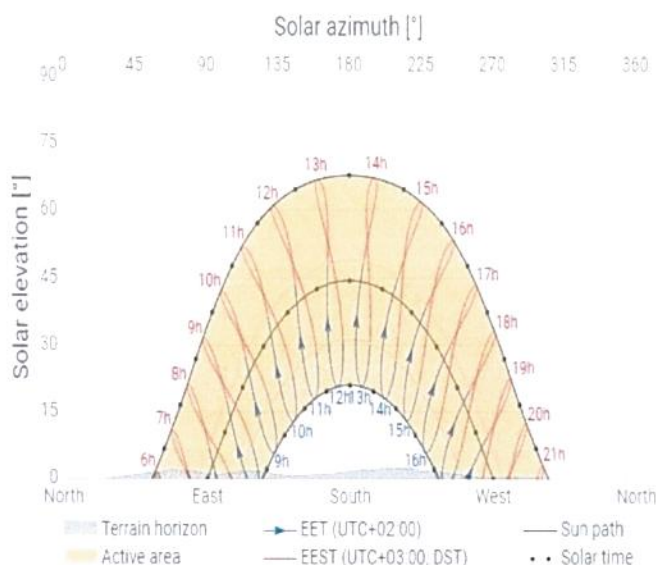
Iradierea globală înclinată medie anuală (GTI)	= 1546.1kWh/ m ² ;
Putere fotovoltaică specifică medie anuală (PVOUT specific)	= 1249,3kWh/kW _p ;
Temperatura aerului medie anuală	= 11,6°C;
Raport de performanță medie anual (PR)	= 80,8%.

Informații despre proiect:

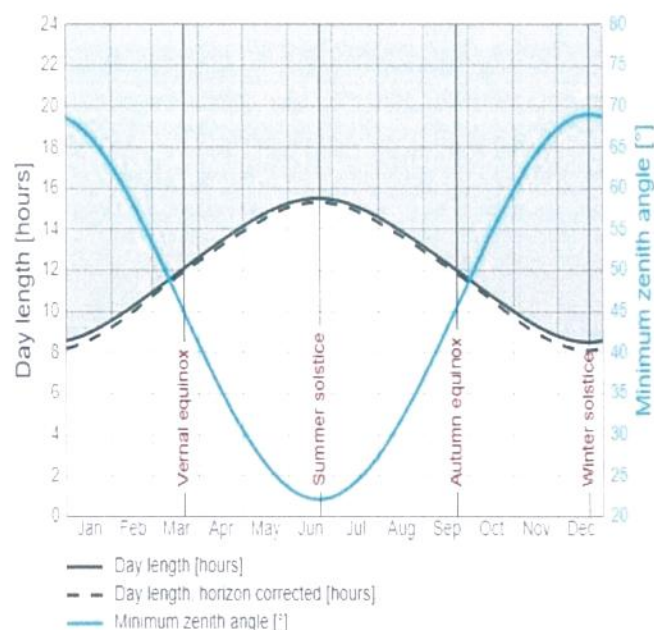
Denumirea proiectului:

„PARC FOTOVOLTAIC ORAȘ NEGRU VODĂ ” –

ORIZONTUL AMPLASAMENTULUI ȘI EVOLUȚIA SOLARĂ



LUNGIMEA ZILEI ȘI UNGHIIUL ZENITULUI SOLAR



Amplasament:	Str. Gării FN , nr. cad. 105226, UAT. NEGRU VODĂ, Județul Constanța
Coordonate geografice:	43o81'77" N, 28o22'43" E,
Fus orar:	UTC+02, Europa/București [EET], ora de vară nu este luată în considerare,
Altitudinea:	196mnMN,
Starea terenului:	Teren curți construcții ne inundabil, regim pluviometri normal,
Azimutul terenului:	17°,
Panta terenului:	3°,

Radiația solară:

Iradierea orizontală globală	GHI	1.327,0 KWh/m ² ,
Iradierea normală directă	DNI	1.249,8 KWh/m ² ,
Iradierea difuză orizontală	DIF	613,7 KWh/m ² ,
Raportul dintre iradierea difuză și iradierea globală	D2G	0,462

Potențialul de energie electrică fotovoltaică teoretică (la pornirea sistemului):

Puterea fotovoltaică specifică	PVOUT specific	1.249,3 KWh/KWp,
Puterea (energia electrică) fotovoltaică totală de ieșire	PVOUT total	1.249.322,9 KWh,
Raport de performanță	PR	80,8%,
Iradierea globală înclinată	GTI	1.546,1 KWh/m ² ,
Iradierea globală înclinată teoretică	GTI teoretic	1.552,4 KWh/m ² ,

Date meteorologice:

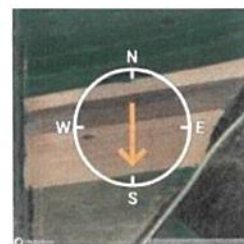
Temperatura aerului	TEMP	11,6°C
Temperatura aerului	CDD	431 grade zile
Grade zile de răcire	HDD	2750 grade zile
Grade zile de încălzire		

Potențialul de energie fotovoltaică pe termen lung (în medie 25 ani):

Putere fotovoltaică specifică	PVOUT specific	1.167,7 KWh/KWp
Puterea (energia electrică) fotovoltaică totală de ieșire	PVOUT total	1.167.742,3 KWh
Raport de performanță	PR	75,5%
Factorul de capacitate	FC	13,3%

Configurarea sistemului fotovoltaic:

Tip sistem	Montat fix la sol	
Capacitatea instalată		350 KWp
Suprafața de teren a zonei modulelor fotovoltaice instalate		1.700 mp
Tipul modulului fotovoltaic – panou fotovoltaic de 610 W (2278x1134x30mm), tip N – mono cristalin	c-Si - siliciu cristalin (mono cristalin)	
Tip panou fotovoltaic: mono facial 72HL4 – 610 W	Garanție	12 ani
	Garanția liniară de putere	30 ani
	Deprecierea în primul an	1%
	Deprecierea anuală pe durata de 30 ani	0,4%
Unghiul de azimut și de înclinare (incidentă)	180° și 36°	



Spațierea relativă între rânduri

2,5 ori L

Tip inverter (inverter centralizat de înaltă eficiență
- 98% eficiență europeană)

Inverter CSI-50K-T4001A-E – 1 buc:

- Puterea – 50KW, 380/400Vca – 60,8A - 50Hz,
- 6 șiruri cu 3 MPPT – 1.100Vcc/600Vcc,
- Eficiență EU – 98,3%,
- Grad de protecție - IP66,
- Certificare rețea IEC 62727&IEC62116, EN50549-1

Inverter CSI-100KT4001BE – 3 buc:

- Puterea – 100KW, 380/400Vca – 152,0A - 50Hz,
- 18 șiruri cu 9 MPPT – 1.100Vcc/600Vcc,
- Eficiență EU – 98,1%,
- Grad de protecție - IP66,
- Certificare rețea IEC61727 & IEC62116, EN50549-1/2

Pierderi de zăpadă și murdărie la modulele fotovoltaice

- Pierderi de zăpadă: dec./ian. – 10%, feb./nov. – 5%;

Pierderi de cablare:

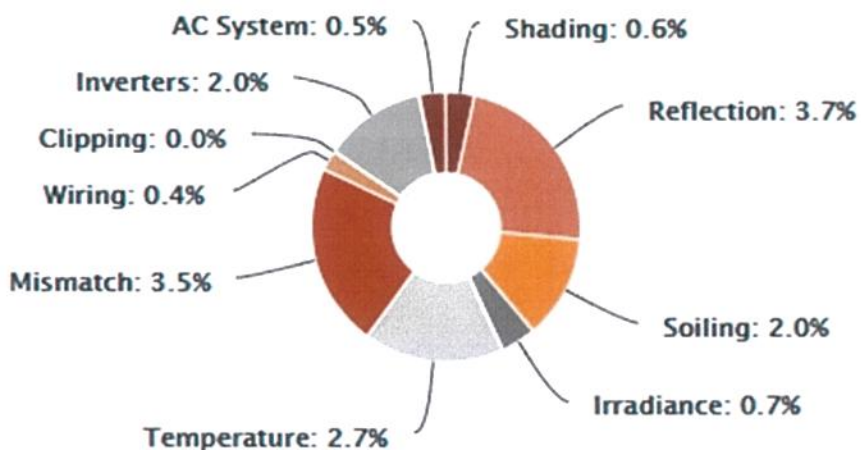
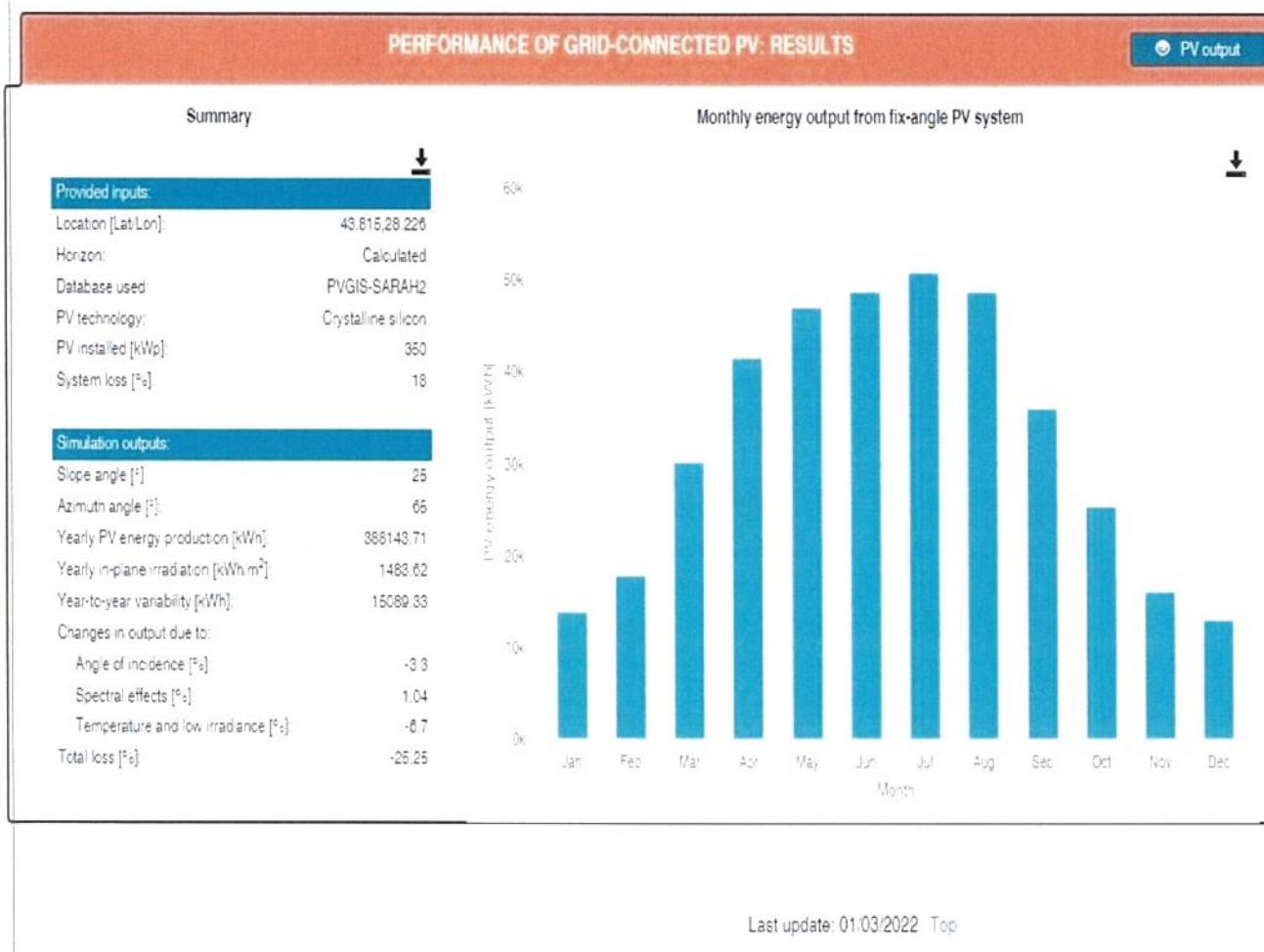
- Pierderi de murdărire: 3,5% - lunar.
- Pierderi prin cablaje în curent continuu – 2%,
- Pierderi din nepotriviri caracteristici – 0,3%,
- Pierderi prin cablaje în curent alternativ – 0,5%.

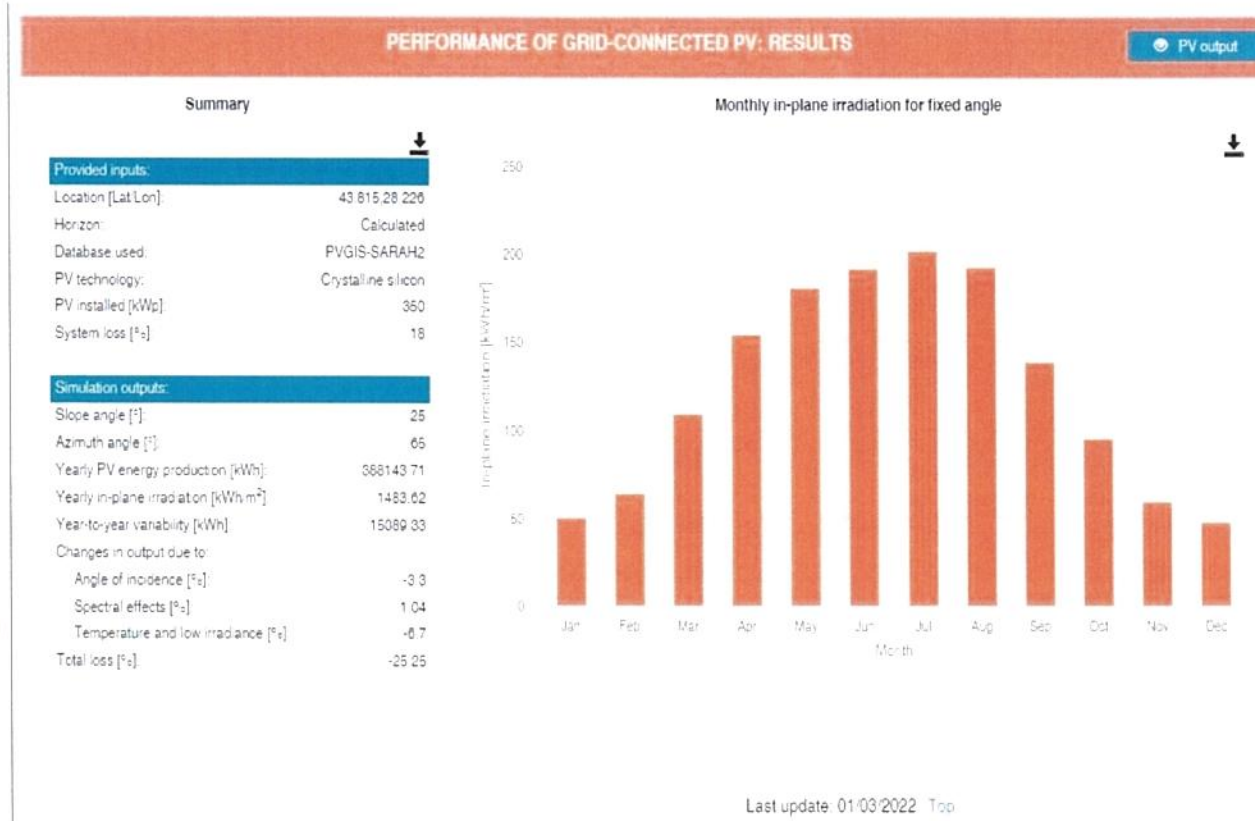
Disponibilitatea sistemului

99,5%

Semnificația termenilor:

CDD	Grade zile de răcire	grade zile	Cuantifică necesarul de energie necesară pentru răcirea unei clădiri. „Grade-zile de răcire” sunt o măsură a cât de mult (în grade) și pentru cât timp (în zile) temperatura aerului exterior a fost mai mare decât o anumită temperatură medie zilnică de bază (18 °C). Valorile anuale și lunare sunt agregate din valorile zilnice
CF	Factorul de capacitate	%	Raportul dintre producția reală de energie electrică pe parcursul unui an și producția maximă posibilă de energie electrică pe parcursul unui an, exprimat în %. Producția maximă de energie posibilă este capacitatea instalată AC înmulțită cu numărul de ore dintr-un an, în timp ce producția reală este cantitatea de energie electrică livrată anual din proiect.
D2G	Raportul dintre iradierea difuză și iradierea globală	adimensional	Raportul dintre iradierea orizontală difuză și iradierea orizontală globală (DIF/GHI)
DIF	Iradierea orizontală difuză	KWh/m ²	Suma medie anuală, lunară sau zilnică a iradierii orizontale difuze
DNI	Iradierea normală directă	KWh/m ²	Suma medie anuală, lunară sau zilnică a iradierii normale directe
GHI	Iradierea orizontală globală	KWh/m ²	Suma medie anuală, lunară sau zilnică a iradierii orizontale globale
GTI	Iradierea înclinată globală	KWh/m ²	Suma medie anuală, lunară sau zilnică a iradierii globale înclinate
GTI teoretic	Iradierea globală înclinată (teoretică)	KWh/m ²	Suma medie anuală, lunară sau zilnică a iradierii globale înclinate fără luarea în considerare a umbririi terenului
HDD	Grade și zile de încălzire	grade zile	Cuantifică necesarul de energie necesară pentru încălzirea unei clădiri. „Grade-zile de încălzire” sunt o măsură a cât de mult (în grade) și pentru cât timp (în zile) temperatura aerului exterior a fost mai mică decât o anumită temperatură medie zilnică de bază (18°C). Valorile anuale și lunare sunt agregate din valorile zilnice
PR	Raport de performanță	%	Raportul dintre ieșirea specifică de electricitate AC a unui sistem fotovoltaic și iradierea globală înclinată primită de suprafața unui tablou fotovoltaic (PVOUTspecific/GTI)
PVOUT	Putere fotovoltaică specifică	KWh/KWp	Valorile medii anuale și lunare ale energiei electrice fotovoltaice (AC) livrate de un sistem fotovoltaic și normalizate la 1 KWp de capacitate instalată
PVOUT total	Putere totală de ieșire fotovoltaică	KWh	Valorile medii anuale și lunare ale energiei electrice fotovoltaice (AC) furnizate de capacitatea totală instalată a unui sistem fotovoltaic
TEMP	Temperatura aerului	°C	Temperatura medie anuală, lunară și zilnică a aerului la 2 m deasupra solului





- 632 buc – Module fotovoltaice 610Wp
- 3 buc – Invertoare de putere unidirecționale trifazate, putere nominală tensiune alternativă 100 kVA și 1 inverter de 50 kVA
- 1 Ansamblu structura de montaj din oțel zincat și aluminiu pentru montajul modulelor fotovoltaice pe teren, cu orientare biidirecțională și înclinație fixă 30°, montata pe sol interconectate prin profilul care asigura baza de montaj
- Tablouri electrice, rețele electrice de cablu instalație de utilizare, instalație de legare la pământ, instalație electrică curenți slabi, dispozitive modulare protecție împotriva supratensiunilor, dotările NPM și PSI.

