ROMÂNIA
JUDEŢUL CONSTANŢA
MUNICIPIUL CONSTANȚA
CONSILIUL LOCAL

HOTĂRÂRE

privind aprobarea proiectului tehnic şi a devizului general pentru obiectivul de investiţii "Reabilitarea rețelelor de termoficare din municipiul Constanța - etapa III"

Consiliul local al municipiului Constanţa, întrunit în şedinţa ordinară din data de 30.03.2023;

Având în vedere :

- referatul de aprobare al domnului primar Vergil Chițac, înregistrat sub nr. 60412/24.03.2023
- raportul de specialitate al Serviciului planificare urbană şi mediu - Direcția patrimoniu, din cadrul Direcției generale urbanism şi patrimoniu, înregistrat sub nr. 60445/24.03.2023
- avizul Comisiei de specialitate nr. 1 de studii, prognoze economico-sociale, buget, finanțe și administrarea domeniului public și privat al municipiului Constanța;
- avizul Comisiei de specialitate nr. 3 pentru servicii publice, comerț, turism și agrement;
- avizul Comisiei de specialitate nr. 5 pentru administraţie publică, juridică, apărarea ordinii publice, respectarea drepturilor şi libertăţilor cetăţeanului.

În conformitate cu prevederile:

- art. 5 alin. (1) lit. c), pct. iv), alin. (4), art. 10 alin. (2), art. 12 din H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare şi conţinutul-cadru al documentaţiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
- art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanţele publice locale cu modificările și completările ulterioare.

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

HOTĂRĂȘTE:

Art. 1 Se aprobă proiectul tehnic pentru obiectivul de investiţii "Reabilitarea rețelelor de termoficare din municipiul Constanța - etapa III", conform anexei nr. 1 care face parte integrantă din prezenta hotărâre;

Art. 2. Se aprobă devizul general, conform anexei nr. 2 care face parte integrantă din prezenta hotarâre.

Valoarea totală estimativă a investiției este în cuantum de:

Total general: 45.587.000,00 lei fără TVA, respectiv 54.248.529,99 lei TVA inclus, din care C + M: 24.783.344,24 lei fără TVA, respectiv 29.492.179,64 lei TVA inclus;

Art. 3. Serviciul Secretariat, Relaţii Consiliul Local şi Administraţie Publică va comunica prezenta hotărâre Direcției Generale Urbanism şi Patrimoniu, Direcției Dezvoltare şi Fonduri Europene în vederea ducerii la îndeplinire şi Instituţiei prefectului judeţul Constanţa, spre știință.

Prezenta hotărâre a fost votată de consilierii locali astfel: 26 pentru, împotrivă, — abțineri.

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

PREŞEDINTE ŞEDINŢĂ,
MIRELA GARIP

CONTRASEMNEAZĂ,
SECRETAR GENERAL
FULVIA-ANTONELA DINESCU

CONSTANȚA
NR. 113 / 30.03.2023

Elsaco Electronic s.r.l.
Str. Pacea 41A
RO-710137 Botosani
T: +40 231 507060
F: +40 231 507061
E: elsaco@elsaco.com
www.elsaco.com

ANEXĂ LA
HCL NR 115/2023....

REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III

VOL.1: MEMORIU GENERAL

AUTORITATEA CONTRACTANTA:	**MUNICIPIUL CONSTANȚA**
OBIECTIV:	**RETELE TERMICE PRIMARE RETELE TERMICE SECUNDARE**
AMPLASAMENT:	**Municipiul Constanța; România**
FAZA DE PROIECTARE:	**P.T.E.**
PROIECT NR./DATA:	**253 /2022**

PREȘEDINTE ȘEDINȚĂ
MIRCEA GACIP

CONTRASEMNEAZĂ
SECRETAR GENERAL,
FULVIA ANTONELA DINESCU

1. Foaie de semnaturi

Proiect nr./data:	**253 /2022**	
Denumire proiect:	**REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III**	
Faza de proiectare:	**P.T.E.**	
Proiectant:	**ELSACO ELECTRONIC S.R.L. România** T: +40 231507060, F: +40 231532905, E: elsaco@elsaco.com	
Proiectant specialitate:		
	Functie / Nume Prenume	**Semnatura**
Obiectiv : MEMORIU GENERAL		
Proiectat instalații:	Ing.Marin Gavril	
Proiectat instalații:	Ing.Dragoș Onuța	
Proiectat instalații:	Ing.Andrei Timofte	
Proiectat instalații:	Ing.Gabriel Tanasa	
Proiectat construcții:	Ing.Lucian Negruț	
Proiectat instalații electrice:	Ing.Ciprian Todireanu	
Proiectat drumuri:	Ing. Bogdan Dorofteiesei	
Verificat:	Ing.Dragoș Mihăiuc	
Aprobat:	Ing.Corneliu Bulibenchi	

DEPARTAMENT PROIECTARE SC ELSACO ELECTRONIC S.R.L. BOTOSANI-ROMANIA

1. Foaie de semnaturi

Proiect nr./data:	**253 /2022**	
Denumire proiect:	**REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III**	
Faza de proiectare:	**P.T.E.**	
Proiectant:	**ELSACO ELECTRONIC S.R.L. România** T: +40 231507060, F: +40 231532905, E: elsaco@elsaco.com	
Proiectant specialitate:		
	Functie / Nume Prenume	**Semnatura**
Obiectiv : MEMORIU GENERAL		
Proiectat instalații:	Ing.Marin Gavril	
Proiectat instalații:	Ing.Dragoș Onuța	
Proiectat instalații:	Ing.Andrei Timofte	
Proiectat instalații:	Ing.Gabriel Tanasa	
Proiectat construcții:	Ing.Lucian Negruț	
Proiectat instalații electrice:	Ing.Ciprian Todireanu	
Proiectat drumuri:	Ing. Bogdan Dorofteiesei	
Verificat:	Ing.Dragoș Mihăiuc	
Aprobat:	Ing.Corneliu Bulibenchi	

DEPARTAMENT PROIECTARE SC ELSACO ELECTRONIC S.R.L. 1 BOTOSANI-ROMANIA

2. Foaie de revizii

Data:	Rev. Nr.	Revizuit de:	Verificat de:	Continutul reviziei
01.2023	0	Ing.Timofte Andrei	Ing.Mihaiuc Dragos	Prima elaborare

3.1. Borderou organizare documentație

Număr volum	**Denumire volum**
0	Documentație generală
1	Instalații termomecanice rețele termice
2	Construcții
3	Instalații electrice sistem de monitorizare conducte
4	Reabilitarea infrastructurii rutiere

3.2. Borderou

I. Piese scrise

1. Foaie de semnaturi 1
2. Foaie de revizii 2
3.1. Borderou organizare documentație 3
3.2. Borderou 4
4. Memoriu tehnic general 5
4.1. Date generale 5
4.1.1. Denumirea investitiei 5
4.1.2. Denumirea obiectivului de investitii 5
4.1.3. Proiectant general 5
4.1.4. Proiectant de specialitate 5
4.1.5. Autoritatea contractanta 5
4.1.6. Faza de proiectare 5
4.1.7. Amplasamentul obiectivului 5
4.1.8. Elaboratorul studiului de fezabilitate 5
4.1.9. Actul administrativ prin care a fost aprobat, în condițiile legii, studiul de fezabilitate 5
4.1.10. Ordonatorul principal de credite 5
4.1.11. Prezentarea scenariului aprobat în cadrul studiului de fezabilitate 5
4.1.12. Caracteristicile climato-geografice si de mediu 6
4.1.13. Zona de seismicitate 6
4.1.14. Categoria de importanta a cladirilor 6
4.2. Obiectivul documentatiei 6
4.3. Bazele proiectarii 6
4.4. Bilanț teritorial 7
4.5. Descrierea lucrarilor 7
4.5.1. Situația existentă 7
4.5.2. Situatia propusa 8
4.5.2.2. Construcții 13
4.5.2.3. Instalații electrice în cămine, monitorizare parametri și sistem de monitorizare conducte 14
4.5.2.4. Reabilitarea infrastructurii rutiere 14

4. Memoriu tehnic general

4.1. Date generale

4.1.1. Denumirea investitiei

REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III

4.1.2. Denumirea obiectivului de investitii

Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 4 - Retele termice secundare aferente PT 2;
Obiect 5 - Retele termice secundare aferente PT 3;
Obiect 6 - Retele termice secundare aferente PT 5;
Obiect 7 - Retele termice secundare aferente PT 7;
Obiect 8 - Retele termice secundare aferente PT 9;
Obiect 9 - Retele termice secundare aferente PT 10;
Obiect 10 - Retele termice secundare aferente PT 40;
Obiect 11 - Retele termice secundare aferente PT 41;
Obiect 12 - Retele termice secundare aferente PT 63;
Obiect 13 - Retele termice secundare aferente PT 65;
Obiect 14 - Retele termice secundare aferente PT 69;

4.1.3. Proiectant general

S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L., cu sediul central în Botosani, strada Pacea nr. 41A, judetul Botosani, România, Telefon 0231 507 060, Fax 0231 532 905

4.1.4. Proiectant de specialitate

S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L., cu sediul central în Botosani, strada Pacea nr. 41A, judetul Botosani, România, Telefon 0231 507 060, Fax 0231 532 905

4.1.5. Autoritatea contractanta

Municipiul Constanta

Cod de identificare fiscala: 4785631; Adresa: Bd-ul Tomis, nr. 51; Localitate: Constanta; Cod Postal: 900725; Tara: Romania;

Codul NUTS: RO223 Constanta; Adresa de e-mail: achizitiipublice@primaria-constanta.ro; Nr de telefon: +40 241488157; Fax: +40 241488195;

4.1.6. Faza de proiectare

Proiect Tehnic de Executie - P.T.E.

4.1.7. Amplasamentul obiectivului

Municipiul Constanța; România

4.1.8. Elaboratorul studiului de fezabilitate

P.F.A. DUICA IRINA Cod document: C235993-2022.SF.01

4.1.9. Actul administrativ prin care a fost aprobat, în condițiile legii, studiul de fezabilitate

Hotărârea privind aprobarea proiectului și a cheltuielilor aferente investiției REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III a fost aprobată de Consiliul Local al Municipiului Constanța, având nr. 223/ 26.04.2022.

4.1.10. Ordonatorul principal de credite

Municipiul Constanta

Cod de identificare fiscala: 4785631; Adresa: Bd-ul Tomis, nr. 51; Localitate: Constanta; Cod Postal: 900725; Tara: Romania;

Codul NUTS: RO223 Constanta; Adresa de e-mail: achizitiipublice@primaria-constanta.ro; Nr de telefon: +40 241488157; Fax: +40 241488195

4.1.11. Prezentarea scenariului aprobat în cadrul studiului de fezabilitate

Pentru etapa a 3-a de reabilitare a conductelor existente uzate, cu un sistem legat preizolat, precum și a celorlalte lucrări colaterale a fost ales Scenariul 1.

- înlocuirea actualelor conducte termice amplasate în subteran, cu conducte preizolate, dimensionate corespunzător cerințelor actuale și de perspectivă, cu păstrarea traseelor existente; sistemele de conducte preizolate noi, se vor monta pe suporți metalici de susținere noi, proiectați

conform condițiilor tehnice specifice furniturii preizolate, poziționați pe blocurile de beton existente sau nou construite, în canalele termice existente reamenajate/consolidate;

- prevederea de măsuri compensatorii pentru protecția sistemului de conducte preizolate, pozat subteran în zone carosabile;

- reechiparea şi refacerea/reamenajarea tuturor căminelor, inclusiv a celor de secționare sau a platformelor de vane din ramificațiile şi racordurile sistemului de transport, distribuție şi alimentare PT-uri;

- înlocuirea sistemelor de contorizare a agentului termic primar şi secundar la nivelul punctelor termice/consumatorilor, ale căror racord termic se reabilitează;

- montarea unei bucle de echilibrare hidraulică la nivelul consumatorilor, ale căror racord termic se reabilitează;

- introducerea sistemului de monitorizare centralizată a stării conductelor şi de preluare/ transmisie a parametrilor funcționali din principalele noduri şi toate punctele termice ale căror racorduri primare se reabilitează (presiune, temperatură, energie termică, furnizată în PT-uri) într-un sistem de tip SCADA existent;

- în situația în care traseele de rețea termică traversează proprietăți private, acestea vor fi scoase în domeniul public. În această situație conductele preizolate vor fi amplasate direct în pământ pe pat de nisip

4.1.12. Caracteristicile climato-geografice si de mediu

Caracteristicile climato-geofizice ale terenului de amplasament sunt:

- Încadrare în zonă: zona studiată are o climă temperat continentală, având următorii parametrii:
  - Zonarea climatică – zona I, Te=-12°C
- Altitudinea: < 500 m;
- Adâncimea de îngheț – 0,80 m.

4.1.13. Zona de seismicitate

Perioada de control (colț) T_c=0,70s; valoarea de vârf a accelerației terenului a_g=0,20g.

4.1.14. Categoria de importanta a cladirilor

Rețele termice primare

- Categoria de importanță: „II" (conform STAS 10100/0-75).
- Domeniul de verificare "AB"- "Rezistența şi stabilitatea la solicitări statice şi dinamice pentru construcții energetice", conf. HGR 925/20.11.1995.