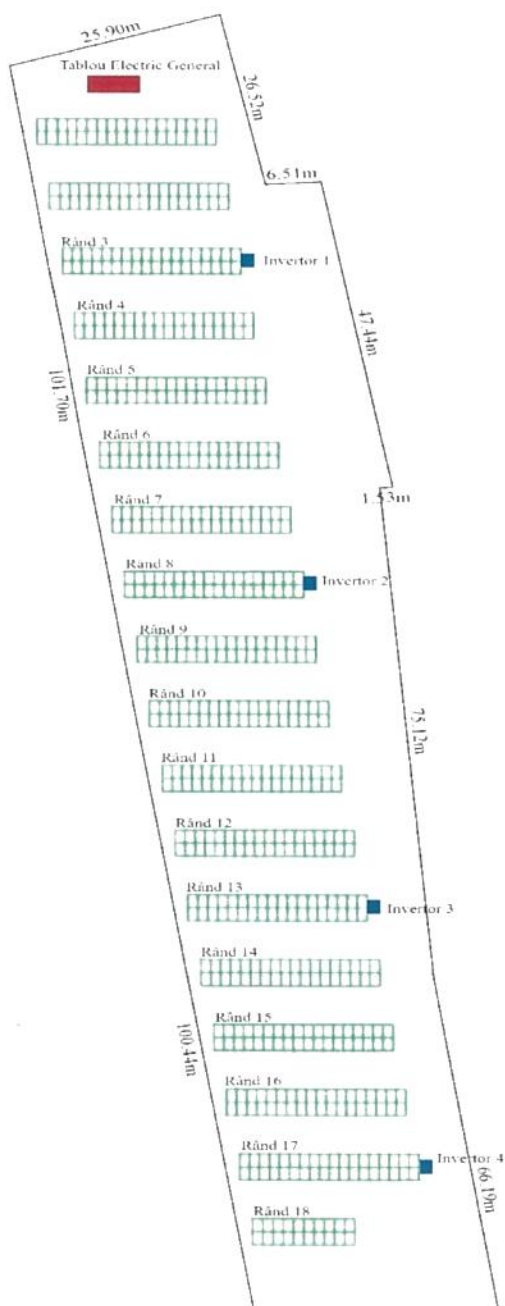


2.2.b) Varianta constructivă de realizare a investiției:

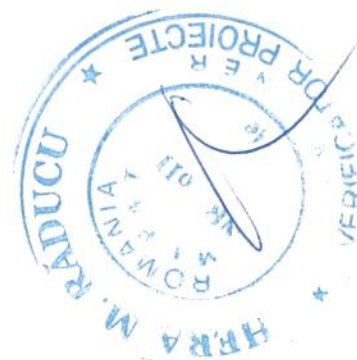
Lucrările de construcții civile aferente parcului fotovoltaic vor fi:

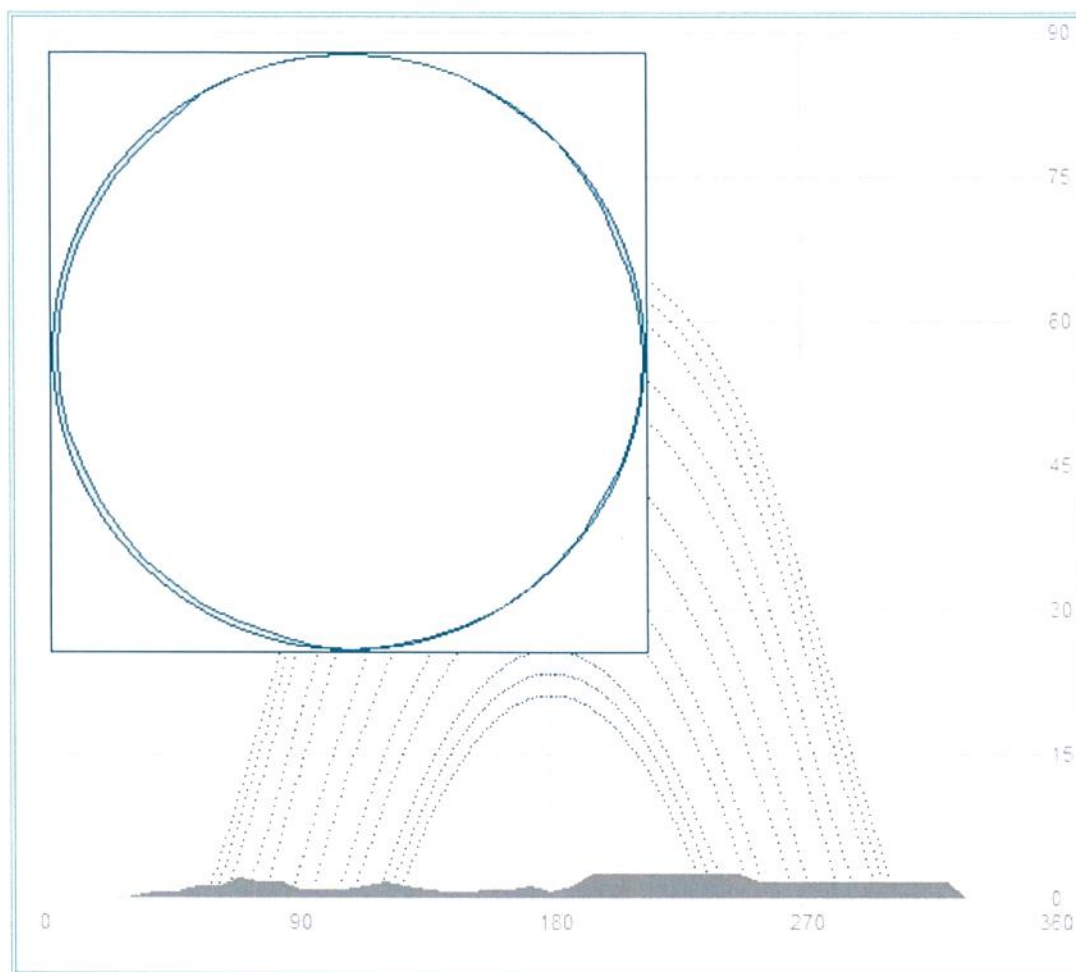
- Lc.1. Amenajare teren și lucrări de fundare a structurilor de susținere panouri fotovoltaice
- Lc.2. Lucrări de construcții montaj al centralei fotovoltaice și anexelor acesteia.
- Lc.3. Lucrări aferente drumurilor de servitute interioare și de acces pe amplasament.
- Lc.4. Lucrări de racord la utilități și al facilităților administrative și sanitare.
- Lc.5. Lucrări de construcții și instalații pentru stingerea incendiilor.
- Lc.6. Execuție fundații posturi de transformare și platforme pentru containerele centrului de control și monitorizare.
- Lc.7. Împrejmuire perimetrală și porți de acces pentru întregul parc.
- Lc.8. Execuție lucrări necesare pentru conectarea la SEN.

Pentru implementarea lucrărilor de construcție se vor utiliza pe cât posibil materiale prietenoase cu mediul (ecologice sau reciclate) în conformitate cu regulamentul UE pentru construcții și comercializarea produselor pentru construcții.



Nr.	Denumire	Coordonate X	Coordonate Y
1	Tablou electric	759564.517	262586.247
2	Invertor 1	759582.377	262559.103
3	Invertor 2	759589.527	262509.654
4	Invertor 3	759596.819	262460.151
5	Invertor 4	759602.744	262420.496
6	Rând 1	759558.517	262579.747
7	Rând 2	759559.947	262569.850
8	Rând 3	759561.377	262559.948
9	Rând 4	759562.806	262550.047
10	Rând 5	759564.238	262540.145
11	Rând 6	759565.668	262530.244
12	Rând 7	759567.097	262520.343
13	Rând 8	759568.527	262510.441
14	Rând 9	759569.958	262500.540
15	Rând 10	759571.389	262490.638
16	Rând 11	759572.853	262480.746
17	Rând 12	759574.336	262470.855
18	Rând 13	759575.819	262460.964
19	Rând 14	759577.295	262451.075
20	Rând 15	759578.778	262441.186
21	Rând 16	759580.261	262431.296
22	Rând 17	759581.744	262421.407
23	Rând 18	759583.227	262411.517





Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic:

Ipotezele de calcul valabile pentru scenariile analizate echipate astfel:

- panouri fotovoltaice cu tehnologie siliciu-mono-cristalin, putere 610 W;
- ansamblu invertore de 100 KW – 3 bucăți, un invertor de 100KW și un invertor de 50KW;
- azimut 180° pentru orientarea panourilor spre Sud;
- dispunerea panourilor pe structură: dispunerea panourilor înclinate față de orizontală la 30° și azimut 180° cu spații între module de 4,00m, montate pe structuri cu lungimi diferite pentru o încărcare optimă a suprafeței de teren disponibilă;
- alocarea de spații pentru postul de transformare de medie tensiune (MT) și cabina centrului de control și monitorizare a parcului fotovoltaic (tip container modular) – platforme tehnologice;
- alocarea de spații pentru implementarea sistemului de stocare cu baterii, dacă va fi cazul;
- traseul de drumuri interioare, inclusiv locația porților de acces – căi de acces;
- Împrejmuire incintă.

Retragerile față de limitele amplasamentului în conformitate cu prevederile Codului Civil, art. 603, 614-618, 621 și 622, dar nu mai puțin de 2m de la limita de proprietate, pe întreg conturul amplasamentului parcului fotovoltaic, precum și în spațiile interioare destinate operării și mentenanței parcului, se va asigura accesul în condiții optime a persoanelor cu dizabilități. Acest acces va fi asigurat prin prevederea rampelor de acces spre zonele interioare (centru control și monitorizare, spațiu depozitare, containere echipamente), precum și a celor exterioare dacă este cazul. De asemenea zonele de acces la interior vor fi prevăzute cu spații adaptate astfel încât să răspundă oricăror nevoi speciale.

S1. Amenajarea terenului:

Conform studiilor topografice efectuate, terenul prezintă pante transversale ușoare din direcția Vest către Est, extremitatea Vestică a terenului aferent proiectului, , panta pe direcția cotelor de cea mai înaltă și joasă cotă fiind de -0,88% iar pe

direcția Nord-Sud panta fiind în zona mediană de $+0,93\%$ fapt care creează un impediment pentru montajul panourilor fotovoltaice, panta/contra panta nu poate fi mai mare de 1% .

Această condiționalitate, impune nivelarea terenului cel puțin pe direcția Nord-Sud, de preferat în pantă descendentă sau orizontal, ce se va efectua la curățirea de vegetație a terenului.

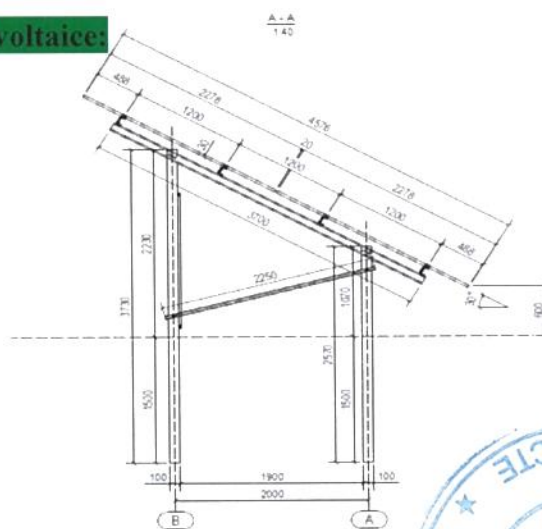
S2. Asigurarea utilităților:

- ✗ Energia electrică pentru consumul propriu este corespunzător unei puteri instalate cca 5KW, pentru furnizarea în sistemul național de energie electrică (SEN), în mod independent de prezentul proiect, conform normativelor în vigoare, proprietarul investiției va întocmi și obține avizul tehnic de racordare (ATR) de furnizorul de energie electrică – PPC Energie Dobrogea SA. Menționăm existența pe amplasament al unei rețele electrice de medie tensiune de 20KV care poate fi cuprinsă în cadrul soluțiilor posibile
- ✗ Racordul la apă și canalizare, nu sunt necesare, soluția locală constând în forarea unui puț de mică adâncime pentru consumul tehnologic (rezerva pentru incendiu și spălarea panourilor) și menajer. Pentru folosința menajeră și sanitară se pretează grupul sanitar ecologic cu bazin de acumulare vidanjabil;
- ✗ Nu sunt necesare alte utilități.

S3. Structuri de susținere a panourilor fotovoltaice:

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice are rolul important de susținere și prindere/securizare a acestora pe toată durata de funcționare a unui sistem fotovoltaic. În același timp asigură alinierea panourilor spre soare la anumite unghiuri de înclinare (unghi fix sau variabil în funcție de tehnologia selectată) pentru a maximiza producția de energie prin conversia radiației solare. Intensitatea radiației solare este optimă atunci când

ajunge perpendicular pe panoul fotovoltaic, de preferat la un unghi de incidență de 30° . Totuși pentru a evita fenomenul de umbră a panourilor, distanța dintre rândurile de panouri trebuie corect calculată și aleasă astfel încât panourile fotovoltaice să opereze la putere maximă corespunzător distanței de cca. 6,00m, precis 5,974m, pe orizontală. Sistemul de susținere a panourilor într-un sistem fotovoltaic se proiectează cu scopul de a reduce la minimum necesar suprafața ocupată de teren, fără a afecta stabilitatea acestora pe perioada de funcționare a parcului fotovoltaic, dar și pentru a permite o utilizare optimă a panourilor fotovoltaice la putere maximă.



Există trei moduri principale pentru susținere și montaj panouri utilizate în cadrul parcurilor fotovoltaice de capacitate instalate mari:

- sistem de susținere în unghi fix, în care structura de susținere fixează panoul fotovoltaic la un unghi definit păstrând o direcție fixă de orientare.
- ansamblu de fixare sezonieră, ce presupune fixarea panourilor fotovoltaice la diferite unghiuri de înclinare pe aceeași structură.
- trackere solare (cu un singur ax), dispozitive de urmărire a soarelui în principal pe direcție Est-Vest.

Caracteristicile geometrice și cardinale ale sistemului de susținere:

- unghiul planurilor înclinate pentru montarea panourilor fotovoltaice = 30° ,
- unghiul de azimut = 180° ,
- Sistemul de montaj și susținere a șirurilor de panouri stâlp și grindă tip S350GD – MBS 100x50x3,0xL, pane UA 100x50x2,5x3000mm și U50x50x2,5x3000mm:

Dimensionare sistem de montaj panouri 2278x1134x30mm -610 W

- Direcția față de punctele cardinale: pe direcția Nord-Sud, cu panourile fotovoltaice orientate către Sud, corespunzător unghiului optim de înclinare și de azimut.

Sistemul de instalare în unghi fix este mai simplu de instalat, mai ieftin și are cerințe de întreținere mai mici decât sistemul de susținere cu algoritm de urmărire a soarelui (tracker solar). În cazul ansamblurilor de fixare sezonieră, unghiul de fixare este modificat de 2 sau 3 ori pe an în funcție de poziția (înălțimea) soarelui pe cer care variază de la un sezon la altul, ce rezultă într-o radiație solară directă mai mare pe planul panoului fotovoltaic comparativ cu sistemul de susținere în unghi fix. Trackerul solar maximizează și mai mult pe parcursul zilei, și implicit într-un an, unghiul de incidență al radiației solare, și prin urmare asigură la o cantitate mai mare de radiație solară pe planul panoului solar comparativ cu sistemul de susținere în unghi fix.

În concluzie, prin utilizarea soluției de trackere cu un singur ax și a sistemului de fixare sezonieră se poate obține o captare mai eficientă a radiației solare comparativ cu sistemele de susținere în unghi fix. Sistemul de susținere cu fixare sezonieră necesită totuși intervenții costisitoare ale operatorilor parcului fotovoltaic pentru schimbarea de două sau trei ori pe an a unghiului de înclinare pentru toate structurile de susținere a panourilor fotovoltaice din parc, ceea ce anulează de cele mai multe ori beneficiile câștigului mai mare de energie și prin urmare nerecomandat în acest proiect.

Având în vedere astfel de dificultăți operaționale, dar și media anuală a radiației solare pentru amplasamentul considerat, care nu este la un nivel suficient de ridicat pentru a face sistemul de trackere solare o soluție viabilă din punct de vedere economic, pentru acest proiect se recomandă un sistem de susținere panouri fotovoltaice în unghi fix.



Punctul de conexiune la rețeaua de medie tensiune, este recomandat de furnizorul de energie electrică, din imediata vecinătate a amplasamentului, acesta fiind definitivat ca urmare al prevederilor ATR.

Punctul de conexiune/stația de MT (20kV) va fi realizat/ă de tip interior într-o clădire tip container modular, definită de următoarele elemente principale:

punctul de conexiune/stația 20 KV interioară,

transformator de servicii interne, 20/0,4KV, conform Avizului tehnic de racordare (ATR) emis de furnizorul de energie electrică - „E-Distribuție Muntenia SA”.

Stația de 20kV va fi de tip interior cu simplu sistem de bare colectoare, va conține celule și spațiu rezervat pentru încă o celulă. Celule vor avea următoarea destinație:

Celulă/e pentru conectarea parcului fotovoltaic,

Celulă de servicii interne,

Celulă de măsură tensiune pe bare.

Pentru asigurarea alimentării receptoarelor de curent alternativ se va utiliza un transformator de servicii interne de 20/0,4KV, și putere conform ATR, care se va monta în punctul de conexiune/stația de MT (20KV). Puterea transformatorului de servicii interne se va definitiva la următoarea fază de proiectare.

Racordul transformatorului de servicii interne la celula de 20 KV și dulapurile de 0,4 kV se realizează prin cabluri.

Soluția de conectare la rețea dezvoltată în acest studiu presupune conectarea parcului fotovoltaic prin LES 20KV până la un punct de conexiune exterior, conform Studiului de soluție al furnizorului de energie electrică, dacă va fi cazul.

Soluția de conectare la rețea, considerată în acest studiu, implică execuția de lucrări pentru extinderea și adaptare a punctului de conexiune exterior, atât a compartimentului de racordare prin adăugarea de o nouă celulă de 20KV sosire și măsură (inclusiv grup măsură/decontare), dar și a compartimentului utilizatorului prin adăugarea unei celule de sosire și a dispozitivului de interfață cu OD (interfață de conectare și diagnoză aval și amonte de transformator).

Conform Avizului tehnic de racordare nr. 19774986 din 23/05/2024 soluția de racordare este următoare:

Alimentarea cu energie electrică se va realiza prin proiectarea și executarea unui punct de conexiuni conform normelor unificate RED în vigoare racordat pe medie tensiune în LEA 20 kV 1703 din stalpul existent. se va monta o consola. din care se va realiza derivatie aeriana cu OIAI 3x1x70 mm² în lungime de 5 m până la un stalp nou unificat echipat cu separator vertical cu CLP pentru cablul de alimentare al PC nou. Din separatorul vertical se pleacă cu LES 20 kV de secțiune de 3x1x185 mm² 450 m (10 m pozat pe stalp. 440 m pozat în canal profil A) până la punctul de conexiune ce va fi amplasat la limita de proprietate cu acces din domeniul public.

Punctul de conexiuni va fi prevăzut cu compartiment RED echipat cu: - un spațiu pentru instalația de racordare echipat cu o celulă de linie tip LE echipată cu separator de sarcină IMS, motorizată și cu acționare manuală, cu separator de punere la pământ ST, detector prezenta tensiune, loc pentru două celule de linie: - o celulă de măsură UT, echipată cu 2 transformatoare de tensiune 20 0.1 kV, transformatoare de curent 50 5A, separatoare de punere la pământ ST1 și ST2, amonte și aval de grupul de măsură: - RG-DAT instalat pe celulele de linie cu motorizare: - unitate periferică de telecomandă UP cu acumulatori: - Tablou servicii interne alimentat de la boxa transformatorului, înainte de întrerupătorul general JT. - UPS 2000VA - un compartiment (nisa) pentru măsură energiei, în care se montează contor electronic cu trei sisteme de măsurare - va fi prevăzută cu elemente de ventilație, intrări pentru cabluri, instalație de legare la pământ. Prin fundație se asigură accesul cablurilor de medie tensiune la celule și al cablului de joasă tensiune la tabloul servicii auxiliare. Ea trebuie să fie prevăzută cu un colector pentru acumularea apei în eventualitatea patrunderii acesteia prin uși sau ferestre. Spațiile pentru accesul cablurilor vor fi etanșate pentru a împiedica patrunderea apei din sol în postul de conexiuni.

Compartiment utilizator echipat cu: - tablou medie tensiune, modular, extensibil, cu caile de curent în aer și comutația în tanc cu SF₆, 24 kV, 400 A, 16 kA, formată din: - celula de racord: - celula DG - dispozitiv general echipat cu întrerupător și protecții aferente pentru limitarea extinderii defectelor din rețeaua utilizatorului în rețeaua operatorului de distribuție cu funcție de DG cu transformatori de curent și tor homopolar. Se vor prevedea: o protecție de curent temporizată cu două trepte și o protecție maximală homopolara de curent, - tablou servicii interne alimentat prin grija beneficiarului de la boxa transformatorului înainte de întrerupătorul general JT. - UPS Tabloul serviciilor auxiliare TSA echipat cu :

- separator bipolar cu siguranțe fuzibile 10A aM, pentru alimentare și protecție transformator;
- întrerupător automat bipolar 6A magnetotermic pentru alimentare și protecție circuit iluminat;
- întrerupător automat bipolar 16A magnetotermic pentru alimentare și protecție circuit prize;
- transformatorul de putere 20 0.4 kV se va dimensiona conform puterii solicitate.

Se vor respecta condițiile tehnice cf Ord ANRE 228/2018. Se vor realiza lucrări pe palierul instalației de utilizare:

- protecții pe DG [dispozitiv interfata];
- protecție maximală de tensiune netemporizată;
- protecție minimală de tensiune temporizată;
- protecție maximală minimală de frecvență netemporizată;
- protecție homopolară de tensiune temporizată;
- protecție împotriva deconectării de la rețea [stabilită de comun acord între Rețele Electrice Dobrogea SA și client în funcție de caracteristicile rețelei];

Lucrări conexe:

- Protecția la supratensiuni și protecția diferențială fac parte din instalația de utilizare a utilizatorului și se vor realiza pe cheltuiala acestuia cu o firmă autorizată de A.N.R.E. Instalația de după BMPT rămâne în gestiunea abonatului. - Priza de pământ face parte din instalația de utilizare a utilizatorului și se va realiza pe cheltuiala acestuia cu o firmă autorizată de A.N.R.E.

- Pentru instalația de după BMPT, realizată subteran, se vor obține toate acordurile necesare traversării proprietăților în nume propriu și se vor atașa dosarului de instalație interioară. Valorile maxime și minime ale tensiunii și frecvenței pentru protecțiile de interfata aferente instalațiilor de producere a energiei electrice: Funcția de protecție ValoareTemporizare (s) Funcția de protecție de tensiune treapta II1.15 Un0.5 Funcția de protecție de tensiune treapta II0.85 Un3.2 Funcția de protecție de frecvență treapta I52 Hz0.5 Funcția de protecție de frecvență treapta II47.5 Hz0.5 Funcția de protecție de maximă tensiune(valoarea mediata la 10 minute)*1.1 Un603 s** - *Această funcție se activează doar în cazul în care este continuată în modulul generator (invertor) generator sincron achiziționat și este obligatorie în cazul protecțiilor de interfata, externe unităților generatoare instalațiilor de producere a energiei electrice cu puterea instalată > 30 kVA . - ** Timpul de acționare al protecției este dependent de valoarea inițială și finală a tensiunii măsurate, respectiv de 10 minute după un timp de demaraj de 3s. Lucrări conexe ce nu se vor realiza pe tarif de racordare: Transformatorul de putere 20 0.4 kV se va dimensiona conform puterii solicitate Conform Ord ANRE nr. 59/2013 cu actualizările în vigoare, art 46 al. 2. (2) Instalațiile finanțate de către utilizatori sunt în proprietatea acestora și sunt exploatate de către operatorii de rețea, în baza unei convenții inițiate de către operatori, încheiate cu utilizatorii și conform Legii 50/1991 cu actualizările în vigoare, beneficiarul autorizației de construire are obligația pe propria cheltuielă, să înscrie în cartea funciară a imobilului toate informațiile menționate și să transmită printr-un anunț de publicitate prezentat într-un ziar local sau național aceleași informații. Conform celor de mai sus, pentru lansarea spre execuție a lucrării de racordare la energie electrică, este necesar să prezentați anunțul de publicitate publicat într-un ziar local sau național și dovada înscrierii în consum.

Metoda de fundare prin batere reprezintă cea mai ieftină și preferată soluție de fundare a structurilor de susținere a panourilor fotovoltaice, și prin urmare este o metodă considerată cu prioritate atunci când se analizează condițiile de fundare a unui teren. Următoarele criterii au fost considerate în această analiză:

Dacă roca de bază este prezentă prea aproape de suprafață, această opțiune devine nepracticabilă, deoarece profilele în general nu pot pătrunde în prin acest strat și nu va fi atinsă o adâncime suficientă de fundare.

Prezența stratului vegetal și analiza dacă acesta poate prelua sarcinile statice provenite de la profilele de fundare, (în general, solul din apropierea profilelor care este afânat prin procesul de batere se consolidează pentru a îmbunătăți transferul de forță – această îmbunătățire nu este folosită în calculul de rezistență elaborat pentru fundațiile structurilor de susținere a panourilor fotovoltaice).

Statul de fundare poate prelua toate sarcinile provenite de la profilele de oțel selectate pentru fundare.

În general, adâncimea de fundare este determinată de forțele orizontale (vânt) de la capătul superior al profilelor (piloți), care urmează să fie transferate în sol.



Echipamentele selectate de proiectant sunt panourile tip EU 610 W, având următoarele caracteristici:

Fişa tehnică nr. 1.

Denumire: Panou fotovoltaic mono cristalin cu siliciu de 610 W tip EU-610 W

632 buc.

Nr. crt.	Specificații tehnice minime impuse prin caietul de sarcini			Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini
0	1	2	3	4
1	Parametrii tehnici și funcționali:	UM	Valoare	
1.1.	Clasa de putere	-	610 W	
1.2.	Tip panou	-	mono cristalin cu siliciu	
1.3.	Tipul celulelor	-	Tip N mono-cristalin	
1.4.	Tensiunea în circuit deschis (Voc)	V	52,40	
1.5.	Curentul de scurt circuit (Isc)	A	14,72	
1.6.	Tensiunea maximă la putere maximă (Vmp)	V	44,60	
1.7.	Curentul maxim la putere maximă (Imp)	A	13,79	
1.8.	Eficiența modulului	%	22,80	
Caracteristicile sunt corespunzătoare „condițiilor standard de testare –STC”: AM1.5, 1000W/mp, temp 25°C				
1.8.	Numărul de celule	număr	144 (72x2)	
1.9.	Cabluri de ieșire	mmp	4 (secțiune)	
1.10.	Grosimea sticlei de protecție de înaltă transparență și temperatură	mm	min. 3,2, strat antireflex, transmisiune ridicată, fier scăzut, sticlă securizată	
1.11.	Dimensiuni orientative	mm	2278x1134x30mm	
1.12.	Pierderile de putere în primul an (degradarea)	%	≤1	
1.13.	Pierderile de putere în anii 2-25 (degradarea)	%	≤ 0,4	
1.14.	Ramă panou	-	Aliaje aluminiu anodizat	
1.15.	Greutatea orientativă	Kg/buc	27,0	
2.	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:			
2.1.	Presiunea statică maximă frontală	Pa	5400	
2.2.	Presiunea statică maximă dorsală	Pa	2400	
2.3.	Test la grindină	-	Grindină de 25mm la viteza de 25m/s	
2.4.	Temperatura în funcționare	°C	-40 ÷ 85	
2.5.	Tensiunea maximă a sistemului	V	1000/1500Vcc (IEC)	
2.6.	Curentul maxim al siguranței serie	A	25	
2.7.	Toleranța puterii de ieșire	W	0 ÷ 3	
2.8.	Toleranța tensiunii în circuit deschis	%	± 3	
2.9.	Temperatura nominală de funcționare a celulei	°C	45±2	
2.10.	Protecție la conectare inversă	-	3 diode	
2.11.	Gradul de protecție	-	IP68	
2.12.	Clasa de protecție	-	Clasa II	
2.13.	Nivelul de protecție la foc standard IEC	-	Clasa C	
2.14.	Garanția produsului	ani	12	
2.15.	Garanția de putere liniară	ani	30	
3.	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante:			
3.1.	Conformitate standarde sau echivalente de rezistență (durabilitate/anduranță)	-	IEC 61215(2016), IEC 61730(2016), IEC61701/IEC62716/ IEC60068/IEC62804	
3.2.	Conformitate de certificare al sistemului de management al calității	-	ISO9001:2015	
3.3.	Conformitate de certificare al sistemului de management al mediului	-	ISO14001:2015	
3.4.	Conformitate de certificare al sistemului de sănătate și securitate a muncii	-	ISO45001:2018	
4.	Condiții de garanție și post garanție:			
4.1.	Condiții de garanție	ani	min. 12	

Proiect tehnic de execuție: „ AMENAJARE PARC FOTOVOLTAIC ORAȘ NEGRU VODĂ ”

4.2.	Condiții post garanție	-	Nu este relevant	
5.	Condiții cu caracter tehnic:			
5.1.	Coeficientul de temperatură la puterea maximă (Pmax)	%oC	-0,29	
5.2.	Coeficientul de temperatură la tensiunea în circuit deschis (Voc)	%oC	-0,25	
5.3.	Coeficientul de temperatură la curentul de scurtcircuit (Isc)	%oC	0,045	
6	Denumire producător Țara / adresa/ unității de producție Pagina web (dacă este disponibilă) Durata de garanție: minim Specificații tehnice extinse (daca exista)			
Caracteristicile sunt corespunzătoare „condițiilor standard de testare – stc”: AM1.5, 1000W/mp, temp 25°C				

Fișa tehnică nr. 2.1.

Denumire: Invertor de 50KW – 1 buc.

1 buc

Nr. crt.	Specificații tehnice minime impuse prin caietul de sarcini			Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini
0	1	2	3	4
1	Parametrii tehnici și funcționali:	UM	Valoare	
1.1.	Clasa de putere	-	50KW	
1.2.	Tensiunea maximă la intrare (PV)	Vcc	1100	
1.3.	Tensiunea minimă la intrare/tensiune de start	Vcc	195	
1.4.	Tensiune nominală de intrare	Vcc	600	
1.5.	Gama tensiunilor de intrare MPP	Vcc	200-1000	
1.6.	Numărul de intrări independente MPPT	număr	10	
1.7.	Numărul conectorilor pentru un MPPT	număr	5	
1.8.	Curentul maxim de intrare	A	5x30	
1.9.	Curentul maxim de scurt circuit la intrare	A	5x40	
1.10.	Puterea la ieșire - curent alternativ	KW	60	
1.11.	Puterea maximă aparentă – curent alternativ	KVA	60	
1.12.	Tensiunea nominală de ieșire AC	Vca	380/400	
1.13.	Curentul maxim la ieșire - AC	A	91,2	
1.14.	Conexiunea la rețeaua de distribuție	-	3L/N/PE	
1.15.	Frecvența nominală	Hz	50/60	
1.16.	Distorsiunea totală a armonicilor -THDi	%	≤ 3	
1.17.	Factorul de putere	-	0,8 avans ÷ 0,8 întârziere	
1.18.	Export zero	-	acceptat	
1.19.	Eficiența maximă europeană	%	98,3	
Caracteristicile sunt corespunzătoare „condițiilor standard de testare – STC”				
2.	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:			
2.1.	Răcire	-	Răcire inteligentă forțată	
2.2.	Intervalul temperaturilor de lucru	°C	-30 ÷ +60	
2.3.	Umiditate	%	0 ÷ 100	
2.4.	Altitudine de funcționare	m	4.000 (la peste 3.000m reducere de putere)	
	Protecții:			
2.5.	Comutator DC	-	Da	
2.6.	Protecție anti-insularizare	-	Da	
2.7.	Protecție la conectare/polarizare inversată - DC	-	Da	
2.8.	Detectarea rezistenței de izolație scăzută - DC	-	Da	
2.9.	Monitorizare curent rezidual	-	Da	
2.10.	Protecție la supracurent - AC	-	Da	
2.11.	Protecție la scurt circuit - AC	-	Da	
2.12.	Monitorizarea rețelei	-	Da	

Proiect tehnic de execuție: „ Amenajare Parc Fotovoltaic Oraș NEGRU VODĂ ”

2.13.	Modul anti PID (modul anti degradare potențială)	-	Opțional	
2.14.	Clasă de supra tensiune	-	II DC/III AC	
2.15.	SPD curent continuu (DC)/curent alternativ (AC)	-	SPD DC TIP II/SPD AC TIP II	
Afișaj și comunicații:				
2.16.	Afișaj	-	Indicatoare cu LED-uri	
2.17.	Comunicații	-	RS485/WIFI (incluse)	
Caracteristici mecanice:				
2.18.	Tip conector de intrare - DC	-	MC4	
2.19.	Tip conector de ieșire - AC	-	Terminale OT	
2.20.	Grad de protecție	-	IP66	
3.	Condiții privind conformitatea cu standarde	relevante		
3.1.	Conformitate standarde sau echivalente la securitate/EMC	-	IEC 62109, IEC 61000-6-1/2/3/4	
3.2.	Conformitate standarde sau echivalente coduri de rețea	-	IEC 62727 & IEC 62116, EN50549-1	
4.	Condiții de garanție și post garanție:			
4.1.	Condiții de garanție	ani	min. 10	
4.2.	Condiții post garanție	-	Nu este relevant	
5.	Condiții cu caracter tehnic:			
5.1.	Greutatea orientativă	Kg	51	
5.2.	Dimensiuni orientative	mm	720x555x288	
5.3.	Locul de montaj	-	Perete, suport metalic, pe platformă betonată	

Denumire: Invertor de 100KW- 3 buc.