4.2. Obiectivul documentatiei

Prezenta documentație tratează următoarele categorii de lucrări de instalații în conformitate cu cerințele beneficiarului:

Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 4 - Retele termice secundare aferente PT 2;
Obiect 5 - Retele termice secundare aferente PT 3;
Obiect 6 - Retele termice secundare aferente PT 5;
Obiect 7 - Retele termice secundare aferente PT 7;
Obiect 8 - Retele termice secundare aferente PT 9;
Obiect 9 - Retele termice secundare aferente PT 10;
Obiect 10 - Retele termice secundare aferente PT 40;
Obiect 11 - Retele termice secundare aferente PT 41;
Obiect 12 - Retele termice secundare aferente PT 63;
Obiect 13 - Retele termice secundare aferente PT 65;
Obiect 14 - Retele termice secundare aferente PT 69;

4.3. Bazele proiectarii

La întocmirea documentației au stat:

- Documentația de atribuire;
- Planuri puse la dispoziție de beneficiar;
- Soluția avută în vedere la faza de licitație;

- Datele cuprinse în documentația topografică;
- Date culese din teren de pe traseul inclus în planurile din documentația de atribuire;
- Adresele Beneficiarului privind sarcinile termice pentru vară-iarnă din Punctele termice;
- Normative și standarde specifice în vigoare.

4.4. Bilanț teritorial

Planșe reprezentând limitele amplasamentului proiectului, inclusiv orice suprafață de teren solicitată pentru a fi folosită temporar, se anexează:

- Plan de situație;
- Planul de încadrare în zonă,

Proiectul nu prevede ocuparea de noi suprafețe de teren. Reabilitarea constă în înlocuirea unor conducte existente și instalarea unor conducte noi, de același diametru sau mai mic, în același canal termic.

Bilanțul teritorial este următorul:

- Suprafața totală rețele termice: **14110 mp;**

Terenul este în intravilanul municipiului Constanța; are folosință actuală – zonă căi de comunicații, parțial locuințe, zone verzi; iar destinația va fi aceeași.

4.5. Descrierea lucrarilor

4.5.1. Situația existentă

Sistemul de termoficare al Municipiului Constanta este compus din:

- Sursa de căldură;
- Rețele termice de transport;
- Sistem de distribuție a energiei termice, puncte termice;

Sistemul de termoficare a Municipiului Constanta se compune din următoarele subansamble principale:

- Sursa de căldură:
  - CET PALAS care are următoarele capacitați de producție funcționale:
    - 2 cazane de abur industrial: debit abur 105 t/h (CAI 3 si 4);
    - 3 cazane de apa fierbinte de cate 100 Gcal/h, CAF 2,3 si 5;
- Rețele termice de transport:
  - sistemul de retele termice primare / de transport a apei fierbinți pentru alimentarea cu căldură a municipiului Constanta, se compune din doua magistrale arborescente, racorduri la punctele termice si racorduri direct la consumatori, parametrii de funcționare sunt:
    - 120°C – temperatura tur / 70°C – temperatura retur, temperaturi de lucru, de funcționare pe perioada îndelungată,
    - presiune de lucru – 16 bar;
- Sistemul de distribuție a energiei termice, puncte termice:
  - 136 puncte termice, care se afla in exploatarea R.A.D.E.T Constanta având o capacitate totala instalata de 813 MW, din care 215 MW pentru apa calda de consum si 554 MW pentru încălzire;
  - rețeaua termica secundara, de la punctele termice la consumatori (clădiri), pentru alimentarea cu căldură si apa calda de consum, cu o lungime totala de traseu de 227,4 km, este compusă din 4 sau 3 conducte (2 încălzire si 1 apa calda de consum, in unele locuri lipsește conducta de recirculare apa calda de consum) si are diametre de la Dn 25 la Dn 200.

Rețelele de transport agent termic primar se afla in proprietatea Consiliului Local Municipal Constanta si au fost predate in administrarea R.A.D.E.T Constanta.

Lungimea totala a conductelor este de 146.2 km, din care 123.9 km in subteran si 22.3 km aerian.

Intre cele doua magistrale exista in prezent doua bretele de interconectare, prima este pozata aerian in lungul bulevardului I.C. Brătianu, iar cea de-a doua este pe strada Alexandru Lăpușneanu.

De asemeni pe magistrala I exista o interconectarea intre doua ramuri principale in zona Centru.

Sistemele de măsurare a energiei termice aflate în exploatare la CET Palas Constanta si care măsoară cantitatea de energie termica ce intra in punctele termice/la consumatori, sunt realizate pe principiul măsurării debitelor cu diafragma.

Conductele ce compun rețeaua primara au durata de viață expirata, acestea având vechime de 39-42 de ani, astfel încât starea tehnica este precara; izolația termica este tasata, desprinsa de pe conducte iar proprietatea de izolare nu mai exista, aceasta fiind garantata doar pentru 20 de ani.

In zonele cu amplasare aeriana exista multe porțiuni de conducta fără izolare. Pana in anul 2011, in perioadele de revizii anuale s-au efectuat lucrări de reparații cu înlocuiri de conducte in sistem clasic, adică conducte montate in canale termice, izolate cu vata minerala si protecție din carton asfaltat.

Începând cu anul 2011 din lipsa fonduri nu s-au mai efectuat lucrări de reparații cu înlocuiri de conducte. Pana in prezent nu s au realizat lucrări de reabilitare a rețelelor primare de termoficare.

Datorita uzurii fizice si morale a rețelelor termice primare, pierderile de energie termica si fluid au crescut permanent. De asemenea, a crescut permanent numărul de avarii, care a ajuns in anul 2018 la un număr de 247, iar in anul 2020 la 428.

Din lipsa de fonduri, începând cu anul 2011 nu s-au mai efectuat lucrări de înlocuire a conductelor pentru eliminarea punctelor slabe, ci numai eliminări de avarii, astfel ca uzura fizica si morala a conductelor conduce la valori ridicate ale pierderilor de căldură si de fluid in aceste retele primare.

Lipsa unui sistem de monitorizare si control al rețelei primare a condus la imposibilitatea intervenției in timp real pentru eliminarea deficientelor, ca urmare a depistării cu dificultate a locului avariei.

4.5.2. Situatia propusa

Cerințe generale

Se vor reabilita partial magistralele de transport si retelele termice secundare, ce fac obiectul studiului de fezabilitate „Reabilitarea rețelelor de termoficare din municipiul Constanta" ETAPA III.

Toate rețelele ce fac obiectul studiului, vor fi amplasate pe domeniul public și se vor monta acolo unde este posibil pe amplasamentul rețelei existente.

Pentru rețelele termice supraterane, acestea vor rămâne pe amplasamentul existent.

Constituie limita de proiect orice cămin subteran de vane, platforma supraterana de vane întâlnită pe parcursul tronsonului ce urmează a fi reabilitat.

Pentru racordurile termice, limita de proiectare în aval este constituită de punctul termic.

La intrarea racordurilor de rețea primar in punctele termice se vor înlocui vanele 1 (tur) si 17 (retur), filtrul si grupul de măsură energie termica.

In cadrul reabilitarii, pentru reteaua termica secundara se reabiliteaza conducte avand diametre cuprinse intre Dn 20 si Dn 250.

Rețele termice primare reabilitate sunt aferente Magistralei I, Tronsoanele stabilite prin documentația de atribuire sunt următoarele:

Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 - Reabilitare rețea termica primara;

Racordarea punctelor termice la rețeaua termică primară reabilitata se face in conformitate cu planurile aferente fiecărui tronson mai sus menționat.

Parametrii de funcționare ai rețelei termice primare sunt următorii:

- temperatura de lucru, de funcționare pe perioadă îndelungată este de 120°C/70°C;
- temperatura maxima admisibila TSmax este de 150°C;
- presiunea de lucru, de funcționare sau de regim este de 16 bar (16 x105 Pa);
- presiunea maxima admisibila PS este de 25 bar (25 x105 Pa);

Viteza de circulație a apei în rețea se recomandă conform NP-058-02 articol 8.154 să se situeze în intervalul 0,5...4,5 m/s. Respectând cerințele Beneficiarului viteza de curgere a apei în rețeaua de încălzire, se va încadra în limitele 0,5 – 2,5 m/sec.

Față de situația existentă în teren, diametrele pe fiecare tronson sunt redimensionate fiind stabilite prin documentația de atribuire.

Calitatea apei in rețeaua primara trebuie sa respecte condițiile din PE 218/2004.

Lucrările termomecanice aferente rețelelor termice primare vor cuprinde:

- Demontarea conductelor, vanelor și fitingurilor existente;

- Procurarea și montajul noului sistem de conducte preizolate;
- Procurarea și montajul vanelor de secționare, golire si aerisire, în căminele de pe trasee, în conformitate cu Planurile preliminare de la Studiul de fezabilitate/Documentația de atribuire;

Pentru reabilitarea rețelelor termice primare, țevile de transport propuse în cadrul proiectului vor fi:

✓ teava din otel fara sudura, avand: Dn 50, Dn 65 mm, Dn 80 mm, Dn 100 mm, Dn 125 mm, Dn 150 mm, Dn 200 mm, Dn 250 mm, Dn 300 mm

➢ material P235GH conform SR EN 10216-2+A1:2020;
➢ dimensiuni conform SR EN 10220:2003;
➢ cu certificat de inspectie tip 3.1, in conformitate cu SR EN 10204:2005;
➢ izolate termic cu spuma rigida de poliuretan (PUR), si protejate la exterior cu manta din polietilena de mare densitate (PEHD), cu parametri corespunzatori SR EN 253:2020;

✓ teava din oțel sudată elicoidal, având Dn 400 mm, conform Documentației de atribuire și Clarificărilor ulterioare:

➢ material P265GH conform SR EN 10217-5:2019;
➢ dimensiuni conform SR EN 10220:2003;
➢ cu certificat de inspectie tip 3.1, in conformitate cu SR EN 10204:2005;
➢ izolate termic cu spuma rigida de poliuretan (PUR), si protejate la exterior cu manta din polietilena de mare densitate (PEHD), cu parametri corespunzatori SR EN 253:2020;

✓ dimensiunile noilor conductelor de termoficare, necesare reabilitării rețelei termice primare, sunt:

➢ Dn 400 (Φ 406,4 x 8,8 mm), Dmanta = 560 mm;
➢ Dn 300 (Φ 323,9 x 8,0 mm), Dmanta = 450 mm;
➢ Dn 250 (Φ 273 x 6,3 mm), Dmanta = 400 mm;
➢ Dn 200 (Φ 219,1 x 6,3 mm), Dmanta = 315 mm;
➢ Dn 150 (Φ 168,3 x 5,0 mm), Dmanta = 250 mm;
➢ Dn 125 (Φ 139,7 x 4,5 mm), Dmanta = 225 mm;
➢ Dn 100 (Φ 114,3 x 3,6 mm), Dmanta = 200 mm;
➢ Dn 80 (Φ 88,9 x 3,2 mm), Dmanta = 160 mm;
➢ Dn 65 (Φ 76,1 x 3,2 mm), Dmanta = 140 mm;
➢ Dn 50 (Φ 60,3 x 3,2 mm), Dmanta = 125 mm.

Conductele preizolate precum și elementele de conductă preizolată propuse în cadrul proiectului sunt furnizate de Isoplus.

Rețele termice secundare reabilitate sunt aferente punctelor termice mai jos mentionate, sunt in numar de 4 (incalzire tu-retur, apa calda de consum si recirculare apa calda de consum):

Obiect 4 - Retele termice secundare aferente PT 2;
Obiect 5 - Retele termice secundare aferente PT 3;
Obiect 6 - Retele termice secundare aferente PT 5;
Obiect 7 - Retele termice secundare aferente PT 7;
Obiect 8 - Retele termice secundare aferente PT 9;
Obiect 9 - Retele termice secundare aferente PT 10;
Obiect 10 - Retele termice secundare aferente PT 40;
Obiect 11 - Retele termice secundare aferente PT 41;
Obiect 12 - Retele termice secundare aferente PT 63;
Obiect 13 - Retele termice secundare aferente PT 65;
Obiect 14 - Retele termice secundare aferente PT 69;

Conductele vor fi montate pe traseele existente ale actualei retele de agent termic secundar folosind culoarele libere create prin dezafectarea conductelor existente, reducand la minimum necesitatea devierii altor utilitati existente in zona.

Parametrii de functionare ai retelei secundare sunt urmatorii:

- temperatura tur incalzire = max 70°C
- temperatura retur incalzire = max 50°C
- temperatura apa calda de consum = intre 50 si 55°C
- temperatura recirculatie apa calda de consum = 50°C

- presiunea maxima admisibila = max. 16 bar

Proiectarea și execuția conductelor de termoficare se va efectua în conformitate cu Normativele NP 029-02, NP 058-02, I 13-2015, PE 207/80

Pentru reabilitarea rețelelor termice secundare, țevile de distribuție propuse în cadrul proiectului vor fi:

A) pentru CIRCUITUL DE ÎNCĂLZIRE:

✓ teava din otel fara sudura, avand: Dn 20, Dn 25 mm, Dn 32 mm, Dn 40 mm, Dn 50, Dn 65 mm, Dn 80 mm, Dn 100 mm, Dn 125 mm, Dn 150 mm, Dn 200 mm, Dn 250 mm;

➢ material P235GH conform SR EN 10216-2+A1:2020;

➢ dimensiuni conform SR ENV 10220:2003;

➢ cu certificat de inspectie tip 3.1, in conformitate cu SR EN 10204:2005;

➢ izolate termic cu spuma rigida de poliuretan (PUR), si protejate la exterior cu manta din polietilena de mare densitate (PEHD), cu parametri corespunzatori SR EN 253:2020;

✓ dimensiunile noilor conductelor de secundar – circuit încălzire, sunt:

➢ Dn 250 (Φ 273 x 8,0 mm), Dmanta = 400 mm;
➢ Dn 200 (Φ 219,1 x 8,0 mm), Dmanta = 315 mm;
➢ Dn 150 (Φ 168,3 x 6,3 mm), Dmanta = 250 mm;
➢ Dn 125 (Φ 139,7 x 6,3 mm), Dmanta = 225 mm;
➢ Dn 100 (Φ 114,3 x 5,0 mm), Dmanta = 200 mm;
➢ Dn 80 (Φ 88,9 x 4,0 mm), Dmanta = 160 mm;
➢ Dn 65 (Φ 76,1 x 3,6 mm), Dmanta = 140 mm;
➢ Dn 50 (Φ 60,3 x 3,6 mm), Dmanta = 125 mm;
➢ Dn 40 (Φ 48,3 x 3,6 mm), Dmanta = 110 mm;
➢ Dn 32 (Φ 42,4 x 3,6 mm), Dmanta = 110 mm;
➢ Dn 25 (Φ 33,7 x 3,6 mm), Dmanta = 90 mm;
➢ Dn 20 (Φ 26,9 x 3,6 mm), Dmanta = 90 mm.