Nr. crt.	Specificații tehnice minime impuse prin caietul de sarcini			Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini
0	1	2	3	4
1	Parametrii tehnici și funcționali:	UM	Valoare	
1.1.	Clasa de putere	-	100KW	
1.2.	Tensiunea maximă la intrare (PV)	Vcc	1100	
1.3.	Tensiunea minimă la intrare/tensiune de start	Vcc	195	
1.4.	Tensiune nominală de intrare	Vcc	600	
1.5.	Gama tensiunilor de intrare MPP	Vcc	200-1000	
1.6.	Numărul de intrări independente MPPT	număr	18	
1.7.	Numărul conectorilor pentru un MPPT	număr	9	
1.8.	Curentul maxim de intrare	A	9x30	
1.9.	Curentul maxim de scurt circuit la intrare	A	9x40	
1.10.	Puterea la ieșire - curent alternativ	KW	100	
1.11.	Puterea maximă aparentă – curent alternativ	KVA	100	
1.12.	Tensiunea nominală de ieșire AC	Vca	380/400	
1.13.	Curentul maxim la ieșire - AC	A	152,0	
1.14.	Conexiunea la rețeaua de distribuție	-	3L/N/PE	
1.15.	Frecvența nominală	Hz	50/60	
1.16.	Distorsiunea totală a armonicilor -THDi	%	≤ 3	
1.17.	Factorul de putere	-	0,8 avans ÷ 0,8 întârziere	
1.18.	Export zero	-	acceptat	
1.19.	Eficiența maximă europeană	%	98,1	
Caracteristicile sunt corespunzătoare „condițiilor standard de testare – STC”				
2.	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:			
2.1.	Răcire	-	Răcire inteligentă forțată	
2.2.	Intervalul temperaturilor de lucru	°C	-30 ÷ +60	
2.3.	Umiditate	%	0 ÷ 100	

2.4.	Altitudine de funcționare	m	4.000 (la peste 3.000m reducere de putere)	
Protecții:				
2.5.	Comutator DC	-	Da	
2.6.	Protecție anti-insularizare	-	Da	
2.7.	Protecție la conectare/polarizare inversată - DC	-	Da	
2.8.	Detectarea rezistenței de izolație scăzută - DC	-	Da	
2.9.	Monitorizare curent rezidual	-	Da	
2.10.	Protecție la supracurent - AC	-	Da	
2.11.	Protecție la scurt circuit - AC	-	Da	
2.12.	Monitorizarea rețelei	-	Da	

2.13.	Modul anti PID (modul anti degradare potențială)	-	Opțional	
2.14.	Clasă de supra tensiune	-	II DC/III AC	
2.15.	SPD curent continuu (DC)/curent alternativ (AC)	-	SPD DC TIP II/SPD AC TIP II (Tipul I opțional)	
Afișaj și comunicații:				
2.16.	Afișaj	-	Indicatoare cu LED-uri	
2.17.	Comunicații	-	RS485/WIFI (incluse)	
Caracteristici mecanice:				
2.18.	Tip conector de intrare - DC	-	MC4	
2.19.	Tip conector de ieșire - AC	-	Terminale OT (suportă cabluri de 240mm)	
2.20.	Grad de protecție	-	IP66	
3.	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante:			
3.1.	Conformitate standarde sau echivalente la securitate/EMC	-	IEC 62109, IEC 61000-6-1/2/3/4	
3.2.	Conformitate standarde sau echivalente coduri de rețea	-	IEC 62727 & IEC 62116, EN50549-1/2	
4.	Condiții de garanție și post garanție:			
4.1.	Condiții de garanție	ani	min. 10	
4.2.	Condiții post garanție	-	Nu este relevant	
5.	Condiții cu caracter tehnic:			
5.1.	Greutatea orientativă	Kg	95	
5.2.	Dimensiuni orientative	mm	1050x687x355	
5.3.	Locul de montaj	-	Perete, suport metalic, pe platformă betonată	

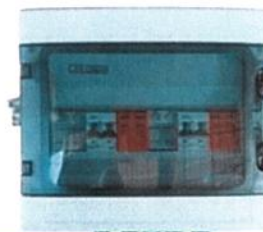
Protecția panourilor fotovoltaice și al intrărilor invertoarelor:

Protecția la scurt circuit și supratensiune a ansamblului stringuri de panouri-invertoare se realizează cu siguranțe la scurtcircuit sau suprasarcină și descărcătoare de protecție la supratensiune. Proiectantul a ales tipul de tablou:

1.GMA-MC4-HA12-600 cu 2 intrări – stringuri, - 18 buc, care are în componență următoarele subansamble:

- 2 x Descărcătoare de protecție DC 2P: 1000V,
- 2 x Siguranțe automate DC 2P: 1000V-16A,
- 4 x Separatori fuzibili DC 1P cu Led (cu 2P),
- 4 x Siguranțe fuzibile DC: 15A,
- 8 x Conector MC4,
- 1 x Presetupe PG11,

Grad de protecție min. IP65



Instalațiile de joasă tensiune – 0,4KVca:

Instalațiile de joasă tensiune alternativă, aval de invertoarele DC/AC, sunt:

1. Instalațiile de

împământare – 4 instalații distincte de tip priză de

împământare 2C3;

2. Rețelele de cabluri electrice pentru transportul energiei electrice de la invertoare la postul de transformare, conform planșei P.7.;

Tablou de distribuție tip CD 7-1-1250-54, în situația în care celula de intrare a postului de transformare nu poate fi pusă la dispoziție de către furnizorul de energie electrică

Fișa tehnică nr. 3.1.

Denumire: Tablou electric de curent continuu DC 2-2 stringuri GMA-MC4-HA12-1000

18 buc

Nr. crt.	Specificații tehnice minime impuse prin caietul de sarcini			Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini
0	1	2	3	4
1	Parametrii tehnici și funcționali:	UM	Valoare	
1.1.	Tensiunea de izolație	Vcc	1500	
1.2.	Tensiunea de izolare	Vca	1000	
1.3.	Tensiunea nominală (Uc)	Vcc	600	
1.4.	Curentul maxim la putere maximă (Imp)	A	13,44	
1.5.	Curentul de scurt circuit (Isc)	A	14,07	
1.6.	Puterea electrică nominală tranzitată	KW	11,70	
1.7.	Număr circuite de intrare și ieșire	număr	2 intrări - 2 ieșiri	
1.8.	Descărcătoare de protecție DC 2P: 600V	buc	2	
1.9.	Siguranțe automate DC 2P: 600V-16A	buc	2	
1.10.	Separatori fuzibili DC 1P cu Led (cu 2P)	buc	4	
1.11.	Siguranțe fuzibile DC: 15A	buc	4	
1.12.	Conector MC4	buc	8	
1.13.	Presetupe PG11	buc	1	
1.14.	Capacitatea de rupere (IEC 60947-2)	Nom.	KA	20
		Max.	KA	40
2.	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:			
2.1.	Locul de montaj	-	Exterior, stâlp, perete	
2.2.	Temperatura de funcționare	°C	-25 ÷ 55	
2.3.	Umiditatea aerului la 20°C	%	0 ÷ 85	
2.4.	Grad de protecție	-	min. IP65	
2.5.	Categoria de test	-	gradul II de protecție	
3.	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante:			
3.1.	Compatibilitatea cu standardele relevante	-	CEI 60694, SR EN 60044-1	
4.	Condiții de garanție și post garanție:			
4.1.	Condiții de garanție	ani	min. 5	
4.2.	Condiții post garanție	-	Nu este relevant	
5.	Condiții cu caracter tehnic:			
5.1.	Carcasă	-	PVC sau ABS	

Fișa tehnică nr. 4.**Denumire:** Tablou de distribuție de joasă tensiune CD 7-1-1250-54 (4 circuite de intrare și 1 ieșire)**1 buc**

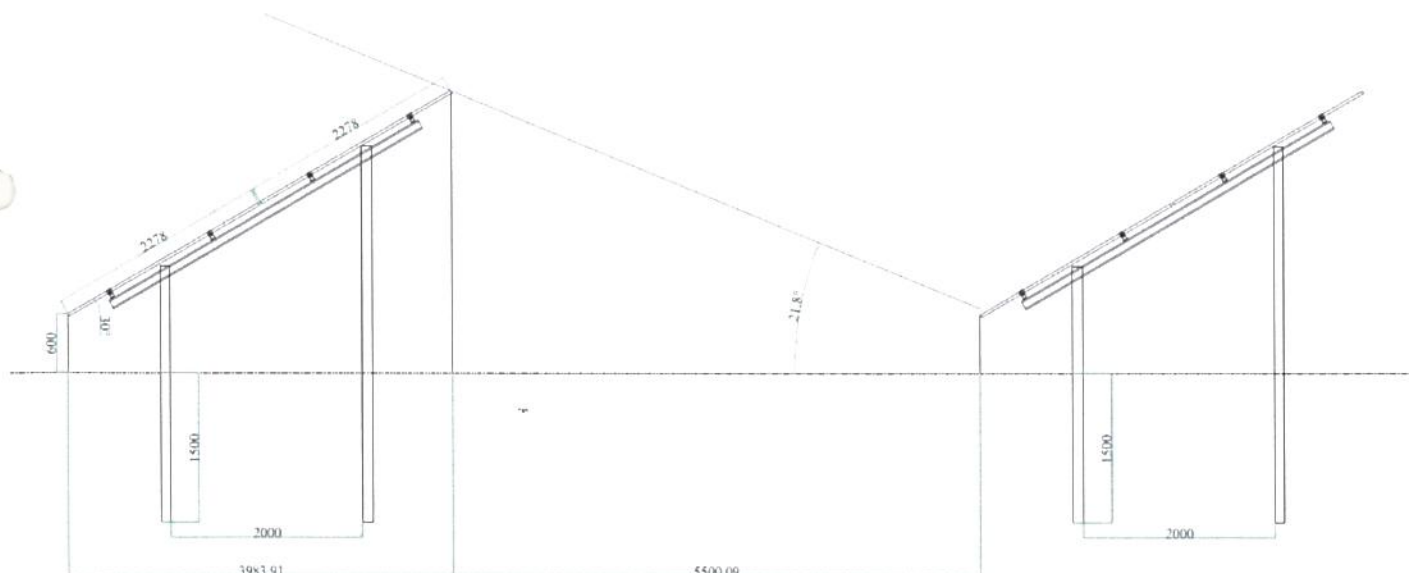
Nr. crt.	Specificații tehnice minime impuse prin caietul de sarcini			Corespon dența propuner i tehnice cu specifica țiile tehnice impuse prin caietul de sarcini
0	1	2	3	4
1	Parametrii tehnici și funcționali:	UM	Valoare	
1.1.	Tensiunea nominală de utilizare	Vca	400	
1.2.	Tensiunea de izolare	Vca	1000	
1.3.	Frecvența tensiunii de alimentare	Hz	50	
1.4.	Rezistența de izolație minimă	MΩ	10	
1.5.	Rezistența de trecere maximă	Ω	0,1	
1.6.	Rigiditatea dielectrică	Vef/50Hz	2000	
1.7.	Gradul minim de protecție	-	IP54	
1.8.	Material cutie (tablă min. 1,5mm grosime)	-	Tablă zincată de vopsită electrostatic	
1.9.	Culoare	-	RAL7035	
Circuit intrare 1 – Invertor trifazic – 100KW				
1.10.	Tensiunea nominală de alimentare	Vca	380/400	
1.11.	Curentul nominal circuit	A	152,3	
1.12.	Curentul maxim de intrare	A	160	
1.13.	Curentul de scurt circuit	A	160	
1.14.	Puterea electrică nominală tranzitată	KW	100	
1.15.	Numărul de poli	număr	3+N+PE	
1.16.	Tip protecție la scurt circuit	-	Siguranțe MPR – 3x200A	
1.17.	Separator de sarcină - comutare I/O	-	Înterupător automat modular reglabil 4P 36-40KA, 200A/660V(690V)	
1.18.	Conexiune pentru intrare	-	Conexiune OT cablu electric CYABY-F 3x120+70mmp	
Circuit intrare 2 – Invertor trifazic – 100KW				
1.19.	Tensiunea nominală de alimentare	Vca	380/400	
1.20.	Curentul nominal circuit	A	152,3	
1.21.	Curentul maxim de intrare	A	160	
1.22.	Curentul de scurt circuit	A	160	
1.23.	Puterea electrică nominală tranzitată	KW	100	
1.24.	Numărul de poli	număr	3+N+PE	
1.25.	Tip protecție la scurt circuit	-	Siguranțe MPR – 3x200A	
1.26.	Separator de sarcină - comutare I/O	-	Înterupător automat modular reglabil 4P 36- 40KA, 200A/660V(690V)	
1.27.	Conexiune pentru intrare	-	Conexiune OT cablu electric CYABY-F 3x120+70mmp	
Circuit intrare 3 – Invertor trifazic – 100KW				
1.28.	Tensiunea nominală de alimentare	Vca	380/400	
1.29.	Curentul nominal circuit	A	152,0	
1.30.	Curentul maxim de intrare	A	160	
1.31.	Curentul de scurt circuit	A	160	
1.32.	Numărul de poli	număr	3+N+PE	
1.33.	Puterea electrică nominală tranzitată	KW	102,96	
1.34.	Tip protecție la scurt circuit	-	Siguranțe MPR – 3x200A	
1.35.	Separator de sarcină - comutare I/O	-	Înterupător automat modular reglabil 4P 32- 40KA, 160A/660V(690V)	
1.36.	Conexiune pentru intrare	-	Conexiune OT cablu electric CYABY-F 3x95+50mmp	

Utilizarea terenului:

Suprafața totală este de 10.000mp, din care suprafața afectată de proiect	= 6.000,00mp,
din care:	
Suprafața lotului	= 6.000,00mp,
Suprafața terenului cu construcții (căi interioare de circulație, platforme tehnologice)	= 2.000,00mp
Suprafața panourilor fotovoltaice	= 1.708,00mp
Suprafața corpului administrativ, dispecerizare, social și grup sanitar	= 36,25mp;
Suprafața terenului aferent postului de transformare de 0,4/20KV – 300 KVA	= 18,00mp.
Suprafața totală construită	= 2.000mp;
Suprafața terenului liber (spații verzi și de protecție)	= 4.000mp;
Lungimea împrejuririi (perimetrul suprafeței terenului)	= 470ml,
Procentul de ocupare al terenului (POT)	= 33%,
Coeficientul de utilizare al terenului (CUT)	= 0,33.

Parcul fotovoltaic va fi construit pe suprafața 6.000mp din panouri fotovoltaice în suprafață efectivă de 2.000,0mp montate pe structură prefabricată metalică în module de panouri fotovoltaice montate pe două șiruri, panourile fiind așezate orizontal pe latura lungă. Panourile fotovoltaice ocupă numai 28,46% din suprafața terenului aferent, diferența reprezentând interspațiile tehnologice – umbrire și căile de acces și intervenții cu lățimea de min 6,0m. Panourile vor fi asamblate în module de 2x18 panouri. Modulele vor fi înșiruite și dispuse în rânduri paralele, panourile fiind montate cu latura lungă perpendicular cu latura lungă al sistemului de susținere pe direcția Nord-Sud. Panourile în cadrul modulelor vor fi montate la o distanță de max. 50mm, necesară pentru preluarea deformațiilor termice ale elementelor metalice.

Spațiile (interstițiale) dintre șirurile de panouri, vor fi de min. 5,5 m egală cu baza triunghiului de umbră cel mai mare (vezi planșa – Plan de situație pentru montajul modulelor de panouri fotovoltaice și detalii de execuție).



Nivelul cel mai de jos al panourilor montate – distanța pe verticală a celei mai joase laturi ale panourilor și suprafața terenului sistematizat corespunzător, este de 0,50m.

Motivarea soluției tehnice de montaj: montajul panourilor de 610 W (2278x1034x30mm), pe structura metalică de susținere este pe lungul structurii (landscape) , din următoarele motive:

- reducerea pe înălțime a suprafețelor expuse vântului;
- reducerea înălțimii de montaj în avantajul economiei de materiale pentru structura metalică de susținere, respectiv reducerea gabaritului elementelor metalice de susținere și al ancorării în fundații, indiferent că se preferă soluția prin „baterea stâlpilor” sau „fundarea directă prin fundații de beton al stâlpilor”;
- reducerea spațiilor interstițiale în vederea asigurării radiației solare continue – neumbrire și al consumului de cabluri pentru transportul energiei electrice în cadrul parcului fotovoltaic;
- acces ușor pentru întreținere, reparații și spălare – înălțimea totală este de max. 1,65m, fapt care nu impune lucrul la înălțime.

Terenul aferent investiției, după aducerea la starea inițială – înierbare, poate fi utilizat pentru exploatarea fânului prin cosire, ca și lucrare de întreținere și de protecție a mediului.

Construcțiile proiectului:

C1. – Centrala fotovoltaică cu puterea instalată estimativă totală va fi de 350 KWp, aceasta putând fi ajustată în faza de autorizare a conectării în SEN.

Descrierea centralei a fost prezentată în sub-capitolele anterioare, aceasta având în componență următoarele elemente fizice:

1. generatorul de energie electrică în curent continuu – panourile fotovoltaice în număr total de 632 buc. de 610 W fiecare, al cărei energie electrică la ieșire este 385 KWp;
2. modulul de condiționare și conversie a energiei electrice DC/AC – invertoarele care furnizează la ieșire energie electrică alternativă la 380/400Vca pe trei faze în cantitate anuală de 475.500 KWh;
3. Sisteme de protecție ale echipamentelor – tablouri electrice de curent continuu sau alternativ;
4. Sisteme de transport al energiei electrice – rețele de cabluri electrice corespunzător curentului electric transportat,
5. Sistem de transformare a energiei electrice cu sistem de fazare al invertoarelor,
6. Sisteme de comunicații, control și măsurare;
7. Construcții anexe funcționale sau conexe precum: container pentru administrare, instalație de paratrăsnet și de împământare, instalații de incendiu și spălare panouri, instalații de supraveghere, căi interioare de circulație și platforme tehnologice, împrejmuire.

C2. - Anexele tehnice ale proiectului:

Anexele tehnice vor adăposti echipamentele tehnologice precum: echipamentele de transformare curentului continuu generat de panouri în curent alternativ, echipamentele de ridicarea tensiunii electrice la 20KV, cabina de monitorizare și control, facilitățile social-sanitare ale personalului de supraveghere și intervenții și rezervorul de ape uzate menajere, respectiv dotările pentru intervenție în caz de incendiu la instalațiile electrice.

Echipamentele, de alternare și transformare a energiei electrice produse, sunt adăpostite în carcasele metalice aferente fiecărei unități de conversie (invertoarele).

Echipamentele de transformare a energiei electrice de joasă tensiune 380/400Vca, celula de intrare, transformatorul, celula de ieșire protecție și măsurare vor fi adăpostite în containere prefabricate, specifice domeniului producerii și transportării energiei electrice, containere care sunt realizate, după caz, din panouri sandwich sau anvelope prefabricate din beton armat, conform prescripțiilor furnizorului de energie electrică și a normativelor tehnice specifice conectării producătorilor de energie electrică la SEN.

Fiecare anexă va fi compartimentată conform particularităților echipamentului și al destinației. Anexele specializate nu vor fi accesibile decât personalului autorizat și nu vor avea posibilități de acces în afara ușilor metalice cu care vor fi prevăzute, pentru a preveni intrarea persoanelor neavizate sau străine de obiectiv și, de asemenea, pentru prevenirea eventualelor accidente prin electrocutare. În interiorul complexului de producere a energiei electrice vor fi afișate marcaje specifice de avertizare și de ghidare, menite să prevină expunerea la pericole și să avertizeze asupra eventualelor proximități periculoase.

Anexele funcționale au destinații exclusiv tehnologice și nu sunt locuibile.

Containerele prefabricate pentru transformarea și alternarea energiei electrice au regim de înălțime parter cu înălțimi între 2.50 și 4,00 metri, în funcție de model și de caracteristicile echipamentelor și recomandările studiului pentru racordare aprobat de distribuitorul de energie electrică, sau cele specificate prin ATR și normele tehnice specifice.

C3. - Corp mentenanță și social-sanitare:

Pentru adăpostirea echipamentelor de monitorizare și a personalului de supraveghere și de întreținere, care vor vizita amplasamentul, se va prevedea amplasarea unui container de tip birou, destinat personalului însărcinat cu operațiunile de mentenanță.

Containerul prefabricat, pentru funcțiunile de monitorizare și control (mentenanță), socio-sanitare pentru personal sunt dimensionate și dotate corespunzător, având gabarite de 2,50m lățime și înălțime, respectiv lungimi adecvate funcțiunii 6,5m.

Utilitatea sanitară este constituită dintr-o toaletă ecologică prefabricată cu rezervor vidanjabil, este realizată din PVC cu facilitări pentru vidanjare și aerare.

Microclimatul interior în spațiului de monitorizare și control, se va realiza cu echipamente electrice de încălzire.

C4. – Instalațiile interioare pentru stingerea incendiilor și de alimentare cu apă

Alimentare cu apă, se realizează printr-un branșament la rețeaua de apă a orașului sau dintr-un puț propriu de mică adâncime -max. 35m care va capta primul și al doilea strat acvifer, puțul fiind de tip foraj cu diametrul coloanei de protecție de 300mm și cel al coloanei interioare de 200m prevăzut în dreptul celor două straturi acvifere cu filtre de tip Johnson și cu piesă de fund.

”.

C5. – Rețeaua de iluminat și pentru supraveghere: este prevăzută a se monta pe stâlpi metalici confecționați din țevă neagră de construcții cu DN 80-100/3mm vopsită anti coroziv sau prefabricați cu H=6m, câte patru stâlpi le fiecare colț al conturului exterior al centralei fotovoltaice și unul în zona platformei tehnologice și al postului de transformare.

Iluminatul pe timpul nopții va fi asigurat de șapte corpuri de lampă cu LED de 30W cu panou fotovoltaic propriu.

Sistemul de supraveghere va fi asigurat de opt camere video exterioare fixe - all-in-one de 8MP, IR80, HD256 conectate prin cablu FTP 5e la un DVR cu HDD 2x10TB, alimentate dintr-un UPS de min. 2700W/230Vca cu ieșire de 12/24Vcc. Vizualizarea înregistrărilor va fi asigurată de un monitor HD de 27” – cu intrare HDMI.

C6. - Rețele electrice interioare:

Panourile fotovoltaice vor fi conectate cu rețea de conductoare montate pe structura metalică a modulelor. La capătul rândurilor se vor amplasa cutiile de conexiune și protecție, apoi invertoarele, de la care vor porni trasee electrice îngropate către tabloul de distribuție, conexiuni și protecție CD 7-1-1250- 54 și apoi la stația de transformare prescrisă de furnizorul de energie electrică (a se vedea planul P.7. - Plan de situație rețele, echipamente electrice de joasă tensiune interioare și detalii de execuție).

C6.1. Legarea panourilor fotovoltaice: se realizează în serie câte 18 panouri din fiecare șir cu cabluri corespunzătoare de tip KBE SOLAR DB+, H1Z2Z2-K, 1500V de 4mmp roșu și negru, lungimea totală necesară fiind de 4.770ml.

În situația modulelor – 36 panourile se vor lega 18 panouri/șir.

Caracteristicile legăturilor electrice:

1. Șir de 18 panouri:

- | | |
|--|--------------|
| - Voc (tensiunea de intrare în gol)) | = 943,2 Vcc, |
| - Vmp (tensiunea la putere maximă) | = 759,6 Vcc, |
| - Imp (curentul la putere maximă) | = 13,8 A, |
| - Isc (curentul de scurt circuit) | = 14,72A, |
| - Puterea maximă | = 10,98 KW, |
| - Conductor de legătură de 4mmp/1500Vcc, recomandăm utilizarea conductorilor de 6mmp pentru creșterea siguranței și al longevității în exploatare. | |

C6.2. Legarea tablourilor electrice de curent continuu pentru protecție în curent continuu DC2 sau DC4:

Pentru protecția panourilor fotovoltaice dar și al intrării invertoarelor DC/AC, proiectantul a utilizat soluția montării tablourilor electrice DC 2 ca soluție de bază, dacă piața furnizează tablouri electrice, se pot utiliza tablouri electrice DC 4 pentru modulele cu min. 24, 32 sau 40 panouri.

Modificarea soluției montării panourilor DC 4 se elaborează de către proiectant la comanda beneficiarului proiectului.

Protecțiile oferite de tablourile de curent continuu tip DC 2 sau DC 4 sunt la *suprasarcină și scurt circuit cu siguranțe fuzibile cilindrice de 14A, 1000V DC, 30kA* montate în socluri de siguranțe fuzibile DC, cu următoarele caracteristici:

- Tip	soclu cu siguranță fuzibilă cilindrică de 16A,
- Curent nominal	16A,
- Curent maxim	32A
- Tensiunea maximă admisă	1000Vcc,
- Număr poli	1
- Indicator luminos	da
- Grad de protecție	IP20



respectiv *protecție la supratensiune și descărcări electrice atmosferice* cu legare la pământ de tip *descărcător pentru protecție la supratensiune tranzitorie max. 1000V - DC 2P*.

Caracteristicile descărcătoarelor sunt:

- Curentul maxim este de 40kA	
- Tensiune	Un = 1000V
- Tip de tensiune:	DC (curent continuu)
- Număr de poli:	2
- Curent minim de descărcare:	20-40 kA (8/20)
- Curent maxim de descărcare:	40 kA (8/20)
- Nivel de protecție la tensiune:	3.2 kV
- Nivel de protecție	IP20



Ieșirea către invertoare se realizează cu un *separator automat de sarcină de 16A* cu următoarele caracteristici:

- Tip	2P DC 16A
- Curent nominal	16A
- Tensiune de lucru	1000Vcc
- Număr poli	2
- Grad de protecție	IP20.



Notă: imaginile atașare au caracter de vizualizare și nu de recomandare privind producătorul sau marca.

Semnificația acronimului DC 2: DC – curent continuu; 2 – intrări de panouri fotovoltaice montate în șir/string în cadrul unui modul; 2 – ieșiri către intrările MPP sau MPPT ale invertoarelor DC/AC.

Carcasele tablourilor pot fi din ABS armat cu fibră de sticlă, PVC sau tablă, în acest caz carcasa se va legal la priza de împământare.

Montajul, schema monofilară a unui tablou electric de curent continuu DC 2 se regăsește în planșa - Plan de situație rețele, echipamente electrice de joasă tensiune interioare și detalii de execuție:

C6.3. *Legarea invertoarelor la tabloul electric de distribuție și protecție:* se realizează cu cabluri armate de joasă tensiune trifazate montate subteran din cupru.

Conform tabelelor de dimensionare, acestea sunt:

1. Legarea inverterului nr. 1 de 100KW – cablu armat de joasă tensiune ACYABY 3x240+120mmp în lungime de 30ml;
2. Legarea inverterului nr. 2 de 100KW – cablu armat de joasă tensiune ACYABY 3x240+120mmp în lungime de 82ml;
3. Legarea inverterului nr. 3 de 100KW – cablu armat de joasă tensiune ACYABY 3x240+120mmp în lungime de 135ml;
4. Legarea inverterului nr. 4 de 50KW – cablu armat de joasă tensiune ACYABY 3x120+75mmp în lungime de 175ml.

Caracteristicile cablurilor:

- | | |
|----------------------------|--|
| - Tip produs: | ACYABY-F, |
| - Nr. conductoare | 4, |
| - Material | aluminiu, |
| - Tip cablu | rigid, |
| - Tensiune nominală (U0/U) | 0,6/1KV |
| - Gama temperaturilor | -40 ÷ 70°C |
| - Tip izolație | PVC |
| - Manta | PVC tip DMV 17, |
| - Armătură | bandă de oțel laminată la rece ne zincată. |



Notă:

- În calculul secțiunilor cablurilor electrice CYABY-F s-a adoptat soluția corespunzătoare unei **căderi de tensiune de max. 3%.**
- În calculul lungimilor cablurilor s-a luat în calcul rezervele de cabluri la capete de 10ml pentru fiecare traseu.

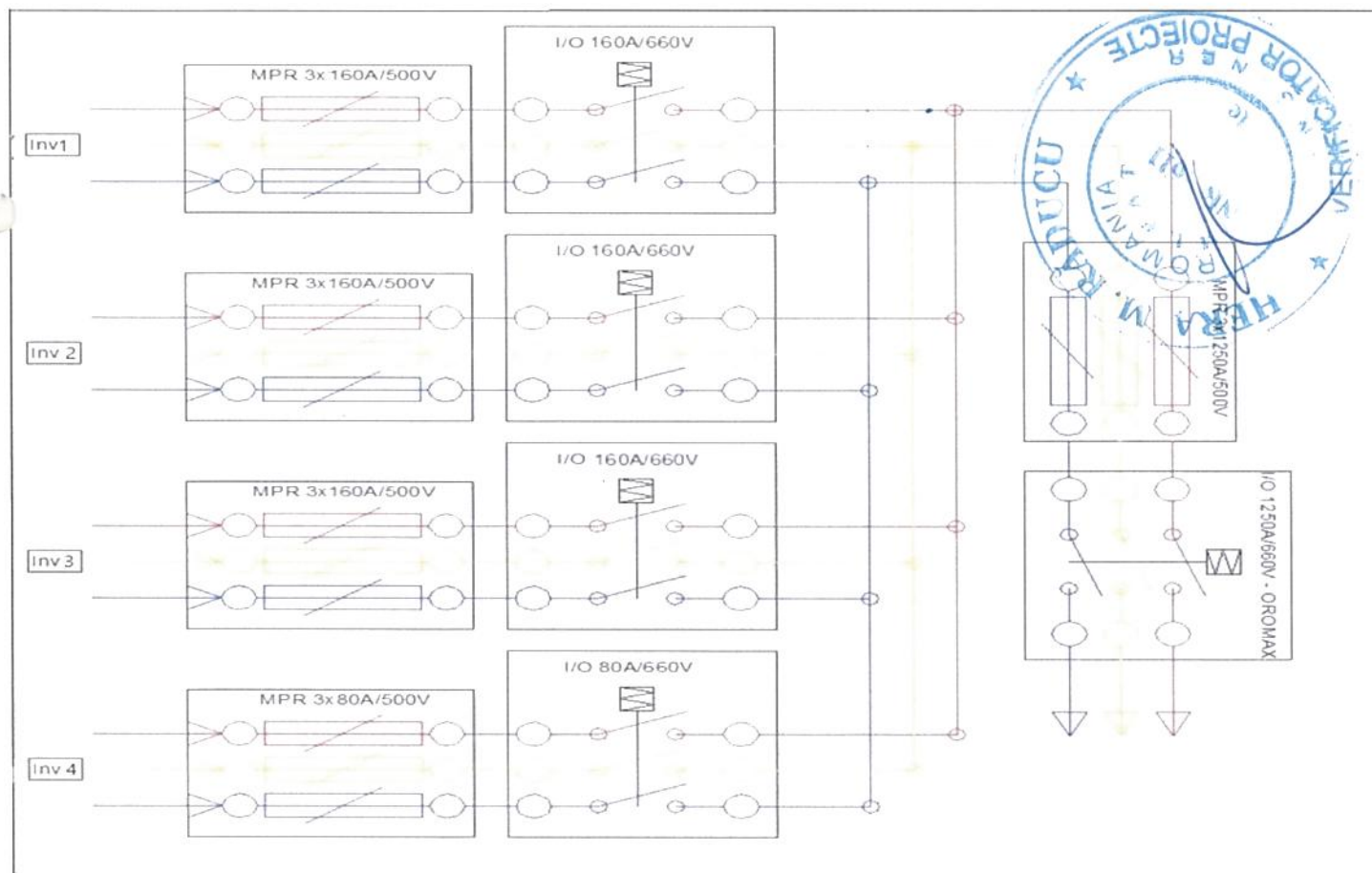
C6.4. *Tabloul electric de distribuție CD 7-1-1250-54*, este necesar în condițiile în care furnizorul de energie electrică prin ATR, nu prevede celulă de intrare cu instalații pentru conectarea invertoarelor adaptat configurației centralei fotovoltaice.

Tabloul electric întrunește funcțiuni distincte:

- Interconectarea și însumarea puterilor electrice specifice invertoarelor,
- Protecția la scurt circuit și suprasarcină ale ieșirilor invertoarelor datorită incidentelor electrice de la invertore la postul de transformare, respectiv deconectarea surselor de producere a energiei electrice, implicit a centralei fotovoltaice.
Înterupătorul de separare a sursei (OROMAX 1250A/690Vca) – centrală fotovoltaică are capacitatea de management de la distanță sau de fluctuații majore peste limitele nominale de funcționare sursă de producție (centrală fotovoltaică) – stație de transformare – sistem energetic național.
- Fazarea funcționării invertoarelor funcție de parametrii rețelei electrice de racordare (SEN),
- Măsurarea și monitorizarea parametrilor (caracteristicilor) unității de producție de energie electrică (centrala fotovoltaică), respectiv managementul de funcționare. Pentru urmărirea parametrilor de funcționare, pe barele de conectare și transport din cadrul tabloului electric sunt montate transformatoare de curent cu ieșire de 5A.

Soluția tehnică de racord la postul de transformare nu a fost tratată în prezentul proiect tehnic, motivat de inexistența avizului tehnic de racordare (ATR). Proiectul tehnic putând suporta modificări funcție de prevederile ATR-ului.

Tabloul de distribuție a fost descris la titlul **Instalațiile de joasă tensiune – 0,4KVca** și în **Fișa tehnică nr. 4**, conform următoarei scheme monofilare (a se vedea planșa):

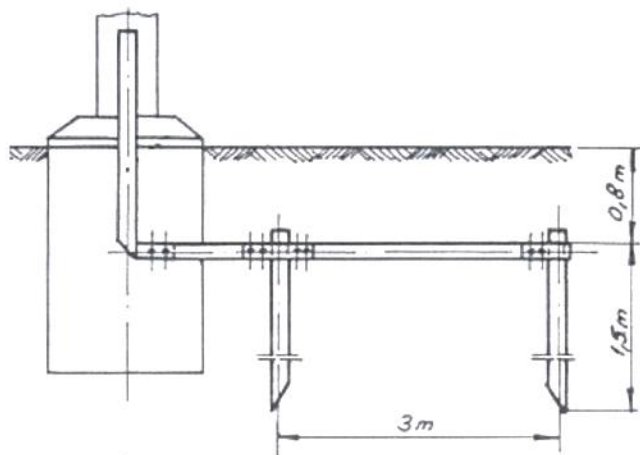


C6.5. *Instalații de protecție pentru împământare și paratrăsnet:* sunt instalații specifice de protecție împotriva la scurgerilor accidentale de curent electric, la atingere sau împotriva descărcărilor electrice atmosferice.

- a. Instalațiile de împământare pentru tablourile electrice de curent continuu DC 2 sau DC 4, sunt de **tip C2**, conform configurației alăturate, respectiv: 2 – electrozi de 1,5m bătuți de la adâncimea de 0,8m (sub adâncimea de îngheț) la distanța de 3,0m.

La priza de împământare se leagă polul corespunzător al descărcătorului de tensiune 2P – 600V cu conductor din cupru în manta de PVC cu secțiunea de 4mm² pentru tablourile DC 2 sau de 6mm² pentru tablourile DC 4.

Cadrul metalic al sistemului de susținere al panourilor se leagă la priza de împământare. Rezistența de dispersie max. 4Ω.



- b. Instalațiile de împământare pentru invertoarele DC/AC sunt de **tip 2C2**, conform configurației alăturate, baterea electrozilor se va realiza sub adâncimea de îngheț, respectiv la min. 80cm de la suprafața terenului.

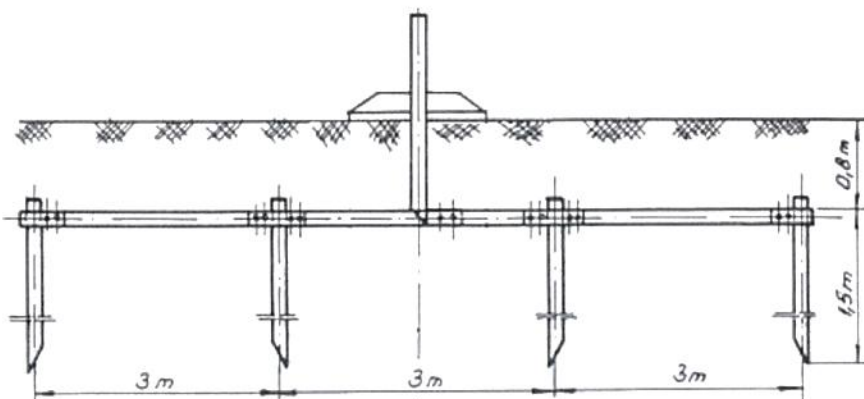
Invertoarele se leagă la

prizele de împământare cu

conductor corespunzător multifilar din cupru în manta din PVC cu secțiunea 16mm² și papuci din cupru tip conexiune OT 16/6.