B) pentru CIRCUITUL DE APĂ CALDĂ DE CONSUM ȘI RECIRCULARE APĂ CALDĂ DE CONSUM:

✓ teava din otel zincat, sudată longitudinal, având: Dn 20, Dn 25 mm, Dn 32 mm, Dn 40 mm, Dn 50, Dn 65 mm, Dn 80 mm, Dn 100 mm, Dn 125 mm, Dn 150 mm

➢ material S195T-S235 JR, normă de zincare la cald SR EN 10240-A1:2000, toleranțe dimensionale conform standard SR EN 10255;

➢ cu certificat de inspectie tip 3.1, in conformitate cu SR EN 10204:2005;

➢ izolate termic cu spuma rigida de poliuretan (PUR), si protejate la exterior cu manta din polietilena de mare densitate (PEHD), cu parametri corespunzatori SR EN 253:2020;

✓ dimensiunile noilor conductelor de secundar – circuit apă caldă menajeră și recirculare apă caldă menajeră, sunt:

➢ Dn 150 (Φ 168,3 x 5,0 mm), cu Dmanta = 250 mm
➢ Dn 125 (Φ 139,7 x 5,0 mm), cu Dmanta = 225 mm
➢ Dn 100 (Φ 114,3 x 4,5 mm), cu Dmanta = 200 mm
➢ Dn 80 (Φ 88,9 x 4,0 mm), cu Dmanta = 160 mm
➢ Dn 65 (Φ 76,1 x 3,6 mm), cu Dmanta = 140 mm
➢ Dn 50 (Φ 60,3 x 3,6 mm), cu Dmanta = 125 mm
➢ Dn 40 (Φ 48,3 x 3,2 mm), cu Dmanta = 110 mm
➢ Dn 32 (Φ 42,4 x 3,2 mm), cu Dmanta = 110 mm
➢ Dn 25 (Φ 33,7 x 3,2 mm), cu Dmanta = 90 mm
➢ Dn 20 (Φ 26,9 x 3,2 mm), cu Dmanta = 90 mm

Se vor monta conducte de recirculare apa calda de consum, acolo unde ea lipseste.

In zonele unde nu se pot folosi traseele existente, acestea fiind situate in domeniul privat, se vor devia pe domeniul public, iar conductele se vor monta direct in pamant pe pat de nisip.

Trecerea prin fundatia blocurilor se face prin goluri existente de aerisire sau prin goluri nou realizate prin carotare; documentatia privind realizarea noilor goluri prin carotare se va supune avizarii Inspectoratului de Stat in Constructie.

Pe fiecare bransament / racord la bloc / scara de bloc, al carui racord secundar se va reabilita se va inlocui si bucla de contorizare (circuit incalzire si apa calda de consum), iar inaintea

buclei de contorizare pe circuitul de incalzire, se va instala bucla de reglare hidraulica, formata dintr-un regulator de presiune diferentiala si un robinet de echilibrare.

Conductele preizolate pentru rețeaua primara si secundara sunt prevăzute cu sistem de senzori (conductori electrici) încorporați în spuma, în scopul supravegherii nivelului umidității izolației si localizării eventualelor defecte, astfel încât pierderile de agent termic sa fie minime.

Funcționarea sistemului de supraveghere va fi independentă de producătorul sistemului de conducte sau de producătorul mufelor destinate izolărilor locale, in conformitate cu SR EN 14419:2020 Conducte pentru sisteme de încălzire urbana.

Conductele vor fi proiectate pe traseele existente ale actualei retele de agent termic primar, folosind culoarele libere create prin dezafectarea conductelor existente, reducând la minimum lucrările de devieri de instalații subterane.

Pentru conductele preizolate (retele termice primare) montate în canalele termice existente, in zonele in care gabaritul conductelor preizolate depășește spațiul disponibil in canalul termic si nu se pot respecta distantele intre conducte și între pereții canalului, se va demola si reface un perete al canalului termic; iar in zonele in care nu este respectata adâncimea minima de pozare a conductelor preizolate (distanta măsurată de la partea superioara a mantalei de protecție a conductelor pana la suprafața solului) se va demola si reface radierul canalului termic.

La trecerea conductelor preizolate prin pereții căminelor se va asigura etanșarea acestora cu inele de etanșare.

Pentru protecția părții frontale a izolației termice împotriva inundării capetelor de țeava in locul unde se îmbină cu conducta clasica se vor folosi căciuli de capăt termocontractabile.

Intrarea rețelelor termice primare, în punctele termice se va realiza cu țeava preizolată, pe care se vor monta: inele de etanșare și căciuli de capăt pe mantaua conductelor. În interiorul punctelor termice, se vor folosi conducte clasice din oțel pentru realizarea legăturii dintre noile conductele preizolate cu instalația existentă în punctele termice.

Conductele preizolate din oțel având diametrul până la Dn 200 mm inclusiv, vor fi prevăzute cu bariera de difuzie a oxigenului in vederea împiedicării îmbătrânirii spumei poliuretanice.

La proiectarea rețelelor termice primare noi și cele care se reabilitează s-a ținut seama de:

- adâncimi de pozare, distanțe minime de pozare, distanță față de alte rețele;
- adâncimile minime de pozare, distanțele minime de pozare, adâncimile maxime de pozare, distanța față de alte rețele și grosimea stratului de nisip în jurul conductelor vor fi conform normativ NP029-02_Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețelele termice cu conducte preizolate, punct 3.32....3.49. și Instrucțiunile de Execuție a furnizorului de conducte preizolate.

Specificații tehnice particulare pentru elementele de conductă preizolate

Prezentele specificații precizează condițiile generate de procurare a furniturii - conducte preizolate si accesorii.

Produsele care trebuie livrate cuprind componentele sistemului de conducte preizolate și anume:

- conducte de transport preizolate;
- ramificații preizolate;
- coturi preizolate;
- reducții preizolate;
- elementele pentru realizarea lucrărilor de manșonare a conductelor preizolate;
- manșoane termocontractabile;
- manșoane de capăt;
- inele de etanșare;
- sistemul de semnalizare a avariilor;
- banda de marcaj etc.

Conducta de serviciu

Pentru conductele de serviciu pentru rețeaua primară se vor utiliza țevi de oțel fără sudura sau sudate, utilizate la presiuni și temperaturi ridicate, conform SR EN 10216-2+A1:2020, material P235GH, respectiv SR EN 10217-2:2003, material P235GH, respectiv SR EN 10217-5:2003, material P235GH.

Pentru conductele de serviciu se vor utiliza:

➢ **pentru rețeaua termică primară și secundară, circuit încălzire**:

- pentru conducte cu DN≤300: țevi de oțel fără sudură, conform SR EN 10216- 2+A2:2020, material P235GH;
- pentru conducte avand DN400: țevi de oțel sudate elicoidal, conform SR EN 10217-5:2019, material P265GH;

➢ **pentru circuitele secundar de apă caldă de consum și reciculare**: țevi din oțel zincat, sudate longitudinal, material S195T-S235 JR, normă de zincare la cald SR EN 10240-A1:2000, toleranțe dimensionale conform standard SR EN 10255.

Toate țevile vor avea certificat de inspecție tip 3.1, în conformitate cu SR EN 10204:2005, așa cum este specificat în caietului de sarcini.

Conductele, coturile, ramificațiile, reducțiile vor avea extremitățile curățate de spumă pe o lungime de minim 200 mm

Lucrări termomecanice în Punctele termice

Se vor înlocui sistemele de contorizare energie termica agent primar la intrarea in fiecare punct termic al cărui racord de rețea primara se înlocuiește.

Sistemele contorizare energie termică nou montate vor fi compatibile cu sistemele de achiziție date din punctele termice.

Componenta furniturii la intrarea în punctul termic este:

- pe tur: 1 robinet cu acționare electrica, filtru tip Y, contor energie termica, 1 robinet cu acționare manuala;
- pe retur: 1 robinet cu acționare electrica.

De asemenea, in punctul termic va fi prevăzut by-pass intre tur si retur, echipat cu vana cu acționare manuala.

Dimensionarea echipamentelor din componenta buclelor de contorizare, s-a realizat funcție de parametrii agentului termic și debit si in conformitatea cu recomandările furnizorului de echipamente si a datelor puse la dispoziție de beneficiar.

Conductele de agent termic primar vor fi pozate prin golurile existente, nu se vor realiza noi goluri de trecere prin pereții punctelor termice.

Pentru realizarea conexiunilor între rețelele de conducte preizolate și conductele amplasate în punctele termice, se va prevedea țeavă clasică ne-preizolată.

Contorizarea energie termice la consumatorii ai caror racord se va reabilita

Pe circuitul secundar, se vor înlocui buclele de contorizare de pe circuitul de încălzire și apă caldă de consum, atât de la consumatori cât și de pe ieșirile din punctele termice.

Pentru preluarea datelor de la contoarele de energie termica, acesta vor fi prevazute module de comunicație M-BUS.

Pe circuitul de incalzire la fiecare consumator a carui racord se va reabilita se vor monta si echipamentele de reglare/echilibrare hidraulica respectiv regulatorul de presiune montat pe retur si robinetul de echilibrare/limitare de debit montat pe tur.

Furnitura la consumatori va fi următoarea:

- circuit tur incalzire: 2 robineți cu actionare manuala, contor energie termica, robinet de echilibrare;
- circuit retur incalzire: 1 robineti cu actionare manuala, regulator presiune diferential, filtru Y;
- circuit apa calda de consum: 2 robineți cu actionare manuala, filtru Y, contor energie termica;
- circuit recirculare apa calda de consum: 1 robinet cu actionare manuala;

Filtrul tip „Y" se va monta pentru bucla de măsură incalzire pe conducta de retur, pentru ca, in conformitate cu specificațiile furnizorului de contoare, depunerile din interiorul filtrului pot afecta corectitudinea citirilor si pentru a proteja instalatia din punctul termic de eventualele corpuri straine provenite din instalatia de utilizare a blocului.

Instalație mobilă de golire pentru rețele de termoficare

Rețelele de termoficare sunt prevăzute cu puncte de golire și de aerisire. În punctele de minim ale rețelei sunt instalate racorduri de golire prevăzute cu vane acționate manual. Golirea rețelei urmează sa se facă în caz de necesitate pe tronsoane ce pot fi izolate prin închiderea vanelor.

golire de pe rețeaua de termoficare se închide cu vana de golire.

4.5.2.2. Construcții

Lucrările de construcţii ce fac parte din activitatea de reabilitare a reţelelor termice primare constau în:

- Menţinerea galeriilor vizitabile existente şi reamenajarea lor (demontarea plăcilor de acoperire, curăţirea galeriilor) în vederea amplasării noilor conducte preizolate pe suporţi cu bride, după care se vor remonta placile de acoperire înlocuindu-se plăcile de acoperire deteriorate şi se va executa acoperirea cu pământ bine compactat, până la nivelul solului, aducându-se terenul la starea iniţială;
- Menţinerea canalelor existente şi reamenajarea lor (demontarea plăcilor de acoperire, curăţirea canalelor) în vederea amplasării noilor conducte preizolate pe un pat de nisip de cel puţin 10 cm, acoperirea lor cu nisip (cel puţin 10 cm peste generatoarea superioară a mantalei de protecţie a conductei preizolate) după care se vor înlocui plăcile de acoperire deteriorate şi se vor remonta dacă adancimea de pozare este mai mare de 2,2 m apoi se va executa acoperirea cu pământ bine compactat, până la nivelul solului, aducându-se terenul la starea iniţială;
- Menţinerea canalelor existente şi reamenajarea lor (demontarea plăcilor de acoperire, curăţire) în vederea amplasării noilor conducte preizolate pe un pat de nisip de cel puţin 10 cm, acoperirea lor cu nisip (cel puţin 10 cm peste generatoarea superioară a mantalei de protective a conductei preizolate) după care se va executa acoperirea cu pământ bine compactat, până la nivelul solului, aducându-se terenul la starea initială, dacă adancimea de pozare este mai mică de 2,2 m;
- Realizarea punctelor fixe;
- Realizarea şanţului corespunzător pentru traseele noi (devieri), în vederea amplasării conductelor preizolate direct în pământ, cu respectarea tehnologiei de montaj;
- Reabilitarea căminelor existente;
- Realizarea de suporţi preizolaţi pentru montarea conductelor preizolate în galerii vizitabile sau pentru susţinerea conductelor preizolate amplasate aerian;
- Construirea de cămine noi (adiacente pentru caminele nod termic în care sunt montate vane electrice, golire, aerisire);
- În interiorul căminelor de termoficare vor fi înlocuite scările, capacele şi bordajele golurilor pentru trape şi vor fi refacute trapele de acces şi platformele metalice existente pentru manevrare a vanelor astfel încât exploatarea instalaţiilor să se realizeze fără riscuri asupra personalului de exploatare, precum şi fără riscul de a deteriora instalaţiile exploatate. Pentru vanele electrice vor fi construite platforme metalice. Toate capacele caminelor noi şi reabilitate vor fi prevazute cu un sistem de siguranţă (încuietori şi balamale) conf. SR EN 124./2015 cu golul de acces de minim Ø700.

Canalele sunt realizate din elemente in forma de U din beton armat prefabricat acoperite cu dale prefabricate ce reazemă pe pereții U-ului. Nu exista informații despre structura de rezistenta si starea fizica a acesteia pentru ca la momentul realizării proiectului canalele nu erau accesibile pentru a fi vizitate. Sunt identificate două deficiente posibile ale structurii de rezistență:

1. Acoperiri insuficiente ale armaturilor ce au condus la corodarea acestora. In acest caz se vor realiza lucrări de remediere după următoarea tehnologie:
   - Se va desface betonul contaminat din proximitatea defectului;
   - Armatura vizibila va fi curățată de rugina si pasivizata;
   - Vor fi aplicate mortare de reparație cu udarea in prealabil a zonei pe care se intervine.
2. Cedări ale pereților sau dalelor ce acoperă canalul. In acest caz zona in cauza se va demola si reface conform planurilor de rezistenta.

Identificarea acestor deficiente este posibila in timpul realizării execuției lucrărilor. In acest sens pe parcursul proiectului va fi necesara prezenta expertului care va completa expertiza tehnica cu masurile de luat acolo unde se vor identifica degradările descrise mai sus sau altele ce nu au fost descrise in prezentul memoriu.

Se vor realiza lucrări de hidroizolare a canalelor acolo unde se observa deficiente ale sistemului existent. Se propun reparații ale rostului radier perete cu mortare de impermeabilizare pe baza de ciment cu întărire rapida. Acolo unde se identifica fisuri in pereții sau radierul canalului acestea vor fi reparate similar, cu mortare aplicate pe suprafața, după înlăturarea betonului carbonatat si pasivizarea armaturii.

Construcții anexe: pentru execuția în siguranță a lucrărilor și protejarea rețelelor intersectate se vor lua toate măsurile care se impun. Șanțurile se vor sprijinii, iar trecerile sau traversările vor fi prevăzute cu podețe și punți suspendate sau bine sprijinite și semnalizate. Toate lucrările afectate

de execuția rețelelor termice se vor reface în structura și forma inițială cu acordul și sub supravegherea beneficiarului obiectivelor respective.

Toate gropile vor fi împrejmuite cu panouri de protecție pe care se înscrie si numele firmei care execută lucrarea.

4.5.2.3. Instalații electrice în cămine, monitorizare parametri și sistem de monitorizare conducte

Pentru partea de supraveghere, instalatii complete proiectul de monitorizare conducte tratează instalatiile de supraveghere a nivelului umidităţii izolaţiei şi localizarea avariilor la reţelele termice si au ca limita de proiect instalatiile complete sau partiale aferente fiecarui Punct Termic.

Se va pleca de la unitatile centrale de monitorizare (exclusiv unitatile centrale si tot ce apartine de acestea) iar pe tronsoanele de retele termice secundare care sunt izolate se vor pregati pentru citirea locala cu un aparat portabil.

Echipamentele sunt alese astfel încât să se atingă parametri de disponibilitate și performanță în regimul de funcționare respectiv și să fie îndeplinite criteriile de performanță specificate privind de regimul de funcționare și durata de viață.

Funcțiunile principale îndeplinite de sistem sunt următoarele:

- supravegherea continuă a nivelului umidității izolației;
- detectarea timpurie a defectelor începând de la izolație uscată ;
- localizarea automată a defectelor și semnalizarea acestora începând de la un conținut de umiditate masic mai mic de 0,1 %;
- înregistrarea datelor cu privire la avarie;
- disponibilizarea datelor menționate spre a fi tipărite sub forma unui protocol recunoscut ca document oficial.

Sistemul de monitorizare a stării conductelor constituie un instrument de control al calității conductelor preizolate și în special al modului de execuție al lucrărilor de montaj.

Fiecare ramură a rețelelor termice (conducte din otel preizolate), care pleacă din Centrala termica va fi prevăzută cu Sistem de supraveghere si monitorizare al rețelelor de conducte preizolate".

Pentru căminele de vane cu acționare electrică se vor monta câte un tablou de comandă denumit generic TD-CV. Deoarece acest tablou va fi montat in interior, el va fi prevăzut cu ușă dubla (interioara/exterioara) si panoplie. Alimentarea acestor tablouri se va face prin intermediul unui BMPT.

4.5.2.4. Reabilitarea infrastructurii rutiere

După finalizarea lucrărilor se va reface trama stradală utilizând aceleași soluții identificate la realizarea lucrărilor de săpătură. Se va asigura aducerea terenului la starea inițială.

Pe toata durata lucrărilor se vor respecta Normele si Normativele în vigoare referitoare la protecția muncii și paza contra incendiilor pentru lucrările de acest gen.

În conformitate cu Legea 10/1995 privind calitatea lucrărilor în construcții și HGR 925/1995 proiectul va fi supus verificării tehnice pentru partea de structură A1, drumuri A4/B2 și instalații termice It.

Prezenta documentație, în faza de proiect pentru autorizația de construire, este un extras din proiectul tehnic și a fost elaborată cu respectarea prevederilor Legii 50/1991 (republicată), ale Legii nr.10/1995 privind calitatea lucrărilor în construcții și a normativelor tehnice în vigoare.

Întocmit,
ing. Dragoș MIHĂIUC

ANEXA 2

ANEXĂ LA
HCL NR. 113/2022

Antreprenor,
S.C. Elsaco Electronic S.R.L.

ELSACO

DEVIZ GENERAL-FAZA Proiect Tehnic

"Reabilitarea rețelelor de termoficare din municipiul Constanța - Etapa III"

NR.	Nr. cap. /subcap. deviz general	DENUMIREA CAPITOLELOR DE CHELTUIELI	VALOARE FARA TVA	TVA	VALOARE CU TVA
			LEI	LEI	LEI
0	1	2	3		5
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1	1.2	Amenajarea terenului 1.2			
2	1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala 1.3			
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii					
3	2	Realizarea utilitatilor necesare obiectivului 2.1			
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare şi asistenţă tehnică					
4	3.1	**Studii de teren**	**119,120.37 lei**	**22,632.87 lei**	**141,753.24 lei**
		3.1.1 Studiu geotehnic necesar lucrarilor pentru fundatii stilpi si camine (daca va fi cazul) / Studiu Topografic	119,120.37 lei	22,632.87 lei	141,753.24 lei
5	3.5	**Proiectare**	**1,298,065.09 lei**	**246,632.37 lei**	**1,544,697.46 lei**
		3.3.1 Documentatie obtinere acorduri si avize solicitate prin Certificat urbanism (Valoarea va include si taxele pentru obtinerea avizelor)	73,304.84 lei	13,927.92 lei	87,232.76 lei
		3.3.2 Documentatie obtinere autorizatie de constructie	85,522.32 lei	16,249.24 lei	101,771.56 lei
		3.3.3 Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	42,761.16 lei	8,124.62 lei	50,885.78 lei
		3.3.4 Proiectul tehnic si DDE	844,491.37 lei	160,453.36 lei	1,004,944.73 lei
		3.3.5 Documentatie ISCIR	68,723.29 lei	13,057.43 lei	81,780.72 lei
		3.3.6 Documentatie conforma cu executia (As-built) si cartile constructiei	183,262.11 lei	34,819.80 lei	218,081.91 lei
6	3.8	**Asistenta Tehnica**	**61,087.37 lei**	**11,606.60 lei**	**72,693.97 lei**
		3.8.1 Asistenta tehnica din partea proiectatului	61,087.37 lei	11,606.60 lei	72,693.97 lei
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiţia de bază					
7	4	**Lucrari de baza**	**43,633,835.67 lei**	**8,290,428.78 lei**	**51,924,264.45 lei**
	4.1	**Constructii si instalatii**	**17,215,992.58 lei**	**3,271,038.59 lei**	**20,487,031.17 lei**
	4.2	**Montaj**	**7,237,233.11 lei**	**1,375,074.29 lei**	**8,612,307.40 lei**
	4.3	**Utilaje si echipamente tehnologice si functionale cu montaj**	**19,180,609.98 lei**	**3,644,315.90 lei**	**22,824,925.88 lei**
8	4.4	**Piese de schimb (valoarea de la cap. 4.6)**	**- lei**	**- lei**	
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli					
9	5.1	**Organizare de santier**	**330,118.55 lei**	**62,722.52 lei**	**392,841.07 lei**
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste					
10	6.1	**Pregatire personal**	**48,869.90 lei**	**9,285.28 lei**	**58,155.18 lei**
11	6.2	**Probe tehnologice**	**95,903.05 lei**	**18,221.58 lei**	**114,124.63 lei**
12		**TOTAL GENERAL**	**45,587,000.00 lei**	**8,661,530.00 lei**	**54,248,529.99 lei**
		DIN CARE C+M	**24,783,344.24 lei**	**4,708,835.40 lei**	**29,492,179.64 lei**

SEMNĂTURI:

Reprezentant imputernicit:
Ing. Cornelu Bulibenchi - Director Tehnic

PREȘEDINTE ȘEDINȚĂ
MIREA GARCIP

CONTRASEMNEAZĂ
SECRETAR GENERAL,
FULVIA ANTONELA DINESCU

Reprezentant antreprenor:
Ing. Lucian Șmadici - Manager proiect

Proiectant general:
Ing. Dragoș Mihăiuc - Șef birou proiectare

SOCIETATEA COMERCIALĂ ELSACO ELECTRONIC S.R.L. 45 BOTOSANI-ROMANIA

ELSACO

Elsaco Electronic s.r.l.
Str. Pacea nr. 41 A
[illegible] Botosani, ROMANIA
+40 231 507 060 telefon
+40 231 532 905 fax
www.elsaco.com website

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CONSTANȚA Nr. 59542 Anul 2023 Luna 03 Ziua 23 1721

FAX/EML

Document	Dată	Pagini	Uz intern	Confidențial	Public	Referitor la
A8625	20.03.2023	1	☐	☐	☒	Contract nr.242540/16.11.2022

DE LA:	Rol / Titlu	Fax / Tel	E-mail
ELSACO ELECTRONIC SRL	**Antreprenor**	+40 231 532 905	
Dl. Lucian ȘMADICI	Reprezentant antreprenor	+40 755 400 266	lucian.smadici@elsaco.com

CĂTRE:	Rol / Titlu	Fax / Tel	E-mail
MUNICIPIUL CONSTANȚA Bd-ul Tomis, nr.51	**Achizitor**		
Dl. Noni NICULAE	Manager Proiect	+40 721 228 301	noni.niculae@primaria-constanta.ro

ÎN ATENȚIA:	Rol / Titlu	Fax / Tel	E-mail
MUNICIPIUL CONSTANȚA Bd-ul Tomis, nr.51	**Achizitor**		
Dl. Răzvan TUDORAN	Inspector		razvan.tudoran@primaria-constanta.ro
Dl. Ionuț PALĂ	Inspector	+40 724 250 965	ionut.pala@primaria-constanta.ro
Dna. Hrisula Laura CÎRJAN VITENTZATOS	Inspector	+40 731 257 211	hrisula.cirjan@primaria-constanta.ro

INVESTIȚIA: Contract de execuție lucrări, inclusiv serviciul de proiectare (PAC, PT, DDE, asistență tehnică) pentru obiectivul de investiții *„Reabilitarea rețelelorde termoficare din Municipiul Constanța – Etapa III"*

SUBIECT:

CONȚINUT

Stimați Domni/Stimate Doamne,

Referitor la Acordul contractual nr. **242540/16.11.2022** având ca obiect **„Contract de execuție lucrări, inclusiv serviciul de proiectare (PAC, PT, DDE, asistență tehnică)** pentru obiectivul de investiții ***„Reabilitarea rețelelor de termoficare din Municipiul Constanța – Etapa III"***, vă facem cunoscut că modificările valorice survenite între situația financiară de la momentul depunerii ofertei și situația financiară actuală se datorează unor modificări apărute între planurile puse la dispoziție în momentul întocmirii ofertei, planuri care au generat liste de cantități și automat liste valorice, iar în urma proiectării unele cantități s-au modificat, fapt care a condus la generarea unor liste de cantități noi și modificarea valorii din ofertă.