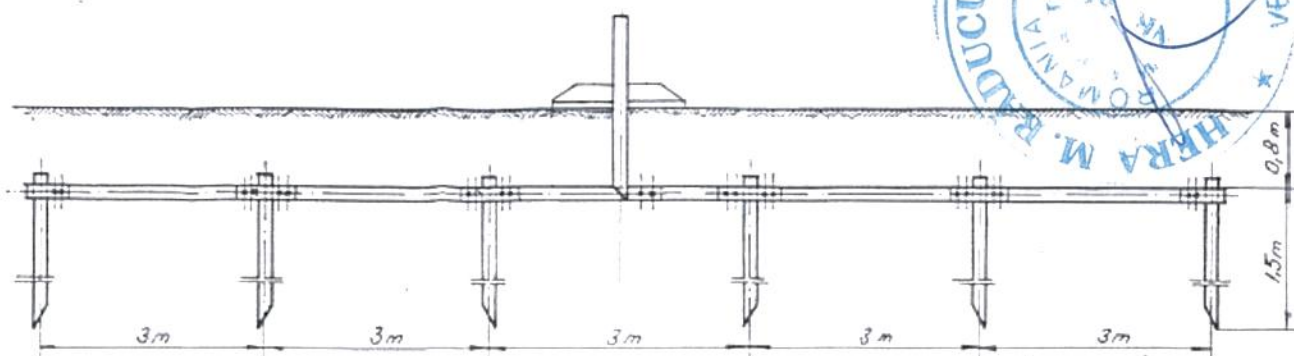
Instalația are 4 electrozi de 1,5m din țevă Ø1,5” sau profil T30 zincăți, bătuți la 3,0m distanță și legați cu platbandă zincată 30x2,5.

Rezistența de dispersie max. 1Ω.



- c. Instalația de împământare pentru tabloul electric de distribuție este de **tip 2C3**, conform configurației de mai jos, formată din 6 electrozi de 1,5m bătuți în șanț la adâncimea de 0,8m (sub adâncimea de îngheț) la distanța de 3,0m legați cu platbandă din oțel zincat 40x3mm.

Legarea tabloului la priza de împământare se realizează cu piesă de separație Lohuis



250x40x4mm.

- d. Instalația de paratrăsnet prevăzută de proiectant este de tip **SPT – clasa IV** cu raza sferei de 60m și înălțimea de 20m, dispusă în **număr de două** pe mediana longitudinală a terenului și la distanța

de 1/4 din lungimea medianei terenului față de laturile din extremitatea de Est și Vest, respectiv punctele de coordonate Stereo 70: $X_1=263659.726$, $Y_1=456624.998$, respectiv $X_2=263795.485$, $Y_2=456639.282$.

Fiecare instalație de paratrăsnet se leagă la priza de împământare **tip C2**, descrisă mai sus, instalația se leagă prin intermediul unei piese de separație tip Lohuis 250x40x4mm. Rezistența de dispersie a instalației de împământare trebuie să fie de max. 10Ω.

C7. - Drumuri și platforme tehnologice interioare:

C7.1. – Căi de circulație interioară și racord la strada Gării:

În incinta parcului vor fi realizate drumuri tehnologice interioare, alcătuite cu strat rutier din piatră spartă împănată și cilindrată de 25 cm grosime și lățimea de min. 2,50m pentru căile transversale și de 5,00m la drumul longitudinal .

În zona accesului curent în incintă, se va realiza un racord la strada Gării pe o lățime de min. 2,50m și 10,00m lungime din aceeași structură constructivă precum cea interioară, strat din piatră spartă împănată și cilindrată de 25cm grosime.

C7.2. – platforme tehnologice:

În zona mediană, în apropierea stâlpului de medie tensiune din punctul de coordonate Stereo 70: se vor realiza platformele tehnologice pentru următoarele facilități:

- | | |
|---|----------|
| 1. platformă pentru postul de transformare (6,00x3,00m) | 18,00mp, |
| 2. platformă pentru container administrativ (2,50x5,00x2,50m) | 7,50mp, |

Total platforme

25,mp.

Platformele vor fi realizate supateran din beton de ciment armat cu un singur rând de plasă sudată cu ochiuri de 100x100mm și Ø6mm, betonul va fi de marcă min B250 (C16/20) de 23cm grosime, turnat pe o fundație de 25cm grosime din strat de bază din balast de râu nespălat de 10 cm grosime și strat de piatră spartă de 15cm grosime, ambele straturi cilindrate.

Întreaga suprafață se va încadra cu bordură din beton simplu de 25x15x50cm, suprafața din beton va avea pantă unică către incinta parcului fotovoltaic și va fi de min. 1,5%.

C8. - Împrejmuire:

Suprafața de teren afectată de proiect, va fi împrejmuită în totalitate. Împrejmuirea se va realiza cu gard metalic din plasă sudată bordurată, cu înălțime de 2,50m. La partea superioară a gardului se va monta o centură de securizare din sârmă ghimpată, cunoscută sub denumirea de concertină.

Accesul curent în incintă se va face prin poartă metalică glisantă de 3,00m lățime.

Incinta va fi prevăzută și cu o cale de acces de serviciu, practicabilă exclusiv în situațiile de intervenții de necesitate.

Lungimea împrejurii cu gard din plasă sudată bordurată zincată, de 6,00x2,50m și diametrul sârmei de 3,8mm, este de 633,17ml.

Plasa sudată bordurată va fi montată pe stâlpi din profil rectangular, 40x60x2,5mm cu lungimea totală de 3,50m din care pentru montajul plaselor va fi de 2,50m. Prinderea se va face cu kit-ul de montaj specific, șurub T M6 cu piuliță și șaibă, min. 5 buc/stâlp. Stâlpii vor fi încastrați în pământ printr-un bulb din beton simplu B200 (clasa C12/15).

Materialele necesare:

- | | |
|---|----------|
| 1. plasă sudată zincată bordurată 6000x2500x3,8mm | 78 buc, |
| 2. șuruburi de prindere | 1.17buc, |
| 3. stâlp pentru gard 40x60x2,5x3500mm | 235 buc, |
| 4. beton B200 (C12/15) | 7,2mc, |
| 5. Stâlpi poartă metalică Ø100x3500mm | 2buc, |
| 6. Poartă metalică 2x1500x2500mm | 1buc. |

C9. - Branșamente și utilități:

Parcul fotovoltaic va beneficia de serviciul unui branșament de transport al energiei electrice produse către rețeaua sistemului național de energie electrică (SEN). Branșamentul se va conecta la punctul de conexiune prevăzut în cadrul obiectivului de investiție autorizat corespunzător de autoritatea competentă (ATR).

În proiect nu s-a prevăzut ca soluție de racordarea, furnizorul stabilește un punct de branșare.

Din rețeaua specificată, mai sus se va solicita un branșament pentru consumul propriu pentru o putere instalată de max. 4KW, pentru alimentarea de mentenanță sau pentru perioada când centrala fotovoltaică nu produce energie electrică.

Utilizarea terenului liber:

Terenul liber dintre modulele parcului fotovoltaic va fi utilizat în scop agricol pentru culturi ce pot crește în condiții de semi-umbră (iarbă furajeră, lucernă), dar și în scopul pășunatului. Spațiul rămas sub șirurile de panouri va fi accesibil animalelor de talie mică, precum și utilajelor ușoare de recoltare a vegetației. În cazul recoltării periodice a vegetației, aceasta va fi evacuată de îndată din incinta împrejmuită a parcului. De asemenea, animalele aduse în stabulație în interiorul parcului au permisiunea de a frecventa incinta exclusiv în perioada diurnă și doar sub supraveghere.

2.2.c) Trasarea lucrărilor:

Lucrările proiectate sunt reprezentate pe planuri desenate la diverse scări, cotate conform standardelor române de reprezentare grafică, respectiv conform HGR nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, modificată și completată prin HGR nr. 1116/2023.

Toate mărimile caracteristice ale obiectelor desenate sunt exprimate în unități ale Sistemului Internațional de Unități (SI), respectiv conform Sistemului European de Unități.

Mărimile geometrice și topografice sunt exprimate în metri multiplii sau submultiplii acestuia, respectiv unele unități particularizate pentru țevi de instalații, precum „țolul” echivalentul în sistemul metric, $1\text{ țol}(\text{'}) = 25,4\text{mm}$. Unghiurile sunt exprimate în „grade sexagesimale”, respectiv submultiplii acestuia minutul și secunda ($^{\circ}'''$).

Mărimile topometrice sunt exprimate în sistemul „Stereo 70” – sistem metric de coordonate, (X, Y și Z), unghiurile fiind exprimate în unități sexagesimale. În mod descriptiv sau ușor sugestiv pentru prezentare în proiectul tehnic, am utilizat și sistemul geografic de coordonate GPS sexagesimal sau cel centezimal (mai rar).

Toate caracteristicile geometrice și topografice din planșele proiectului, respectând scara desenelor, pot fi transpuse pe teren cu mijloace simple, precum ruleta, nivela cu bulă (boloboc), nivela și teodolitul optic, stații topometrice cu semnal GPS.

Materializarea punctelor se realizează cu țărșuri pentru colțuri, aliniamente, elemente de construcții, etc, acestea reprezentând lungimi, lățimi, diametre, raze, cote relative sau absolute, etc, sau prin semne specifice însemnate pe obiecte statice pentru reprezentarea nivelmentului, distanțelor, unghiurilor, etc.

În orice situație, proiectul având specific aparte, toate mărimile geometrice și topografice se raportează la „linia orizontului” și „azimutul” amplasamentului, respectiv la direcțiile către punctele cardinale.

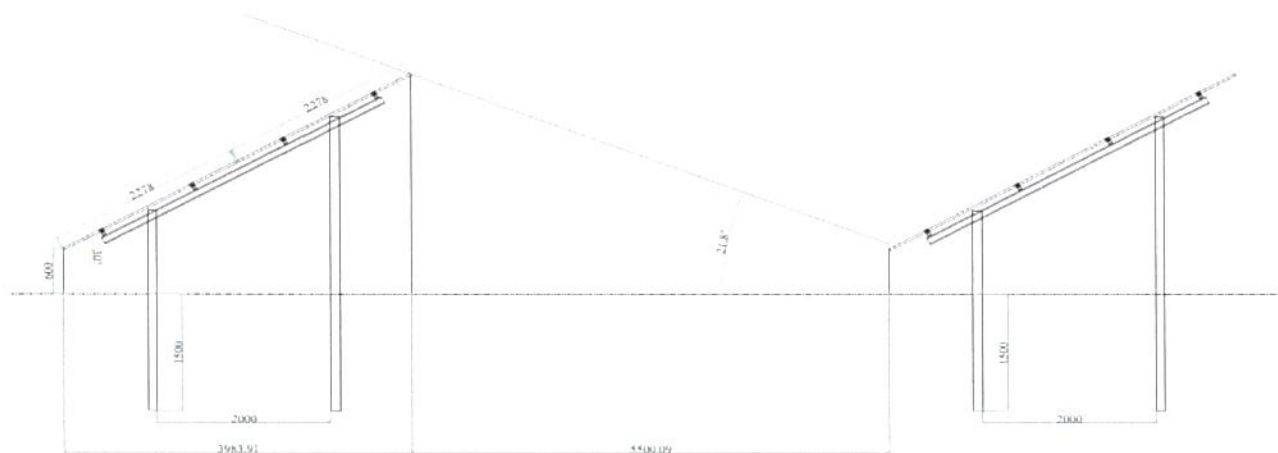
Disponerea modulelor de panouri fotovoltaice: se realizează paralel cu direcția Est-Vest ($\alpha=0^{\circ}$), și perpendicular pe direcția Nord-Sud ($\beta=90^{\circ}$), respectiv unghiul de azimut, $\gamma=180^{\circ}$.

Latura lungă a panourilor fotovoltaice este paralelă cu orizontala locului, latura scurtă fiind perpendiculară direcție Est-Vest. Panourile se montează pe sistemul susținere pe două șiruri pentru a micșora dispunerea contra vânturilor, respectiv a unei mase reduse de zăpadă și gheață pe timpul iernii pentru optimizarea dimensionării sistemului de susținere. Muchia cea mai de jos al modului de panouri fotovoltaice este la cca 50cm de la suprafața terenului fapt care impune pe perioada exploatării lucrări permanente de întreținere a suprafeței terenului pentru evitarea umbririi de către vegetație a panourilor.

Proiect tehnic de execuție: „ Amenajare Parc Fotovoltaic Oraș NEGRU VODĂ ”

Fiecare modul are în componență 36 de panouri până la cel mai mic modul, 20 panouri.

Sistemul de susținere a panourilor este „sistem fix” cu un unghi de incidență solară – „unghiul de iradiere solară” de 30° , orientarea suprafeței panourilor fiind spre Sud.



Șirurile de module de panouri fotovoltaice sunt dispuse paralel unele față de altele, echidistant la 6,00 m.



2.2.d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier:

Protejarea materialelor și echipamentelor pe parcursul depozitării: se va realiza în spații închise sau acoperite funcție de specificul înscris pe etichetele de produs referitoare la gama de temperaturi umidități pentru depozitare și pe parcursul funcționării.

Materialele electrice, piesele și subansamblurile vor fi adăpostite în spații închise fără umiditate excesivă provenită din precipitații. Mediul în care se vor monta, nu vor depăși nivelul minim și maxim al temperaturilor și umidităților recomandate de producători.

Echipamentele precum panourile fotovoltaice, invertoarele, tablourile cablurile, suporturilor de montaj destinate montajului exterior vor fi depozitate în ambalajele de expediție în spații închise sau acoperite, cablurile fiind păstrate până la montare în incinte acoperite și ferite de efectul direct al razelor solare.

Protejarea lucrărilor de construcții: vor respecta cadrul normativ general prescris, astfel:

- Lucrările executate din beton simplu sau armat pe perioada întemperiilor se vor proteja cu folii hidro-izolante până la maturarea necesară neafectării de precipitații, în cazul temperaturilor scăzute suprafețele și elementele din beton vor fi protejate termic împotriva temperaturilor de sub -5°C, conform normativ NP012-1 și 2:2023 Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Împotriva temperaturilor pozitive excesive se vor aplica prevederile normative în sensul protejării suprafețelor betonate cu folii și udare periodică pentru evitarea contracțiilor din hidratare rapidă.
Pentru protecția suplimentară a lucrărilor cu betoane împotriva înghețului, temperaturilor pozitive excesive și al agresiunii apei sau solului se vor utiliza aditivii prevăzuți de normativul invocat mai sus.
- Lucrările de montaj subteran sau suprateran al cablurilor electrice se vor realiza numai în condițiile prescrise de Normativul I7-2011 actualizat în 2023 privind „Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor”.
- Lucrările de montaj materialele echipamentelor electrice exterioare sunt specifice numai pentru echipamentele și componentele ale sistemului fotovoltaic care au un grad de protecție IP54 (protecție la praf și stropire cu apă din orice unghi) și a unui grad de protecție la impact de min. IK09 pentru tabloul electric CD 7-1-1250-54 și min. IK07 ale celorlalte echipamente, cu excepția suprafeței panourilor fotovoltaice Clasa II-a și la grindină cu dimensiunea de 25mm și viteză de 23m/s.
Gradul de protecție mecanică al echipamentelor definite trebuie să corespundă standardului european EN62262, echivalent cu standardul internațional IEC 62262 (2002), iar gradul de protecție la acțiunea externă - etanșeitate (IP) trebuie să fie conform standardul IEC 60 529.

Protejarea materialelor și lucrărilor împotriva incendiilor vor fi conforme Normativ P118-2019 actualizat la anul 2022 privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Se vor respecta semnificația claselor de protecție la incendii înscrise de producători pe etichetele produselor utilizate în cadrul proiectului.

Încadrarea proiectului în condițiile Normativului P118 au fost prezentate în conținutul prezentului proiect (pag. 12), din care reiterăm:

- ✗ Clasa de periculozitate la foc conform Normativ P118-1/2016 privind securitatea la incendiu a construcțiilor -
 - Structură de susținere și panouri fotovoltaice - P.1. (metal, sticlă);
 - Echipamente electrice - P.2.B. (invertoare, tablouri, cabluri și cablaje);
- ✗ Clasa de combustibilitate și clasa de reacție la foc, conform Ordinului 1822/2004 și Ordinului 268/2008 privind modificarea și completarea Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.822/2004 și Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 394/2004:
 - Structură de susținere și panouri fotovoltaice - C4 (CA2d) F - fără performanță determinată (metal, sticlă);

➤ Echipamente electrice

- C3 (CA2c) D s3, d1 (invertoare, tablouri, cabluri și cablaje).

2.2.e) Organizarea de șantier:

Lucrările de șantier necesare sunt:

1. Lucrări de amenajare a terenului și de împrejmuire,
2. Construirea șoproanelor, a baracamentelor și facilităților sanitare pentru muncitori,
3. Construire platforme pentru garare utilaje de construcții,
4. Gospodăria de carburanți și lubrefianți pentru utilaje.

Datorită perioadei limitate a lucrărilor de construire NU se impune asigurarea utilităților de alimentare cu apă, canalizare, energie electrică, sau alte utilități.

Nu este cazul unei documentații pentru organizarea de șantier pentru execuție sau autorizare, aceasta nu necesită asigurarea utilităților publice, lucrările necesare, mai sus enunțate fiind părți din lucrările proiectate, precum amenajarea terenului, împrejmuire, platforme, cu excepția construcțiilor provizorii precum containere pentru muncitori și toaleta ecologică cu bazin pentru vidanjare sau șopronul pentru adăpostirea echipamentelor și materialelor.

2.2.f) Cerințe minime atribuire contract execuție:

În vederea selecției unui executant propunem următoarele cerințe minime :

Informații privind personalul folosit la realizarea investiției:

1. Managerului (responsabil) contract
2. Șef de șantier-instalator autorizat ANRE, categoria II A-III B conform ORDIN ANRE nr. 66 din 10 mai 2023 privind aprobarea Regulamentului pentru autorizarea electricienilor în domeniul instalațiilor electrice, respectiv a verificatorilor de proiecte și a experților tehnici de calitate și extrajudiciari în domeniul instalațiilor electrice tehnologice;
3. Responsabil tehnic cu executia Lucrarilor (RTE) domeniul 8.1 Rețele electrice
4. Responsabilul cu controlul tehnic de calitate (CQ);
5. Specialist în iluminat (COR 214237-Specialist în iluminat);
6. Electricieni autorizați ANRE -minim gradul IIB
7. Auditor energetic atestat

Informații privind dotările minime cu utilaje :

Se solicita dotarea cu :

- minimum 2 PRB-uri pentru realizarea investiției în timpul solicitat, având în vedere disiparea pe o suprafață mare a investiției, se va prezenta modalitatea de acces la aceste utilaje (acte de proprietate, contracte de închiriere, etc.);

- Luxmetru
- Aparat de termoviziune

Se va prezenta modalitatea de acces la aceste aparate

Având în vedere specificul lucrărilor și solicitările de autorizare din legislația în vigoare pentru firmele executante, se solicita ca firma de execuție să fie atesată obligatoriu

- atestat ANRE – C2A



II. Memorii tehnice pe specialități:

Memoriile tehnice sunt impuse de normele legale, precum:

- Legea nr. 18/1991 privind fondul funciar modificată și actualizată,
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții,
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții,
- Legea nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului,
- HGR nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, modificată și completată prin HGR nr. 1116/2023,
- Ordinul MS nr. 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, modificat și completat prin Ordinul MS nr. 1257/2023,
- Ordinul MADR nr. 83/2018 pentru aprobarea Procedurii privind scoaterea definitivă sau temporară din circuitul agricol a terenurilor situate în extravilanul localităților, precum și pentru aprobarea Procedurii privind restituirea tarifului achitat la Fondul de ameliorare a fondului funciar.

Întocmit

Ing. V. SERBĂNESCU



Șef de proiect

ing. Ioan MARTIN



BREVIAR DE CALCUL

1. Denumirea lucrării: “AMENAJARE PARC FOTOVOLTAIC NEGRU VODĂ”
2. Amplasamentul: Aria teritorială a ORAȘ NEGRU VODĂ
3. Faza de proiectare: PT-DDE
4. Beneficiar: Primaria ORAȘ NEGRU VODĂ
5. Proiectant de specialitate: S.C. MINEX S.R.L.

S-a avut în vedere o priză complexă constituită dintr-o priză multiplă verticală și una orizontală. Electrozii verticali sunt considerați ca fiind așezați liniar.

Rezistența totală a prizei :

$$R_p = \frac{R_{p1} R_{p2}}{R_{p1} + R_{p2}} \quad \text{unde :}$$

R_{p1} - rezistența de dispersie a prizei multiple verticale ;

R_{p2} - rezistența de dispersie a prizei multiple orizontale.

$$R_{p1} = \frac{r_{p1}}{u_1 n_1} \quad \text{și} \quad R_{p2} = \frac{r_{p2}}{u_2 n_2}$$

$$r_{p1} = 0,3666 \frac{\rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h+l}{4h-l} \right)$$

$$r_{p2} = 0,366 \frac{\rho}{l} \lg \frac{2l^2}{bq}$$

l – lungimea electrodului

b – lățimea electrodului

d – diametrul în contact cu pământul

ρ – rezistivitatea de calcul a solului

q – distanța dintre fața superioară a electrodului și suprafața solului

h – adâncimea de îngropare

n_1, n_2 – nr. de electrozi verticali, respectiv orizontali

u_1, u_2 – coeficienți de utilizare (din tabel)

Priza de pământ este formată din :

- Electrozi verticali : $\Phi 2 \frac{1}{2}"$, $l = 3\text{m}$;

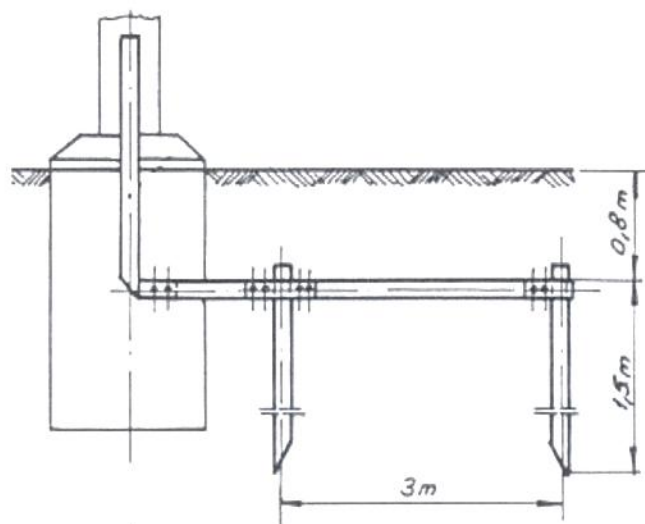
- Platbandă orizontală zincată, secțiune 40x4 mm, îngropată la 0,8m de la suprafața solului.



Nr. crt.	Natura solului Rezistența solului		Rezistența prizei			Observatii
			10Ω	4Ω	1Ω	
1	Pământ arabil : $0,5 \times 10^4 \Omega \text{cm}$	Nr.de electrozi	1	3	11	Pentru $R_{ip}=10\Omega$
2	Pământ argilos : $1 \times 10^4 \Omega \text{cm}$		3	5	19	Idem
3	Pământ nisipos : $3 \times 10^4 \Omega \text{cm}$		4	10	-	Distanța între electrozi 3m
4	Loess : $25 \times 10^4 \Omega \text{cm}$		6	14	-	$R_{ip}= 10\Omega$ dist. între electrozi 3m $R_{ip}= 4\Omega$ dist. între electrozi 6m

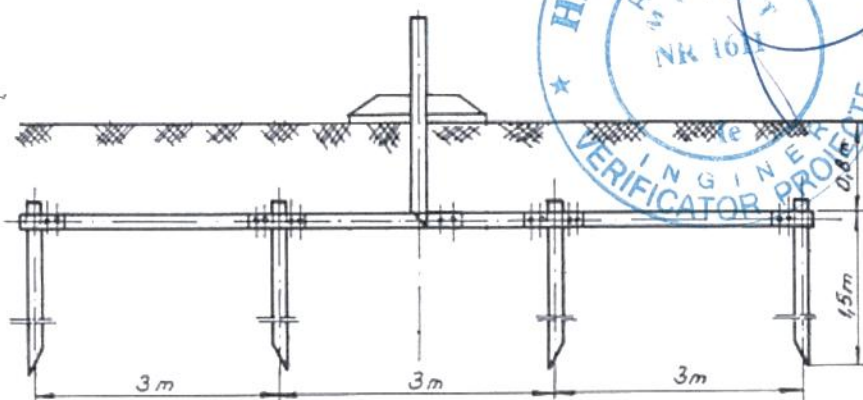
Instalații de protecție pentru împământare și paratrăsnet: sunt instalații specifice de protecție împotriva la scurgerilor accidentale de curent electric, la atingere sau împotriva descărcărilor electrice atmosferice.

- a. Instalațiile de împământare pentru tablourile electrice de curent continuu DC 2 sau DC 4, conform configurației alăturate, respectiv: 2 – electrozi de 1,5m bătuți de la adâncimea de 0,8m (sub adâncimea de îngheț) la distanța de 3,0m. La priza de împământare se leagă polul corespunzător al descărcătorului de tensiune 2P – 600V cu conductor din cupru în manta de PVC cu secțiunea de 4mm² pentru tablouri sau de 6 mm² pentru tablouri.



Cadrul metalic al sistemului de susținere al panourilor se leagă la priza de împământare. Rezistența de dispersie max. 4Ω.

- b. Instalațiile de împământare pentru invertoarele DC/AC sunt conform configurației alăturate, baterea electrozilor se va realiza sub adâncimea de îngheț, respectiv la min. 80cm de la suprafața terenului.

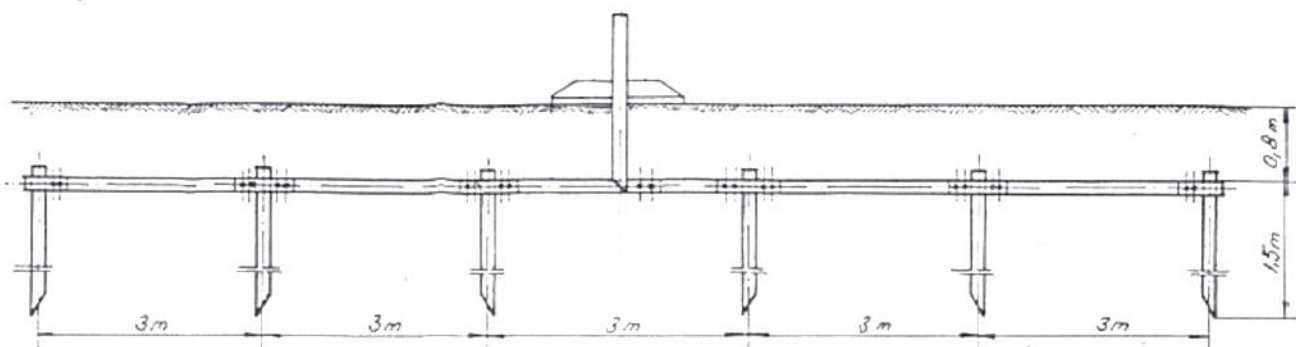


Invertoarele se leagă la prizele de împământare cu conductor corespunzător multifilar din cupru în manta din PVC cu secțiunea 16mm² și papuci din cupru tip conexiune OT 16/6.

Instalația are 4 electrozi de 1,5m din țevă Ø1,5" sau profil T30 zincati, bătuți la 3,0m distanță și legați cu platbandă zincată 30x2,5.

Rezistența de dispersie max. 1Ω .

- c. Instalația de împământare pentru tabloul electric de distribuție este conform configurației de mai jos, formată din 6 electrozi de 1,5m bătuți în șanț la adâncimea de 0,8m (sub adâncimea de îngheț) la distanța de 3,0m legați cu platbandă din oțel zincat 40x3mm.



Legarea tabloului la priza de împământare se realizează cu piesă de separație Lohuis 250x40x4mm.

- d. Instalația de paratrăsnet prevăzută de proiectant este de tip **SPT – clasa IV** cu raza sferei de 60m și înălțimea de 20m, dispusă în **număr de două** pe mediana longitudinală a terenului și la distanța de 1/4 din lungimea medianei terenului față de laturile din extremitatea de Est și Vest, respectiv punctele de coordonate Stereo 70: X1=263659.726, Y1=456624.998, respectiv X2=263795.485, Y2=456639.282.

Fiecare instalație de paratrăsnet se leagă la priza de împământare tip C2, descrisă mai sus, instalația se leagă prin intermediul unei piese de separație tip Lohuis 250x40x4mm. Rezistența de dispersie a instalației de împământare trebuie să fie de max. 10Ω .

Observatii:

În cazul liniilor electrice aeriene rezistența prizei de pamant artificiale prevazute, inclusiv a celor de la capetele liniilor electrice si ale ramificatiilor, trebuie sa fie de cel mult 10Ω , cu conditia ca rezistența echivalenta a sistemului constituit din conductoare de nul si prize de pamant sa fie de cel mult 4Ω .

Daca valoarea rezistentei de dispersie a prizei de pamant este diferita de cea impusa de STAS, se va completa cu electrozi pana la atingerea valorii impuse.

În cazul în care solul este de tip pamant nisipos, balast cu pamant, deci cu rezistivitate foarte mare, în jurul fiecarui electrod și pe toata lungimea lui, se va pune pamant cu adaos de bentonita

Intocmit,

Ing. Ioan MARTIN



ANEXA Nr.2

Calculul rezistivității prizei de pamant I

Rezistivitatea Solului	80	ohmi x m
Lungime tarus	1,50	m
Diametru tarus	0,060	m
Ad de ingropare retea	0,800	m
Lung.tar.deas.platb.	0,020	m
Rezistivitate un tarus	35,348	ohmi
Numar de tarusi	10,0	buc
Coef de util tarusi	0,86	linie
Rez.echiv.retea tarusi	4,110	ohmi
Lungime platbanda	60,0	m
Latime platbanda	0,040	m
Coef de forma retea	1,00	in lung
Rezistivit platbanda	2,617	ohmi
Rezistivitate TOTAL	1,75	ohmi

Variabila ρ = rezistivitatea solului
 Variabila L = lungimea platbandei
 Variabila l/h = dimensiunea platbandei
 Variabila d = diametrul tarusului
 Variabila L = lungimea tarusului
 Variabila h = adancimea de ingropare a retelei de pamantare
 Variabila x = lung tarusului ramasa deasupra leg cu platbanda
 Variabila n = numarul de tarusi leg cu platbanda
 Variabila u = coeficient de utilizare tarusi
 Variabila k = coeficient de forma a instalatiei

Coeficienti de forma a instalatiei

linie	1	L1/L2 forma	ln k
oerc	1,27	1,5	1,76
L	1,46	2	1,86
Y	2,38	3	2,1
cruce	8,45	4	2,34
stea	19,21	1,5	3,41
	5,53	2	3,31
		3	3,29
		4	3,25
		1,5	4,03
		2	4,37
		3	4,75
		4	5,15
		1,5	5,16
		2	5,44
		3	6
		4	6,52
		1,5	8,4
		2	9,4
		3	10,3
		4	11,1

Rezistivitatea solului

a1-cand mas. s-a facut cu solul foarte umed
 a1-daca la mas. solul avea o umezeala medie
 a3-daca mas. s-a facut cand solul era uscat

Natura solului	Valori ohmi x m	Coeficienti de corectie		
		a1	a2	a3
Sol pietros	3000	2,5	1,5	1,2
Pietris cu nisip	1000	1,5	1,3	1,2
Nisip	500	2,4	1,56	1,2
Pamant nisipos	300	1,8	1,2	1,1
Loess	250	-	-	-
Pamant argilos	80	2	1,5	1,4
Argile	60	2,4	1,36	1,2
Cernoziomun	50	-	1,32	1,2
Turba	20	1,4	1,1	1
Apa de rau	50	-	-	-
Apa de iaz	50	-	-	-
Apa de mare	5	-	-	-

Coef de corectie sunt dati pentru adanc. > 0,8m

Coeficienti de utilizare pentru tarusi

Asezare in rand			Asezare in contur		
a/L	n	u	a/L	n	u
1	2	0,85	1	4	0,69
2	2	0,91	2	4	0,78
3	2	0,94	3	4	0,85
1	3	0,78	1	6	0,61
2	3	0,86	2	6	0,73
3	3	0,91	3	6	0,8
1	5	0,7	1	10	0,55
2	5	0,81	2	10	0,63
3	5	0,86	3	10	0,76
1	10	0,55	1	20	0,47
2	10	0,74	2	20	0,64
3	10	0,81	3	20	0,71
1	15	0,54	1	40	0,41
2	15	0,7	2	40	0,58
3	15	0,78	3	40	0,66
1	20	0,48	1	60	0,39
2	20	0,67	2	60	0,55
3	20	0,76	3	60	0,64

a/L-dist intre electr / lung electrod

n-numar de electrozi

u-coeficient de utilizare

Diametre tarusi

0,01	m
0,02	m
0,03	m
0,04	m
0,05	m
0,06	m
0,07	m
0,08	m
0,09	m
0,1	m

Dimens de platbanda

25 x	mm
30 x	mm
35 x	mm
40 x	mm
45 x	mm
50 x	mm

Lista de materiale

Nr. Crt.	Materiale	U.M.	Cantitate
1	PANOU FOTOVOLTAIC 610 W	BUC	632
2	INVERTOR ON GRIG 100 KW	BUC	3
3	INVERTOR ON GRIG 50 W	BUC	1
4	SISTEM MONTAJ LA SOL 36 panouri	BUC	18
5	TABLOU ELECTRIC CURENT CONTINU	BUC	18
6	TABLOU ELECTRIC CURENT ALTERNATIV	BUC	1
7	CABLU LES ACYABY 3x240+1x120 mmp	ML	260
8	CABLU LES ACYABY 3x120+1x75 mmp	ML	180
9	CABLU CUPRU 6mmp fotovoltaic	ML	500
10	SISTEM MONITORIZARE VIDEO	BUC	1
11	SISTEM ILUMINAT NOCTURN	BUC	1
12	GARD EXTERIOR	ML	470

Intocmit
ing. Ioan MARTIN



"Amenajare Parc Fotovoltaic NEGRU VODĂ"
JUDETUL CONSTANȚA
BENEFICIAR: PRIMARIA ORAȘ NEGRU VODĂ
NR. PROIECT: PT262/21.08.2024
FAZA PROIECT: PT-DDE

PROGRAMUL DE CONTROL AL LUCRARILOR IN FAZELE DETERMINANTE

Nr. crt.	Faze determinante ce se verifica sau se recepționeaza calitativ și pentru care trebuie întocmite documente	Specialitate	Documentul întocmit	Documentul	Cine participa
1	Pichetare	Electrice	PV-pichetare	DS, P, SL, RTE.	DS + SL + P + RTE + CTCC
2	Predare amplasament	Electrice	PV-predare amplasament	D.S., S.L., P.	DS + SL + P
3	Verificarea montare panouri , invertoare	Electrice	PV-control cote, F-PVVLASC	D.S., SL, RTE, CTCC	D.S., SL, RTE, CTCC
4	Verificare cutii și tablouri	Electrice	PV-control cote, F-PVVLASC	D.S., SL, RTE, CTCC	D.S., SL, RTE, CTCC
5	Verificare conductoarelor LES	Electrice	PV- control sageata, F-PVVLAPAR	D.S. SL, P, RTE	D.S., SL, RTE, CTCC
6	Verificare functionare corespunzatoare a instalatiilor executate	Electrice	PV-PIF	D.S. SL, P, CCTC, RTE	D.S., SL, RTE, CTCC
7	Verificarea contactele prizelor de impamantare	Electrice	F-PVVLASC, F-RIRDPP	D.S. , SEF L., S.L., P.	DS + SL + P +SEF L.
8	Verificarea rezistentei de dispersie a prizelor de impamantare	Electrice	F-PVVLASC, F-RIRDPP	D.S. , SEF L., S.L., P.	DS + SL + P +SEF L + I.S.C.
10	Verificare execuție ,	Electrice	Raport incercare	SEF L.	DS + SL + P

NOTĂ: Termenele la care vor avea loc controalele, verificările sau recepția conform prezentului program vor fi stabilite de beneficiar și executant și vor fi comunicate cu cel puțin 5 zile înainte, tuturor participanților(inclusiv la I.S.C).