Cu stimă,
Lucian ȘMADICI,

Reprezentant antreprenor **S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L.**

PROCES VERBAL PREDARE - PRIMIRE

Nr. R33853 din 20.02.2023

Încheiat astazi 20.02.2023 între S.C.ELSACO ELECTRONIC S.R.L.

si reprezentantii Primariei Municipiului Constanta cu ocazia predarii primirii

Studiu geotehnic
Documentatii pentru obtinerea avizelor solicitate in Certificatul de Urbanism
Documentatie tehnica pentru obtinerea Autorizatiei de Construire (DTAC) *inclusiv proiectul privind organizarea executiei (POE)*
Proiectului tehnic
Volum 1 Retele termice primare
Volum 2 Rezistenta
Volum 3 Instalatii electrice sistem de supraveghere avarii
Volum 4 Refacere infrastructura si pietonala

Verificarii documentațiilor întocmite, pe specialități.
Planul propriu de securitate si sanatate in munca
Planul de management de mediu
Planul de management al traficului
Planul de asigurare si control al calitatii
Program de executie (grafic Gantt si raport descriptiv)

Acord contractual nr.**242540/16.11.2022**

Reabilitarea rețelelor de termoficare din municipiul Constanța-Etapa III

Semnătura

ELSACO ELECTRONIC S.R.L.
Ing.Dragoș Mihaiuc

Primăria Municipiului Constanța

Arhitect șef,
Dan Petre Leu

Director ex. adj.,
Carmen Mihaela Ispas

Elsaco Electronic s.r.l.
Str. Pacea 41A
RO-710137 Botosani
T: +40 231 507060
F: +40 231 507061
E: elsaco@elsaco.com
www.elsaco.com

REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III

VOL.I: RETELE TERMICE PRIMARE, RETELE TERMICE SECUNDARE

AUTORITATEA CONTRACTANTĂ:	**MUNICIPIUL CONSTANȚA**
OBIECTIV:	**RETELE TERMICE PRIMARE RETELE TERMICE SECUNDARE**
AMPLASAMENT:	**Municipiul Constanța, România**
FAZA DE PROIECTARE:	**P.T.**
PROIECT NR./DATA:	**253/2022**

Investiția: REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III
Beneficiar : MUNICIPIUL CONSTANȚA
Cod de identificare fiscala: 4785631; Adresa: Bd-ul Tomis, nr. 51; Localitate: Constanta; Cod Postal: 900725; Tara: Romania;
Proiectant General: S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L. ROMANIA
Proiectant Specialitate: S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L. ROMANIA
Nr. Proiect: 253 / 2022
Volum: RETELE TERMICE PRIMARE, RETELE TERMICE SECUNDARE
Faza: P.T.

PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂŢII LUCRĂRILOR

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, a Legii 50/1991, a normativului C56-85 privind „Verificarea calității lucrărilor de construcții si instalații aferente", precum si cu normele tehnice în vigoare, se instituie următorul program pentru controlul calității lucrărilor:

Nr. Crt	**Lucrări ce se controlează, verifică, sau recepționează calitatea și pentru care trebuie întocmite documente scrise**	**Documentul care se întocmește**	**Participanți**	**Nr. și data actului**	**Obs.**
1.	Verificarea amplasamentului si predarea acestuia	*P.V.C.C.T.*	B+E+P		
2.	Verificarea trasării conform planului cu trasee conducte	*P.V.C.C.T.*	B+E+T		
3.	Recepționarea terenului de fundare la cota radier înainte de montarea suporților și pozarea conductelor in vederea montajului de conducte preizolate.	*P.V.R.C.*	B+E+G		
4.	Verificarea materialelor și a echipamentelor: conducte, fitinguri, vane, armături	*P.V.R.C.*	B+E		
5.	Montarea conductelor, fitingurilor din oțel preizolate, vanelor și armăturilor	*P.V.C.L.A.*	B+E		
6.	Proba de presiune la rece pe tronsoanele rețelei	*P.V.C.C.L.F.D.*	B+E+P		
7.	Verificarea realizării lucrărilor de izolări locale	*P.V.C.L.A.*	B+E		
8.	Proba la cald si proba de funcționare la terminarea lucrărilor	*P.V.R.C.*	B+E+P		

B – Beneficiar; E - Executant; P – Proiectant; G – Geotehnician, T-Topometrist, I – Inspectorat
P.V.C.C.T. *Proces verbal de control al calității trasării*
P.V.C.C.L. *Proces verbal de control a calității lucrărilor*
P.V.C.C.L.F.D. *Proces verbal de control a calității lucrărilor în faze determinante*
P.V.R.C. *Proces verbal de recepție calitativă*
P.V.C.L.A. *Proces verbal de control a calității lucrărilor ce devin ascunse*

NOTA:
a. Executantul va anunța în scris ceilalți factori pentru participare înaintea datei în care se face verificarea. Neconvocarea la faza determinantă a proiectantului atrage după, preluarea integral a răspunderii de către Executant.
b. La recepția obiectului, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la Cartea Construcției.

Proiectant,	**Executant,**	**Beneficiar,**
S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L.	S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L.	MUNICIPIUL CONSTANȚA
Ing. Mihăiuc Dragoș		

1. Foaie de semnături

Proiect nr./data:	**253/2022**	
Denumire proiect:	**REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III**	
Faza de proiectare:	**P.T.**	
Proiectant:	**ELSACO ELECTRONIC S.R.L. România** T: +40 231507060, F: +40 231532905, E: elsaco@elsaco.com	
	Funcție / Nume Prenume	**Semnătura**
Vol.: RETELE TERMICE PRIMARE, RETELE TERMICE SECUNDARE		
Desenat:	Ing. Andrei Timofte	
Proiectat:	Ing. Andrei Timofte	
Proiectat:	Ing. Ionuț Panțiru	
Proiectat:	Ing. Dragoș Onuța	
Proiectat:	Ing. Marin Gavril	
Verificat:	Ing. Dragoș Mihăiuc	
Aprobat:	Ing. Corneliu Bulibenchi	

2. Foaie de revizii

Data:	Rev. Nr.	Revizuit de:	Verificat de:	Conținutul reviziei
01.2023	0	Timofte Andrei	Mihăiuc Dragoș	Prima elaborare

3. Borderou

I. Piese scrise

1. Foaie de semnături 1
2. Foaie de revizii 2
3. Borderou 3
4. Memoriu tehnic general 9
4.1. Date generale 9
4.1.1. Denumirea investiției 9
4.1.2. Denumirea obiectivului de investiții 9
4.1.3. Proiectant general 9
4.1.4. Proiectant de specialitate 9
4.1.5. Autoritatea contractantă 9
4.1.6. Faza de proiectare 9
4.1.7. Amplasamentul obiectivului 9
4.1.8. Categoria de importanță a clădirilor 9
4.1.9. Caracteristicile climato-geografice și de mediu 9
4.1.10. Zona de seismicitate 10
4.2. Obiectivul documentației 10
4.3. Bazele proiectării 10
4.4. Descrierea lucrărilor 10
4.4.1.Situația existentă 10
4.4.2. Situația propusă 11
5. Breviar de calcul 22
5.1. Breviar de calcul – Verificare secțiune conducte la temperatura și presiune 22
5.2. Breviar de calcul – Dimensionare contoare energie termic primar 22
5.3. Breviar de calcul – Dimensionare contoare secundar incalzire 22
5.4. Breviar de calcul – Dimensionare contoare secundar apa calda menajera 23
6. Caiet de sarcini 24
6.1. Caiet de sarcini transport, montaj, probe conducte preizolate 24
6.1.1 Transport și manipulare 24
6.1.2 Montaj conducte preizolate 24
6.2. Caiet de sarcini montaj furnituri de contorizare 29
6.3. Măsuri pentru Protecția Mediului 31
6.4. Masuri de Securitate și Sănătate în Munca 34
6.5. Măsuri de Prevenire și Stingerea Incendiilor 36
6.6. Standarde și normative de referință 37
7. Lista cu cantitățile de lucrări 40

8. Lista cu cantitățile de utilaje și echipamente tehnologice 43
Fisa tehnica nr.14 61
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip STAF Dn 65* 61
Fisa tehnica nr.14 62
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip MSV-F2 Dn 65* 62
Fisa tehnica nr.15 63
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip STAD Dn 50* 63
Fisa tehnica nr.15 64
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip MSV-F2 Dn 50* 64
Fisa tehnica nr.16 65
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip STAD Dn 40* 65
Fisa tehnica nr.16 66
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip MSV-BD Dn 40* 66
Fisa tehnica nr.17 67
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip STAD Dn 32* 67
Fisa tehnica nr.17 68
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip MSV-BD Dn 32* 68
Fisa tehnica nr.18 69
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip STAD Dn 25* 69
Fisa tehnica nr.18 70
Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip MSV-BD Dn 25* 70
Fisa tehnica nr.19 71
Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 65* 71
Fisa tehnica nr.19 72
Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 65* 72
Fisa tehnica nr.20 73
Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 50* 73
Fisa tehnica nr.20 74
Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 50* 74
Fisa tehnica nr.21 75
Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 40* 75
Fisa tehnica nr.21 76
Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 40* 76
Fisa tehnica nr.22 77
Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 32* 77
Fisa tehnica nr.22 78

Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 32* 78

Fisa tehnica nr.23 79

Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 25* 79

Fisa tehnica nr.23 80

Formular F5 – *Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 25* 80

II. Piese desenate

Nr. crt.	Nr. Planșă	Denumire planșă	Nr. Pag
1.	253-ELS-00-TM-01-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică primară	1
2.	253-ELS-00-TM-02-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundara	1
3.	253-ELS-01-TM-03-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică primară Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 parțial C1(430)-C1a(537)-PT144	1
4.	253-ELS-01-TM-04-00-PT	Plan de situație rețea termică primară Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 parțial C1(430)-C1a(537)-PT144	1
5.	253-ELS-01-TM-05-00-PT	Schema termomecanica rețea termică primară Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 parțial C1(430)-C1a(537)-PT144	1
6.	253-ELS-02-TM-06-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică primară Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 parțial C2a'(437)-F2a(438)-C2b(439)-PT69	1
7.	253-ELS-02-TM-07-00-PT	Plan de situație rețea termică primară Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 parțial C2a'(437) -F2a(438) - C2b(439) - PT69	1
8.	253-ELS-02-TM-08-00-PT	Schema termomecanica rețea termică primară Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 parțial C2a'(437) -F2a(438) - C2b(439) - PT69	1
9.	253-ELS-03-TM-09-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică primară Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8	1
10.	253-ELS-03-TM-10-00-PT	Plan de situație rețea termică primară Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 C2b(439)-Cc1(441)-PT2,PT1	1
11.	253-ELS-03-TM-11-00-PT	Schema termomecanica rețea termică primară Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 C2b(439)-Cc1(441)-PT2,PT1	1
12.	253-ELS-03-TM-12-00-PT	Plan de situatie rețea termică primară Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 Cc3(443)-F1(580)-Cc7(452)-PT10	1
13.	253-ELS-03-TM-13-00-PT	Schema termomecanica rețea termică primară Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 Cc3(443)-F1(580)-Cc7(452)-PT10	1
14.	253-ELS-03-TM-14-00-PT	Plan de situație rețea termică primară Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 Cc7(452)-Cc8(488)-PT6-PT16-PT66	1
15.	253-ELS-03-TM-15-00-PT	Schema termomecanica rețea termică primară Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 Cc7(452)-	1

		Cc8(488)-PT6-PT16-PT66	
16.	253-ELS-03-TM-16-00-PT	Plan de situație rețea termică primară Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 447-Fc19(448)-Fc19'-PT5-PT7-PT8-PT9	1
17.	253-ELS-03-TM-17-00-PT	Schema termomecanica rețea termică primară Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 447-Fc19(448)-Fc19'-PT5-PT7-PT8-PT9	1
18.	253-ELS-03-TM-18-00-PT	Plan de situație rețea termică primară Tronson 8 Fc19'-Fc22(449)-F2(621)-PT41-PT17+PT17A	1
19.	253-ELS-03-TM-19-00-PT	Schema termomecanica rețea termică primară Tronson 8 Fc19'-Fc22(449)-F2(621)-PT41-PT17+PT17A	1
20.	253-ELS-04-TM-20-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 4 - PT2	1
21.	253-ELS-04-TM-21-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 4 - PT2	1
22.	253-ELS-05-TM-22-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 5 – PT3	1
23.	253-ELS-05-TM-23-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 5 – PT3	1
24.	253-ELS-06-TM-24-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 6 – PT5	1
25.	253-ELS-06-TM-25-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 6 – PT5	1
26.	253-ELS-07-TM-26-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 7 – PT7	1
27.	253-ELS-07-TM-27-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 7 – PT7	1
28.	253-ELS-08-TM-28-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 8 – PT9	1
29.	253-ELS-08-TM-29-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 8 – PT9	1
30.	253-ELS-09-TM-30-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 9 – PT10	1
31.	253-ELS-09-TM-31-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 9 – PT10	1
32.	253-ELS-10-TM-32-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 10 – PT40	1
33.	253-ELS-10-TM-33-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 10 – PT40	1
34.	253-ELS-11-TM-34-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 11 – PT41	1
35.	253-ELS-11-TM-35-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară	1

		Obiect 11 – PT41	
36.	253-ELS-12-TM-36-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 12 – PT63	1
37.	253-ELS-12-TM-37-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 12 – PT63	1
38.	253-ELS-13-TM-38-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 13 – PT65	1
39.	253-ELS-13-TM-39-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 13 – PT65	1
40.	253-ELS-14-TM-40-00-PT	Plan de încadrare în zonă rețea termică secundară Obiect 14 – PT69	1
41.	253-ELS-14-TM-41-00-PT	Plan de situație rețea termică secundară Obiect 14 – PT69	1
42.	253-ELS-00-TM-42-00-PT	Sectiune transversala conducte preizolate in canal termic	1

4. Memoriu tehnic general

4.1. Date generale

4.1.1. Denumirea investiției

REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA-ETAPA III

4.1.2. Denumirea obiectivului de investiții

Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 4 - Retele termice secundare aferente PT 2;
Obiect 5 - Retele termice secundare aferente PT 3;
Obiect 6 - Retele termice secundare aferente PT 5;
Obiect 7 - Retele termice secundare aferente PT 7;
Obiect 8 - Retele termice secundare aferente PT 9;
Obiect 9 - Retele termice secundare aferente PT 10;
Obiect 10 - Retele termice secundare aferente PT 40;
Obiect 11 - Retele termice secundare aferente PT 41;
Obiect 12 - Retele termice secundare aferente PT 63;
Obiect 13 - Retele termice secundare aferente PT 65;
Obiect 14 - Retele termice secundare aferente PT 69;

4.1.3. Proiectant general

S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L., cu sediul central în Botoșani, strada Pacea nr. 41A, județul Botoșani, România, Telefon 0231 507 060, Fax 0231 532 905

4.1.4. Proiectant de specialitate

S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L., cu sediul central în Botosani, strada Pacea nr. 41A, județul Botoșani, România, Telefon 0231 507 060, Fax 0231 532 905

4.1.5. Autoritatea contractantă

Municipiul Constanta

Cod de identificare fiscala: 4785631; Adresa: Bd-ul Tomis, nr. 51; Localitate: Constanta; Cod Postal: 900725; Tara: Romania;

Codul NUTS: RO223 Constanta; Adresa de e-mail: achizitiipublice@primaria-constanta.ro; Nr de telefon: +40 241488157; Fax: +40 241488195;

4.1.6. Faza de proiectare

Proiect Tehnic de Executie - P.T.

4.1.7. Amplasamentul obiectivului

Municipiul Constanța, România.

4.1.8. Categoria de importanță a clădirilor

Rețele termice primare

- Categoria de importanță: „II" (conform STAS 10100/0-75).
- Domeniul de verificare "AB"- "Rezistența și stabilitatea la solicitări statice și dinamice pentru construcții energetice", conf. HGR 925/20.11.1995.

4.1.9. Caracteristicile climato-geografice și de mediu

Caracteristicile climato-geofizice ale terenului de amplasament sunt:

- Încadrare în zonă: zona studiată are o climă temperat continentală, având următorii parametrii:
  - Zonarea climatică – zona I, Te=-12°C
- Altitudinea: < 500 m;
- Adâncimea de îngheț – 0,80 m.

4.1.10. Zona de seismicitate

Perioada de control (colț) T_c=0,70s; valoarea de vârf a accelerației terenului a_g=0,20g.

4.2. Obiectivul documentației

Prezenta documentație tratează următoarele categorii de lucrări de instalații în conformitate cu cerințele beneficiarului:

Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 4 - Retele termice secundare aferente PT 2;
Obiect 5 - Retele termice secundare aferente PT 3;
Obiect 6 - Retele termice secundare aferente PT 5;
Obiect 7 - Retele termice secundare aferente PT 7;
Obiect 8 - Retele termice secundare aferente PT 9;
Obiect 9 - Retele termice secundare aferente PT 10;
Obiect 10 - Retele termice secundare aferente PT 40;
Obiect 11 - Retele termice secundare aferente PT 41;
Obiect 12 - Retele termice secundare aferente PT 63;
Obiect 13 - Retele termice secundare aferente PT 65;
Obiect 14 - Retele termice secundare aferente PT 69;

4.3. Bazele proiectării

La întocmirea documentației au stat:

- Documentația de atribuire;
- Planuri puse la dispoziție de beneficiar;
- Soluția avută în vedere la faza de licitație;
- Datele cuprinse în documentația topografică;
- Date culese din teren de pe traseul inclus în planurile din documentația de atribuire;
- Adresele Beneficiarului privind sarcinile termice pentru vară-iarnă din Punctele termice;
- Normative și standarde specifice în vigoare.

4.4. Descrierea lucrărilor

4.4.1.Situația existentă

Sistemul de termoficare al Municipiului Constanta este compus din:

- Sursa de căldură;
- Rețele termice de transport;
- Sistem de distribuție a energiei termice, puncte termice;

Sistemul de termoficare a Municipiului Constanta se compune din următoarele subansamble principale:

- Sursa de căldură:
  - •CET PALAS care are următoarele capacitați de producție funcționale:
    - 2 cazane de abur industrial: debit abur 105 t/h (CAI 3 si 4);
    - 3 cazane de apa fierbinte de cate 100 Gcal/h, CAF 2,3 si 5;
- Rețele termice de transport:
  - • sistemul de retele termice primare / de transport a apei fierbinți pentru alimentarea cu căldură a municipiului Constanta, se compune din doua magistrale arborescente, racorduri la punctele termice si racorduri direct la consumatori, parametrii de funcționare sunt:
    - 120°C – temperatura tur / 70°C – temperatura retur, temperaturi de lucru, de funcționare pe perioada îndelungată,
    - presiune de lucru – 16 bar;
- Sistemul de distribuție a energiei termice, puncte termice:

- 136 puncte termice, care se afla in exploatarea R.A.D.E.T Constanta având o capacitate totala instalata de 813 MW, din care 215 MW pentru apa calda de consum si 554 MW pentru încălzire;
- rețeaua termica secundara, de la punctele termice la consumatori (clădiri), pentru alimentarea cu căldură si apa calda de consum, cu o lungime totala de traseu de 227,4 km, este compusă din 4 sau 3 conducte (2 încălzire si 1 apa calda de consum, in unele locuri lipsește conducta de recirculare apa calda de consum) si are diametre de la Dn 25 la Dn 200.

Rețelele de transport agent termic primar se afla in proprietatea Consiliului Local Municipal Constanta si au fost predate in administrarea R.A.D.E.T Constanta.

Lungimea totala a conductelor este de 146.2 km, din care 123.9 km in subteran si 22.3 km aerian.

Intre cele doua magistrale exista in prezent doua bretele de interconectare, prima este pozata aerian in lungul bulevardului I.C. Brătianu, iar cea de-a doua este pe strada Alexandru Lăpușneanu.

De asemeni pe magistrala I exista o interconectarea intre doua ramuri principale in zona Centru.

Sistemele de măsurare a energiei termice aflate în exploatare la CET Palas Constanta si care măsoară cantitatea de energie termica ce intra in punctele termice/la consumatori, sunt realizate pe principiul măsurării debitelor cu diafragma.

Conductele ce compun rețeaua primara au durata de viață expirata, acestea având vechime de 39-42 de ani, astfel încât starea tehnica este precara; izolația termica este tasata, desprinsa de pe conducte iar proprietatea de izolare nu mai exista, aceasta fiind garantata doar pentru 20 de ani.

In zonele cu amplasare aeriana exista multe porțiuni de conducta fără izolare. Pana in anul 2011, in perioadele de revizii anuale s-au efectuat lucrări de reparații cu înlocuiri de conducte in sistem clasic, adică conducte montate in canale termice, izolate cu vata minerala si protecție din carton asfaltat.

Începând cu anul 2011 din lipsa fonduri nu s-au mai efectuat lucrări de reparații cu înlocuiri de conducte. Pana in prezent nu s au realizat lucrări de reabilitare a rețelelor primare de termoficare.

Datorita uzurii fizice si morale a rețelelor termice primare, pierderile de energie termica si fluid au crescut permanent. De asemenea, a crescut permanent numărul de avarii, care a ajuns in anul 2018 la un număr de 247, iar in anul 2020 la 428.

Din lipsa de fonduri, începând cu anul 2011 nu s-au mai efectuat lucrări de înlocuire a conductelor pentru eliminarea punctelor slabe, ci numai eliminări de avarii, astfel ca uzura fizica si morala a conductelor conduce la valori ridicate ale pierderilor de căldură si de fluid in aceste retele primare.

Lipsa unui sistem de monitorizare si control al rețelei primare a condus la imposibilitatea intervenției in timp real pentru eliminarea deficientelor, ca urmare a depistării cu dificultate a locului avariei.

4.4.2. Situația propusă

Cerințe generale

Se vor reabilita partial magistralele de transport si retelele termice secundare, ce fac obiectul studiului de fezabilitate „Reabilitarea rețelelor de termoficare din municipiul Constanta" ETAPA III.

Toate rețelele ce fac obiectul studiului, vor fi amplasate pe domeniul public și se vor monta acolo unde este posibil pe amplasamentul rețelei existente.

Pentru rețelele termice supraterane, acestea vor rămâne pe amplasamentul existent.

Constituie limita de proiect orice cămin subteran de vane, platforma supraterana de vane întâlnită pe parcursul tronsonului ce urmează a fi reabilitat.

Pentru racordurile termice, limita de proiectare în aval este constituită de punctul termic.

La intrarea racordurilor de rețea primar in punctele termice se vor înlocui vanele 1 (tur) si 17 (retur), filtrul si grupul de măsură energie termica.

In cadrul reabilitarii, pentru reteaua termica secundara se reabiliteaza conducte avand diametre cuprinse intre Dn 20 si Dn 250.

Rețele termice primare reabilitate sunt aferente Magistralei I, Tronsoanele stabilite prin documentația de atribuire sunt următoarele:

Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 - Reabilitare rețea termica primara;

Racordarea punctelor termice la rețeaua termică primară reabilitata se face in conformitate cu planurile aferente fiecărui tronson mai sus menționat.

Parametrii de funcționare ai rețelei termice primare sunt următorii:

- temperatura de lucru, de funcționare pe perioadă îndelungată este de 120°C/70°C;
- temperatura maxima admisibila TSmax este de 150°C;
- presiunea de lucru, de funcționare sau de regim este de 16 bar (16 x105 Pa);
- presiunea maxima admisibila PS este de 25 bar (25 x105 Pa);

Viteza de circulație a apei în rețea se recomandă conform NP-058-02 articol 8.154 să se situeze în intervalul 0,5...4,5 m/s. Respectând cerințele Beneficiarului viteza de curgere a apei în rețeaua de încălzire, se va încadra în limitele 0,5 – 2,5 m/sec.

Față de situația existentă în teren, diametrele pe fiecare tronson sunt redimensionate fiind stabilite prin documentația de atribuire.

Calitatea apei in rețeaua primara trebuie sa respecte condițiile din PE 218/2004.

Lucrările termomecanice aferente rețelelor termice primare vor cuprinde:

- Demontarea conductelor, vanelor și fitingurilor existente;
- Procurarea și montajul noului sistem de conducte preizolate;
- Procurarea și montajul vanelor de secționare, golire si aerisire, în căminele de pe trasee, în conformitate cu Planurile preliminare de la Studiul de fezabilitate/Documentația de atribuire;

Pentru reabilitarea rețelelor termice primare, țevile de transport propuse în cadrul proiectului vor fi:

✓ teava din otel fara sudura, avand: Dn 50, Dn 65 mm, Dn 80 mm, Dn 100 mm, Dn 125 mm, Dn 150 mm, Dn 200 mm, Dn 250 mm, Dn 300 mm

- ➢ material P235GH conform SR EN 10216-2+A1:2020;
- ➢ dimensiuni conform SR EN 10220:2003;
- ➢ cu certificat de inspectie tip 3.1, in conformitate cu SR EN 10204:2005;
- ➢ izolate termic cu spuma rigida de poliuretan (PUR), si protejate la exterior cu manta din polietilena de mare densitate (PEHD), cu parametri corespunzatori SR EN 253:2020;

✓ teava din oțel sudată elicoidal, având Dn 400 mm, conform Documentației de atribuire și Clarificărilor ulterioare:

- ➢ material P265GH conform SR EN 10217-5:2019;
- ➢ dimensiuni conform SR EN 10220:2003;
- ➢ cu certificat de inspectie tip 3.1, in conformitate cu SR EN 10204:2005;
- ➢ izolate termic cu spuma rigida de poliuretan (PUR), si protejate la exterior cu manta din polietilena de mare densitate (PEHD), cu parametri corespunzatori SR EN 253:2020;

✓ dimensiunile noilor conductelor de termoficare, necesare reabilitării rețelei termice primare, sunt:

- ➢ Dn 400 (Φ 406,4 x 8,8 mm), Dmanta = 560 mm;
- ➢ Dn 300 (Φ 323,9 x 8,0 mm), Dmanta = 450 mm;
- ➢ Dn 250 (Φ 273 x 6,3 mm), Dmanta = 400 mm;
- ➢ Dn 200 (Φ 219,1 x 6,3 mm), Dmanta = 315 mm;
- ➢ Dn 150 (Φ 168,3 x 5,0 mm), Dmanta = 250 mm;
- ➢ Dn 125 (Φ 139,7 x 4,5 mm), Dmanta = 225 mm;
- ➢ Dn 100 (Φ 114,3 x 3,6 mm), Dmanta = 200 mm;
- ➢ Dn 80 (Φ 88,9 x 3,2 mm), Dmanta = 160 mm;
- ➢ Dn 65 (Φ 76,1 x 3,2 mm), Dmanta = 140 mm;

➢ Dn 50 (Φ 60,3 x 3,2 mm), Dmanta = 125 mm.

Conductele preizolate precum și elementele de conductă preizolată propuse în cadrul proiectului sunt furnizate de Isoplus.

Rețele termice secundare reabilitate sunt aferente punctelor termice mai jos mentionate, sunt in numar de 4 (incalzire tu-retur, apa calda de consum si recirculare apa calda de consum):

Obiect 4 - Retele termice secundare aferente PT 2;
Obiect 5 - Retele termice secundare aferente PT 3;
Obiect 6 - Retele termice secundare aferente PT 5;
Obiect 7 - Retele termice secundare aferente PT 7;
Obiect 8 - Retele termice secundare aferente PT 9;
Obiect 9 - Retele termice secundare aferente PT 10;
Obiect 10 - Retele termice secundare aferente PT 40;
Obiect 11 - Retele termice secundare aferente PT 41;
Obiect 12 - Retele termice secundare aferente PT 63;
Obiect 13 - Retele termice secundare aferente PT 65;
Obiect 14 - Retele termice secundare aferente PT 69;

Conductele vor fi montate pe traseele existente ale actualei retele de agent termic secundar folosind culoarele libere create prin dezafectarea conductelor existente, reducand la minimum necesitatea devierii altor utilitati existente in zona.