PV-pichetare – proces verbal de pichetare;

PV-predare amplasament – proces verbal de predare amplasament;

F-PVVLASC - Procese verbale pentru verificare calitatii lucrarilor ce devin ascunse;

F-PVVLAPAR - Procese verbale pentru verificare calitatii lucrarilor aparente;

F-RIRDPP - raport incercari rezistentei de dispersie a prizelor de pamant;

D.S.. – diriginte de santier

SEF L. - sef laborator incercari;

S.L. – șef de lucrare;

R.T.E.-responsabil tehnic cu executia;

P – proiectant;

CTCC - responsabilul tehnic cu calitatea in constructii;

I.S.C. – Inspectoratul de Stat in Constructii



Intocmit
Proiectant:
ing. I.Martin



PROGRAMUL DE PREVENIRE PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SI REDUCERE A CANTITATII DE DESEURI
PLAN DE MASURI PENTRU PROTECTIA MEDIULUI

Proiect nr.: PT 262/21.08.2024

Denumire lucrare:
“ AMENAJARE PARC FOTOVOLTAIC NEGRU VODĂ ”

Faza proiect: PT-DDE
Proiectant: S.C. MINEX S.R.L.

Nr.	Aspect de mediu identificat	Impact asupra mediului	Masuri	Legislatie in vigoare	Responsabil	Obs.
1	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului, vegetatie, teren	Refacerea si readucerea la starea initiala a terenului	OUG195/2005 HG856/2002 OU16/2001	Resp. Mediu/ Sef santier/ Sef punct de lucru	
2	Emisii de praf	Poluarea aerului si afectarea factorului uman	Stropirea cu apa a prafului Curatarea cu apa sau jet de apa sub presiune Bariaea de protective impotriva prafului, acoperirea echipamentelor si masinilor in zona de lucru	OUG195/2005 HG856/2002 OU16/2001 Lg. 211/2011	Resp. Mediu/ Sef santier/ Sef punct de lucru	
3	Generare de zgomot	Poluare fonica si afectarea personalului sau a locuitorilor	Executarea lucrarilor pe timpul zilei cu evitarea depasiri limitei admise de zgomot	OUG195/2005 HG856/2002 OU16/2001 Lg. 211/2011	Resp. Mediu/ Sef santier/ Sef punct de lucru	



4	Posibile scurgeri de produse petroliere de la utilajele si mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	- Revizia periodica a utilajelor - remediere avarie prin imprastierea de materiale absorbante biodegradabile	OUG195/2005 HG856/2002 OU16/2001 Lg. 211/2011	Resp. Mediu/ Sef santier/ Sef punct de lucru	
5	Generarea deseurilor rezultate din demontare echipamente electrice	Afectarea solului	Selectarea resturilor Transport reziduri la groapa biologica Contract firma Groapa Ecologica	OUG195/2005 HG856/2002 OU16/2001 Lg. 211/2011	Resp. Mediu/ Sef santier/ Sef punct de lucru	
6	Deversarea Depozitare deseurilor rezultate in urma procesului de sudura, mansonare, etc.	Poluarea solului	Deseurile se vor colecta si elimina corespunzator conform procedura de gestionare deseuri	OUG195/2005 HG856/2002 OU16/2001 Lg. 211/2011	Resp. Mediu/ Sef santier/ Sef punct de lucru	

Intocmit,

Ing. Ioan Martin



PLAN DE GESTIONARE DEȘEURI

Proiect nr.: PT 262/21.08.2024

“ AMENAJARE PARC FOTOVOLTAIC NEGRU VODĂ ”

Faza proiect: PT-DDE
Proiectant: S.C. MINEX S.R.L.

Nr.	Tip deseu	Denumire deseu	Cod deseu conform HGR856/2002	Loc/mod depozitare	Loc/mod predare	Operatie de valorificare	Responsabil	Cantitate predata	Act doveditor
1	Industrial reciclabil recuperat	Resturi de cablu de Al/Cu cu izolatie PVC	170411	container	Transport in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef punct de lucru / Resp.cu executia		PV predare-primire
2	Industrial reciclabil recuperat	Resturi PVC	170203	container	Transport in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef punct de lucru / Resp.cu executia		PV predare-primire
3	Industrial reciclabil recuperat	Deseu fier	170407	container	Transport in vederea valorificarii	Valorificare prin firme specializate	Sef punct de lucru / Resp.cu executia		PV predare-primire
4	Inert	Resturi de materiale	170504	Punct de lucru grupat si avertizat cu banda colorata (galbena sau alb-rosu)	Imprastiat local, eliminare la groapa de deseuri inerte sau locul indicat	-	Sef punct de lucru / Resp.cu executia		-

5	Inert	Resturi de materiale	 170102	Punct de lucru grupat si avertizat cu banda colorata (galbena sau alb-rosu)	Imprastiat local, eliminare la groapa de deseuri inerte sau locul indicat	 -	Sef punct de lucru / Resp.cu executia	-
6	Inert	Resturi de materiale	170101	Punct de lucru grupat si avertizat cu banda colorata (galbena sau alb-rosu)	Imprastiat local, eliminare la groapa de deseuri inerte sau locul indicat	-	Sef punct de lucru / Resp.cu executia	-

Intocmit,

Ing. Ioan Martin



Beneficiar: Oraș Negru Vodă ,judetul Constanța
Executant:
Proiectant: SC MINEX SRL
Obiectivul: Amenajare Parc fotovoltaic Negru Vodă, jud.Constanța

Formular F6

GRAFICUL GENERAL de realizare a investitiei publice

Grafic de executie estimative (luni)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Activitati									
Proiectare (10 zile)									
Obtinere avize, acorduri, autorizatii									
Organizarea achizitiei de lucrari									
Executia lucrarilor									
Receptia la terminarea lucrarilor									

PROIECTANT,



Beneficiar: UAT Oras Negru Voda
 Executant:
 Proiectant: SC Minex SRL
 Obiectivul: Amenajare parc fotovoltaic oras Negru Voda

DEVIZ GENERAL privind cheltuielile necesare realizarii

Nr.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	4	5

CAPITOL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului				
1.1	Obtinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 1		0.00	0.00	0.00

CAPITOL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii				
2.1	Bransament electric conform ATR beneficiar operator retea	220,558.54	41,906.12	262,464.66
2.2	Racord electric beneficiar UAT	284,120.62	53,982.92	338,103.54
TOTAL CAPITOL 2		504,679.16	95,889.04	600,568.20

CAPITOL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
3.1	Studii	8,000.00	1,520.00	9,520.00
3.1.1	Studii de teren	3,000.00	570.00	3,570.00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
3.1.3	Alte studii specifice	5,000.00	950.00	5,950.00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	5,000.00	950.00	5,950.00
3.3	Expertizare tehnica	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare	159,000.00	30,210.00	189,210.00
3.5.1	Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	60,000.00	11,400.00	71,400.00
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	25,000.00	4,750.00	29,750.00
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	4,000.00	760.00	4,760.00
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	70,000.00	13,300.00	83,300.00

Nr.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	4	5
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	40,000.00	7,600.00	47,600.00
3.7	Consultanta	65,000.00	12,350.00	77,350.00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	60,000.00	11,400.00	71,400.00
3.7.2	Auditul financiar	5,000.00	950.00	5,950.00
3.8	Asistenta tehnica	34,000.00	6,460.00	40,460.00
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	4,000.00	760.00	4,760.00
3.8.1.1	pe perioada de executie a lucrarilor	2,000.00	380.00	2,380.00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de cate Inspectoratul de Stat in Constructii	2,000.00	380.00	2,380.00
3.8.2	Dirigentie de santier	30,000.00	5,700.00	35,700.00
3.8.3	Coordonator in materie de securitate si sanatate - conform Hotararii Guvernului nr. 300/2006, cu modificarile si completarile ulterioare	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 3		311,000.00	59,090.00	370,090.00

CAPITOL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii	678,346.26	128,885.79	807,232.00
4.1.1	1 Amenajare parc	678,346.26	128,885.79	807,232.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	138,164.77	26,251.31	164,416.00
4.2.1	2 Montaj echipamente	138,164.77	26,251.31	164,416.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	688,555.00	130,825.45	819,380.40
4.3.1	2 Montaj echipamente	688,555.00	130,825.45	819,380.40
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		1,505,066.03	285,962.54	1,791,028.50

CAPITOL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de santier	20,000.00	3,800.00	23,800.00
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	15,000.00	2,850.00	17,850.00
5.1.1.1	1 Amenajare parc	15,000.00	2,850.00	17,850.00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	5,000.00	950.00	5,950.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	17,433.02	0.00	17,433.00
5.2.1	Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0.00	0.00	0.00
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	7,924.10	0.00	7,924.10
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	1,584.82	0.00	1,584.80

Nr.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	4	5
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	7,924.10	0.00	7,924.10
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0.00	0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	10,000.00	1,900.00	11,900.00
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	10,000.00	1,900.00	11,900.00
TOTAL CAPITOL 5		57,433.02	7,600.00	65,033.02

CAPITOL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice si teste	5,000.00	950.00	5,950.00
TOTAL CAPITOL 6		5,000.00	950.00	5,950.00

CAPITOL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget si pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% (25.0% din 1.2, 1.3, 1.4, 2, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.2, 3.3, 3.5.1, 3.5.2, 3.5.3, 3.5.4, 3.5.5, 3.5.6, 3.7.1, 3.7.2, 3.8.1, 3.8.2, 3.8.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 5.1.1)	573,936.30	0.00	573,936.30
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 7		573,936.30	0.00	573,936.30

TOTAL Amenajare parc fotovoltaic oras Negru Voda	2,957,114.50	449,491.59	3,406,606.09
TOTAL Constructii+Montaj	1,336,190.19	253,876.14	1,590,066.33

Beneficiar

Proiectant





PROIECTAT	Ing. V. Șerbanescu				
DESEINAT	Ing. V. Șerbanescu				
VERIFICAT	Ing. Ioan MARTIN				
APROBAT	Ing. Ioan MARTIN				
DATA	20.08.2024	SCARA	1:5.000	P.T.	NUMAR PROIECT P.T.
					20.08.2024
					2.1

Este interzisă copierea, multiplicarea și reproducerea documentului fără aprobarea scrisă

P.T.,
„Amplasare P.S.C. fotovoltaic Negru Vodă”

Detaliu:
PLAN de amplasare în zonă
Negru Vodă

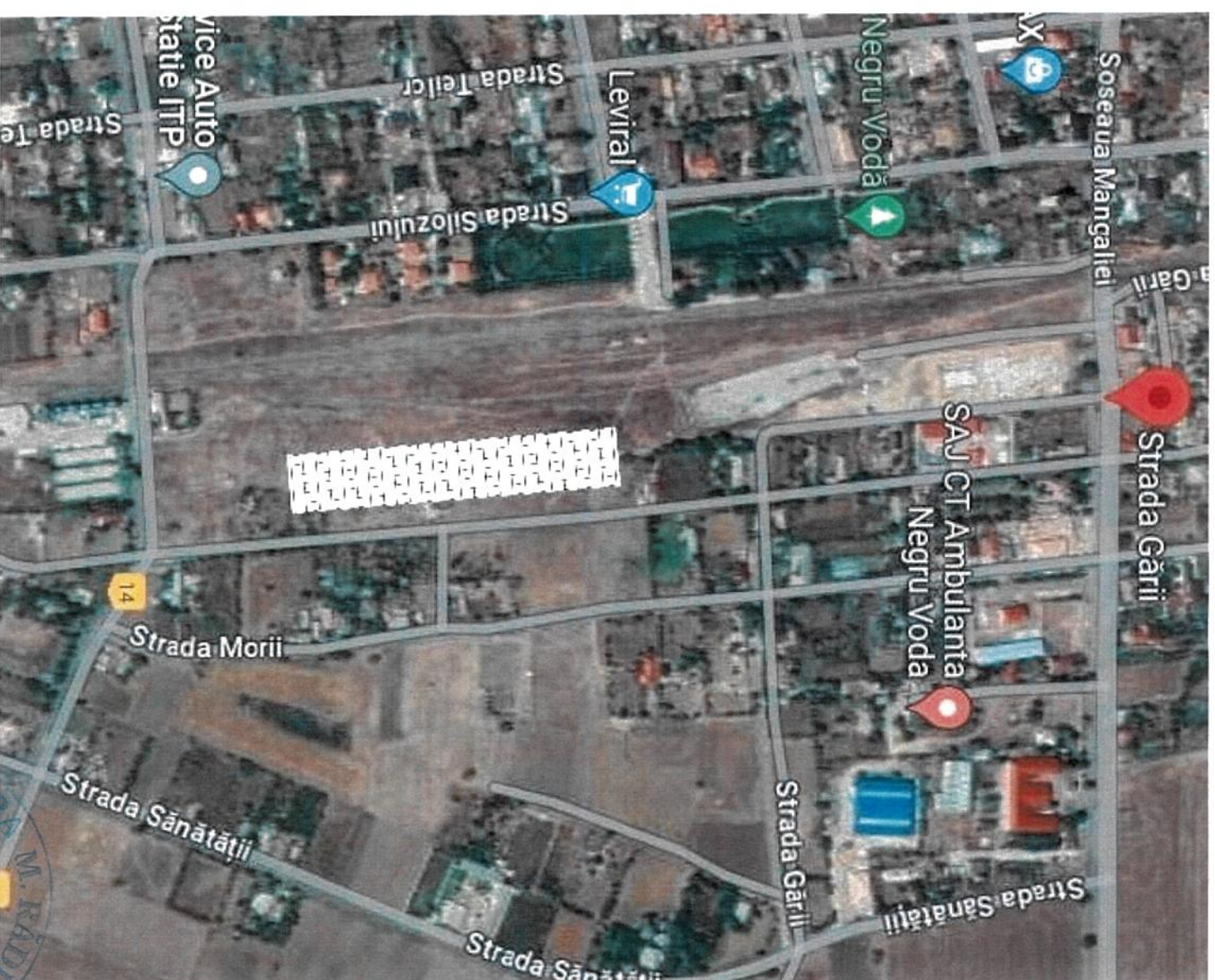
NUMAR PROIECT P.T.

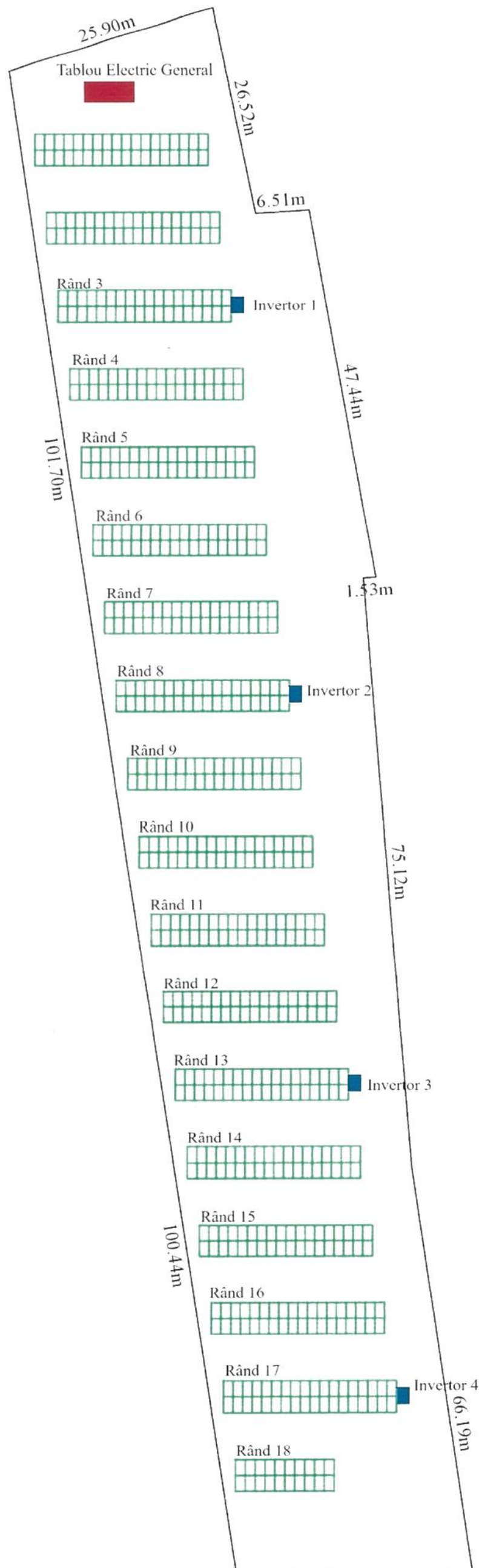
20.08.2024

2.1

Punct început	Punct sfârșit	Lungime segment (m)
1	2	66.191
3	4	1.53
5	6	6.511
7	8	25.905
9	10	100.439

Punct început	Punct sfârșit	Lungime segment (m)
2	3	75.117
4	5	47.437
6	7	26.52
8	9	101.699
10	11	155.565

[illegible]



Nr.	Denumire	Coordonate X	Coordonate Y
1	Tablou electric	759564.517	262586.247
2	Invertor 1	759582.377	262559.103
3	Invertor 2	759589.527	262509.654
4	Invertor 3	759596.819	262460.151
5	Invertor 4	759602.744	262420.496
6	Rând 1	759558.517	262579.747
7	Rând 2	759559.947	262569.850
8	Rând 3	759561.377	262559.948
9	Rând 4	759562.806	262550.047
10	Rând 5	759564.238	262540.145
11	Rând 6	759565.668	262530.244
12	Rând 7	759567.097	262520.343
13	Rând 8	759568.527	262510.441
14	Rând 9	759569.958	262500.540
15	Rând 10	759571.389	262490.638
16	Rând 11	759572.853	262480.746
17	Rând 12	759574.336	262470.855
18	Rând 13	759575.819	262460.964
19	Rând 14	759577.295	262451.075
20	Rând 15	759578.778	262441.186
21	Rând 16	759580.261	262431.296
22	Rând 17	759581.744	262421.407
23	Rând 18	759583.227	262411.517



PROIECTAT	Ing. Ioan MARTIN		OBIECT	P.T. "Amenajare Parc fotovoltaic Negru Vodă"	
DESENAT	Ing. Ioan MARTIN		PLANSĂ	Detaliu: PLAN de SITUAȚIE PROIECTATĂ Amplasare STEREO 70 Negru Vodă	
VERIFICAT	Ing. Ioan MARTIN			NUMAR PROIECT P.T. 21.08.2024	
APROBAT	Ing. Ioan MARTIN			NUMAR PLANSĂ 2.3	
DATA	21.08.2024		FAZA PROIECT P.T.		