Parametrii de functionare ai retelei secundare sunt urmatorii:

- temperatura tur incalzire = max 70°C
- temperatura retur incalzire = max 50°C
- temperatura apa calda de consum = intre 50 si 55°C
- temperatura recirculatie apa calda de consum = 50°C
- presiunea maxima admisibila = max. 16 bar

Proiectarea și execuția conductelor de termoficare se va efectua în conformitate cu Normativele NP 029-02, NP 058-02, I 13-2015, PE 207/80

Pentru reabilitarea rețelelor termice secundare, țevile de distribuție propuse în cadrul proiectului vor fi:

A) pentru CIRCUITUL DE ÎNCĂLZIRE:

✓ teava din otel fara sudura, avand: Dn 20, Dn 25 mm, Dn 32 mm, Dn 40 mm, Dn 50, Dn 65 mm, Dn 80 mm, Dn 100 mm, Dn 125 mm, Dn 150 mm, Dn 200 mm, Dn 250 mm;

➢ material P235GH conform SR EN 10216-2+A1:2020;
➢ dimensiuni conform SR ENV 10220:2003;
➢ cu certificat de inspectie tip 3.1, in conformitate cu SR EN 10204:2005;
➢ izolate termic cu spuma rigida de poliuretan (PUR), si protejate la exterior cu manta din polietilena de mare densitate (PEHD), cu parametri corespunzatori SR EN 253:2020;

✓ dimensiunile noilor conductelor de secundar – circuit încălzire, sunt:

➢ Dn 250 (Φ 273 x 8,0 mm), Dmanta = 400 mm;
➢ Dn 200 (Φ 219,1 x 8,0 mm), Dmanta = 315 mm;
➢ Dn 150 (Φ 168,3 x 6,3 mm), Dmanta = 250 mm;
➢ Dn 125 (Φ 139,7 x 6,3 mm), Dmanta = 225 mm;
➢ Dn 100 (Φ 114,3 x 5,0 mm), Dmanta = 200 mm;
➢ Dn 80 (Φ 88,9 x 4,0 mm), Dmanta = 160 mm;
➢ Dn 65 (Φ 76,1 x 3,6 mm), Dmanta = 140 mm;
➢ Dn 50 (Φ 60,3 x 3,6 mm), Dmanta = 125 mm;
➢ Dn 40 (Φ 48,3 x 3,6 mm), Dmanta = 110 mm;
➢ Dn 32 (Φ 42,4 x 3,6 mm), Dmanta = 110 mm;
➢ Dn 25 (Φ 33,7 x 3,6 mm), Dmanta = 90 mm;
➢ Dn 20 (Φ 26,9 x 3,6 mm), Dmanta = 90 mm.

B) pentru CIRCUITUL DE APĂ CALDĂ DE CONSUM ȘI RECIRCULARE APĂ CALDĂ DE CONSUM:

✓ teava din otel zincat, sudată longitudinal, având: Dn 20, Dn 25 mm, Dn 32 mm, Dn 40 mm, Dn 50, Dn 65 mm, Dn 80 mm, Dn 100 mm, Dn 125 mm, Dn 150 mm

➢ material S195T-S235 JR, normă de zincare la cald SR EN 10240-A1:2000, toleranțe dimensionale conform standard SR EN 10255;

➢ cu certificat de inspectie tip 3.1, in conformitate cu SR EN 10204:2005;

➢ izolate termic cu spuma rigida de poliuretan (PUR), si protejate la exterior cu manta din polietilena de mare densitate (PEHD), cu parametri corespunzatori SR EN 253:2020;

✓ dimensiunile noilor conductelor de secundar – circuit apă caldă menajeră și recirculare apă caldă menajeră, sunt:

➢ Dn 150 (Φ 168,3 x 5,0 mm), cu Dmanta = 250 mm
➢ Dn 125 (Φ 139,7 x 5,0 mm), cu Dmanta = 225 mm
➢ Dn 100 (Φ 114,3 x 4,5 mm), cu Dmanta = 200 mm
➢ Dn 80 (Φ 88,9 x 4,0 mm), cu Dmanta = 160 mm
➢ Dn 65 (Φ 76,1 x 3,6 mm), cu Dmanta = 140 mm
➢ Dn 50 (Φ 60,3 x 3,6 mm), cu Dmanta = 125 mm
➢ Dn 40 (Φ 48,3 x 3,2 mm), cu Dmanta = 110 mm
➢ Dn 32 (Φ 42,4 x 3,2 mm), cu Dmanta = 110 mm
➢ Dn 25 (Φ 33,7 x 3,2 mm), cu Dmanta = 90 mm
➢ Dn 20 (Φ 26,9 x 3,2 mm), cu Dmanta = 90 mm

Conductele preizolate precum și elementele de conductă preizolată propuse în cadrul ofertei sunt furnizate de Isoplus.

Se vor monta conducte de recirculare apa calda de consum, acolo unde ea lipseste.

In zonele unde nu se pot folosi traseele existente, acestea fiind situate in domeniul privat, se vor devia pe domeniul public, iar conductele se vor monta direct in pamant pe pat de nisip.

Trecerea prin fundatia blocurilor se face prin goluri existente de aerisire sau prin goluri nou realizate prin carotare; documentatia privind realizarea noilor goluri prin carotare se va supune avizarii Inspectoratului de Stat in Constructie.

Pe fiecare bransament / racord la bloc / scara de bloc, al carui racord secundar se va reabilita se va inlocui si bucla de contorizare (circuit incalzire si apa calda de consum), iar inaintea buclei de contorizare pe circuitul de incalzire, se va instala bucla de reglare hidraulica, formata dintr-un regulator de presiune diferentiala si un robinet de echilibrare.

Regulatorul de presiune diferentiala este unul din elementele buclei de echilibrare hidraulica, ce se monteaza pe conducta de retur incalzire, cu rolul de a controla presiunea diferentiala, de a regla caderea de presiune precum si cu rol de inchidere si golire.

Regulatorul de presiune diferentiala trebuie sa reziste la parametrii tehnici ai retelei de incalzire. De asemenea, datorita amplasamentului, acesta trebuie sa permita montajul in orice pozitie si sa ocupe un spatiu cat mai mic. Elementele regulatorului trebuie sa fie din materiale rezistente la coroziune si la dezincare. Arcul de reglaj va fi din otel inoxidabil.

Gama de reglaj a regulatoarelor va fi intre 10 kPa si 80 kPa, functie de diametrul regulatorului. Corpul regulatorului va fi prevazut cu izolație termica detasabila, in vederea reducerii pierderilor de caldura prin acesta.

Robinetele de echilibrare, element al buclei de echilibrare hidraulica, se monteaza pe conducta de incalzire tur.

Aceste robinete de echilibrare hidraulica au rolul de echilibrare a debitului, presetare si masurare.

Robinetul de echilibrare trebuie sa reziste la parametrii tehnici ai retelei de incalzire. De asemenea, datorita amplasamentului, acesta trebuie sa permita montajul in orice pozitie si sa ocupe un spatiu cat mai mic.

Elementele robinetului trebuie sa fie din materiale rezistente la coroziune si la dezincare.

Acesta va fi prevazut cu sistem de golire la care sa se racordeze tubul de impuls al regulatorului de presiune diferentiala. Sistemul de citire a pozitiei de reglaj trebuie sa fie precis, pentru a permite reglajul cat mai precis debitului de proiect stabilit.

Pentru cele doua elemente ale buclei de echilibrare, dimensiunile nominale se stabilesc functie de parametrii agentului termic si de debit, acestea trebuind sa poata face reglajul intre situatia initială de dimensionare a instalatiilor consumatorilor (cand erau racordate toate apartamentele aferente scarii de bloc) si situatia actuala (dupa debransarea unor apartamente).

Conductele preizolate pentru rețeaua primara si secundara sunt prevăzute cu sistem de senzori (conductori electrici) încorporați în spuma, în scopul supravegherii nivelului umidității izolației si localizării eventualelor defecte, astfel încât pierderile de agent termic sa fie minime.

Funcționarea sistemului de supraveghere va fi independentă de producătorul sistemului de conducte sau de producătorul mufelor destinate izolărilor locale, in conformitate cu SR EN 14419:2020 Conducte pentru sisteme de încălzire urbana.

Conductele vor fi proiectate pe traseele existente ale actualei retele de agent termic primar, folosind culoarele libere create prin dezafectarea conductelor existente, reducând la minimum lucrările de devieri de instalații subterane.

Pentru conductele preizolate (retele termice primare) montate în canalele termice existente, in zonele in care gabaritul conductelor preizolate depășește spațiul disponibil in canalul termic si nu se pot respecta distantele intre conducte și între pereții canalului, se va demola si reface un perete al canalului termic; iar in zonele in care nu este respectata adâncimea minima de pozare a conductelor preizolate (distanta măsurată de la partea superioara a mantalei de protecție a conductelor pana la suprafața solului) se va demola si reface radierul canalului termic.

La trecerea conductelor preizolate prin pereții căminelor se va asigura etanșarea acestora cu inele de etanșare.

Pentru protecția părții frontale a izolației termice împotriva inundării capetelor de țeava in locul unde se îmbină cu conducta clasica se vor folosi căciuli de capăt termocontractabile.

Intrarea rețelelor termice primare, în punctele termice se va realiza cu țeava preizolată, pe care se vor monta: inele de etanșare și căciuli de capăt pe mantaua conductelor. În interiorul punctelor termice, se vor folosi conducte clasice din oțel pentru realizarea legăturii dintre noile conductele preizolate cu instalația existentă în punctele termice.

Conductele preizolate din oțel având diametrul până la Dn 200 mm inclusiv, vor fi prevăzute cu bariera de difuzie a oxigenului in vederea împiedicării îmbătrânirii spumei poliuretanice.

La proiectarea rețelelor termice primare noi și cele care se reabilitează s-a ținut seama de:

- adâncimi de pozare, distanțe minime de pozare, distanță față de alte rețele;
- adâncimile minime de pozare, distanțele minime de pozare, adâncimile maxime de pozare, distanța față de alte rețele și grosimea stratului de nisip în jurul conductelor vor fi conform normativ NP029-02_Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețelele termice cu conducte preizolate, punct 3.32....3.49. și Instrucțiunile de Execuție a furnizorului de conducte preizolate.

Metoda de compensare a dilatărilor termice

Compensarea dilatării termice a conductelor preizolate aferente rețelei primare se va realiza prin:

- compensare naturală (compensatoare Z și L);
- compensatori curbați tip lira;

Trecerea conductelor preizolate prin pereții căminelor

- La trecerea conductelor preizolate prin pereții căminelor se va asigura etanșarea acestora cu inele de etanșare;
- Materialul va fi din cauciuc sau material elastic special care la montaj sub acțiunea forțelor axiale își modifica secțiunea transversala pentru a asigura etanșeitatea între conducta și golul de trecere pentru protecția contra infiltrațiilor de apă.
- Pentru protecția părții frontale a izolației termice împotriva inundării capetelor de țeavă în locul unde se îmbină cu conducta clasică se vor folosi căciuli de capăt termocontractibile.

Izolațiile locale

- Pentru izolațiile locale a conductelor preizolate se vor prevedea manșoane termocontractibile și spumă rigidă din poliuretan.

Armăturile noi care se montează vor respecta următoarele cerințe:

Armăturile care fac obiectul investiției se vor monta pe tronsoanele de conducte primare ce vor fi reabilitate, conform cerințelor din Caietul de sarcini, în căminele de aerisire și golire incluse în limita de proiect.

Armăturile vor fi:

- Dn 25 ... Dn 200 - vane cu obturator sferic, flanșat, cu acționare manuală fără reductor; Pn 25 Tmax. = 150°C pentru circuit primar, Pn 16 Tmax 100°C pentru circuit secundar;
- Dn 250 - vane cu obturator sferic, flanșat, cu acționare manuală cu reductor, Pn 25 Tmax. = 150°C, pentru circuit primar, Pn 16 Tmax.=100°C, pentru circuit secundar;
- Dn 300 ... Dn 400 - vane de tip fluture triplu excentric, flanșat, PN25, Tmax. = 150°C, cu acționare manuală cu reductor, pentru circuit primar;

Robinetii cu diametre peste Dn 400 mm inclusiv vor fi prevazuti cu robinete de by-pass, de tip cu obturator sferic, flanșati.

Vanele din fiecare punct termic de pe circuitul de agent termic primar (tur-retur), vor fi cu obturator sferic, PN25, cu actionare electrica (220V), monitorizate si comandate de la distanta prin sistemul de automatizare, monitorizare si dispecerizare existent.

Vanele cu acționare electrică, on-off, au grad de protecție IP68.

Conducte clasice

Pentru realizarea conexiunilor între rețelele de conducte preizolate și conductele amplasate în punctele termice, sau pentru realizarea ramificațiilor în căminele de pe rețea, se va prevedea țeavă clasică ne-preizolată.

Aceasta va fi din oțel fără sudură, utilizată la presiuni și temperaturi ridicate, conform țevii de serviciu. Țevile vor avea certificat de inspecție tip 3.1 în conformitate cu SR EN 10204:2005.

Conductele clasice vor fi izolate cu cochilii din vată minerală, gata confecționate, cu grosime 50 mm, iar protecția izolației se va realiza cu tablă zincată de 0,5 mm grosime.

Specificații tehnice particulare pentru elementele de conductă preizolate

Prezentele specificații precizează condițiile generate de procurare a furniturii - conducte preizolate si accesorii.

Produsele care trebuie livrate cuprind componentele sistemului de conducte preizolate și anume:

- conducte de transport preizolate;
- ramificații preizolate;
- coturi preizolate;
- reducții preizolate;
- elementele pentru realizarea lucrărilor de manșonare a conductelor preizolate;
- manșoane termocontractabile;
- manșoane de capăt;
- inele de etanșare;
- sistemul de semnalizare a avariilor;
- banda de marcaj etc.

Conducta de serviciu

Pentru conductele de serviciu pentru rețeaua primară se vor utiliza țevi de oțel fără sudura sau sudate, utilizate la presiuni și temperaturi ridicate, conform SR EN 10216-2+A1:2020, material P235GH, respectiv SR EN 10217-2:2003, material P235GH, respectiv SR EN 10217-5:2003, material P235GH.

Pentru conductele de serviciu se vor utiliza:

➢ **pentru rețeaua termică primară și secundară, circuit încălzire**:

- pentru conducte cu DN≤300: țevi de oțel fără sudură, conform SR EN 10216-2+A2:2020, material P235GH;
- pentru conducte avand DN400: țevi de oțel sudate elicoidal, conform SR EN 10217-5:2019, material P265GH;

➢ **pentru circuitele secundar de apă caldă de consum și reciculare**: țevi din oțel zincat, sudate longitudinal, material S195T-S235 JR, normă de zincare la cald SR EN 10240- A1:2000, toleranțe dimensionale conform standard SR EN 10255.

Toate țevile vor avea certificat de inspecție tip 3.1, în conformitate cu SR EN 10204:2005, așa cum este specificat în caietului de sarcini.

Conductele, coturile, ramificațiile, reducțiile vor avea extremitățile curățate de spumă pe o lungime de minim 200 mm

Izolația

Izolația țevilor metalice (de serviciu) la conductele preizolate se face cu spumă rigidă de poliuretan, dintr-un singur strat, având parametrii corespunzători standardului SR EN 253:2013. Spuma de poliuretan trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută de minim 60 kg/m3 (în miez) și totală de 80 kg/m3. Conductivitatea termică la 50°C trebuie să fie de maximum 0,027 W/m °K, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim 0,3 N/mm2.

In sistem legat, izolația din spumă de poliuretan trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

Furnizorul trebuie să prezinte la livrarea țevilor "Protocolul de spumare" care să ateste caracteristicile de bază ale spumei poliuretanice. Grosimea izolației termice a conductelor preizolate va fi standard.

Manta de protecție

Mantaua de protecție pentru conductele este realizata din țeavă din polietilena de înaltă densitate (PE-HD) sau din tabla zincată tip SPIRO sau PE-HD rezistentă la radiații ultraviolete cu conținut de negru de fum 2,2-2,5%, cu parametrii tehnici corespunzători standardului SR EN 253:2020.

Mantaua trebuie sa fie rezistenta la reacțiile chimice din sol, sa suporte bine radiațiile ultraviolete (conducte montate suprateran) și să fie ușor sudabila. In scopul asigurării unei aderente pe termen lung a izolației la suprafața interioară a mantalei, aceasta se va prelucra cu procedeul "corona" sau un procedeu similar.

Mantaua trebuie sa asigure o buna protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant.

Polietilena utilizata este un material plastic de mare densitate (minim 942 kg/m3 conform SR EN ISO 1183), care trebuie sa prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial, cat si radial (SR EN ISO 527) si o stabilitate dimensionala la temperatura 90±50 °C de ±3%.

Suprafața interioara a țevii de polietilena trebuie sa fie prelucrata astfel încât sa asigure o aderenta optima intre manta si izolația de poliuretan.

Ramificații preizolate

Fitingurile vor fi prefabricate cu izolația gata pentru instalare, în concordanță cu SR EN 448:2009.

Teurile preizolate livrate vor avea aceeași calitate de oțel ca și conducta de serviciu.

Teurile vor avea grosimi ale peretelui similare cu cele ale conductelor de serviciu, la diametrul respectiv.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Coturi

Coturile preizolate vor satisface cerințele standardului SR EN 448:2009. Se vor utiliza de regulă coturi preizolate la 90°, dar și coturi diferite de 90°, cu rază de curbură R=1,5 DN, cu aceleași caracteristici ca și conducta de serviciu sau kituri de cot neizolat plus manșon flexibil de izolare locala.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Puncte fixe preizolate

Punctele fixe preizolate vor satisface cerințele standardului SR EN 448:2009.

Elementele din componența punctelor fixe vor avea dimensiunile corespunzătoare conductelor preizolate.

Calitatea oțelului va fi aceeași ca și conducta de serviciu.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Reducții preizolate

Reducțiile preizolate vor satisface cerințele standardului SR EN 448:2009.

Reducțiile vor fi forjate.

Reducțiile preizolate vor fi simetrice si vor avea șanfren la capete.

Grosimea de perete a oțelului reducțiilor va fi aceeași cu a țevilor de serviciu la diametrul mai mare.

Calitatea materialelor folosite la execuția reducțiilor preizolate va fi aceeași cu a țevilor de serviciu.

Diametrul mantalei de protecție din polietilenă și grosimea izolației termice a reducțiilor preizolate va fi aceeași cu a țevilor de serviciu la diametrul respectiv.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Manșon termocontractibil

Manșoanele termocontractibile se folosesc pentru realizarea izolărilor locale ale sistemului de conducte preizolate.

Manșoanele pentru izolări locale vor satisface cerințele standardului SR EN 489:2009. Manșoanele pentru izolări locale vor fi din polietilenă, de tip termocontractibil. Nu se acceptă manșoane cu sudură longitudinală.

Inele de etanșare

Sunt destinate să asigure protecția contra infiltrațiilor de apă la trecerea prin pereți a conductelor preizolate.

Materialul va fi din cauciuc sau material elastic special care la montaj sub acțiunea forțelor axiale își modifica secțiunea transversala pentru a asigura etanșeitatea intre conducta si golul de trecere pentru evitarea infiltrațiilor de apa.

Căciuli de capăt

Sunt utilizate pentru protecția termoizolației conductelor preizolate în zona de îmbinare cu conductele clasice. Materialul căciulilor de capăt va fi din polietilenă contractibilă.

Banda de marcaj

Este montată pe stratul de nisip, deasupra conductelor preizolate, în lungul traseului pentru a marca poziția conductelor. Acestea vor fi amplasate una în axul conductelor primare.

Lucrări termomecanice în Punctele termice

Se vor înlocui sistemele de contorizare energie termica agent primar la intrarea in fiecare punct termic al cărui racord de rețea primara se înlocuiește.

Sistemele contorizare energie termică nou montate vor fi compatibile cu sistemele de achiziție date din punctele termice.

Componenta furniturii la intrarea în punctul termic este:

- pe tur: 1 robinet cu acționare electrica, filtru tip Y, contor energie termica, 1 robinet cu acționare manuala;
- pe retur: 1 robinet cu acționare electrica.

Filtrul tip „Y" se va monta in bucla de măsură in aval de debitmetru, pentru ca, in conformitate cu specificațiile furnizorului de contoare, depunerile din interiorul filtrului pot afecta corectitudinea citirilor.

De asemeni furnizorul de contoare specifica in documentația tehnica, ca tipul acest de debitmetru nu necesita montarea unui filtru de impurități in amonte, debitmetrul fiind ultrasonic.

De asemenea, in punctul termic va fi prevăzut by-pass intre tur si retur, echipat cu vana cu acționare manuala.

Dimensionarea echipamentelor din componenta buclelor de contorizare, s-a realizat funcție de parametrii agentului termic și debit si in conformitatea cu recomandările furnizorului de echipamente si a datelor puse la dispoziție de beneficiar.

Conductele de agent termic primar vor fi pozate prin golurile existente, nu se vor realiza noi goluri de trecere prin pereții punctelor termice.

Pentru realizarea conexiunilor între rețelele de conducte preizolate și conductele amplasate în punctele termice, se va prevedea țeavă clasică ne-preizolată.

Aceasta va fi din oțel fără sudură, utilizată la presiuni și temperaturi ridicate, conform SR EN 10216-2+A2:2008, material P235GH. Țevile vor avea certificat de inspecție tip 3.1 în conformitate cu SR EN 10204:2005.

Conductele clasice vor fi izolate cu cochilii din vată minerală, gata confecționate, cu grosime 50 mm, iar protecția izolației se va realiza cu tablă zincată de 0,5 mm grosime.

Contorizarea energie termice la consumatorii ai caror racord se va reabilita

Pe circuitul secundar, se vor înlocui buclele de contorizare de pe circuitul de încălzire și apă caldă de consum, atât de la consumatori cât și de pe ieșirile din punctele termice.

Pentru preluarea datelor de la contoarele de energie termica, acesta vor fi prevazute module de comunicație M-BUS.

Pe circuitul de incalzire la fiecare consumator a carui racord se va reabilita se vor monta si echipamentele de reglare/echilibrare hidraulica respectiv regulatorul de presiune montat pe retur si robinetul de echilibrare/limitare de debit montat pe tur.

Furnitura la consumatori va fi următoarea:

- circuit tur incalzire: 2 robineți cu actionare manuala, contor energie termica, robinet de echilibrare;
- circuit retur incalzire: 1 robineti cu actionare manuala, regulator presiune diferential, filtru Y;
- circuit apa calda de consum: 2 robineți cu actionare manuala, filtru Y, contor energie termica;
- circuit recirculare apa calda de consum: 1 robinet cu actionare manuala;

Filtrul tip „Y" se va monta pentru bucla de măsură incalzire pe conducta de retur, pentru ca, in conformitate cu specificațiile furnizorului de contoare, depunerile din interiorul filtrului pot afecta corectitudinea citirilor si pentru a proteja instalatia din punctul termic de eventualele corpuri straine provenite din instalatia de utilizare a blocului.

De asemeni furnizorul de contoare specifica in documentația tehnica, ca tipul acest de debitmetru nu necesita montarea unui filtru de impurități in amonte, debitmetrul fiind ultrasonic.

Instalație mobilă de golire pentru rețele de termoficare

Rețelele de termoficare sunt prevăzute cu puncte de golire și de aerisire. În punctele de minim ale rețelei sunt instalate racorduri de golire prevăzute cu vane acționate manual. Golirea rețelei urmează sa se facă în caz de necesitate pe tronsoane ce pot fi izolate prin închiderea vanelor. Astfel, pot fi golite:

- Tronsoane de magistrala între doua vane de secționare de linie
- Tronsoane de racord între căminul de vane de racord și consumator.

Punctele de golire au fost instalate în variante constructive:

- În cămine de vane de secționare
- În cămine de racord
- În cămine destinate exclusiv golirii rețelelor

Dimensiunile racordurilor de golire sunt între Dn32 și Dn 150 mm. Racordurile de golire sunt executate în următoarele soluții tehnice:

- În cămine racordurile de golire sunt realizate din țeavă clasica, sudate pe conductele principale
- În câmp, racordurile de golire sunt realizate din țeavă clasică și sunt trase în cămine/puncte de golire
- Toate racordurile de golire sunt prevăzute cu vane de golire sferice, varianta flanșată, fără mentenanță, cu diametrul adaptat dimensiunii racordului;
- Toate racordurile de golire amplasate în cămine se termina cu un distribuitor prevăzut cu un cuplaj rapid cu dimensiunea Dn 80 mm. Aceasta soluție a fost adoptata pentru uniformizarea sistemelor de golire

Realizarea golirii rețelelor de termoficare pe perioada exploatării rețelelor va ține seama de următoarele cerințe:

- Apa de termoficare va fi evacuata la rețeaua de canalizare urbana din vecinătatea punctului de golire;
- Temperatura maxima admisa de evacuare a apei la canalizare este de 40^0C;
- Golirea rețelei de termoficare în punctele de golire va fi făcută cu instalație mobila de golire;

- Pentru asigurarea reducerii temperaturii apei de termoficare se va utiliza soluția de amestec cu apă rece preluata din rețeaua urbană de apă rece;

Pentru realizarea golirii rețelelor de termoficare în cadrul activităților de exploatare și mentenanță, este necesara realizarea unei instalații de golire care sa permită golirea rețelei de termoficare și evacuarea apei în condițiile expuse mai sus.

Componența instalației mobile de golire

Instalația de golire este conceputa pentru instalarea pe mijloace auto și deplasarea ei la punctele de lucru de pe raza municipiului Constanta. Principalele elemente constructive ale instalației de golire sunt:

- Butelie de amestec
  - Volum 60 litri
  - Dimensiuni vas amestec D= 400 mm, H= 500 mm
  - Racord aspirație apa termoficare cu cuplaj rapid Dn 80 mm
  - Racord intrare apa rece
    - cu cuplaj rapid 2"
    - vana de reglare cu ventil pentru apa rece Dn 50 Pn10 cu flanșe
  - Racord ieșire amestec apa răcită
    - cu cuplaj rapid Dn 80 mm
    - termometru cu cadran
  - Racord de aerisire cu vana Dn 40 mm
  - Rama metalica
- Furtun flexibil de racord la racordul de golire din căminul de golire
  - Dn80 Pn10 lungime 15 m,
  - rezistent la temperatura (150°C)
  - cu cuplaje rapide la ambele capete de Dn80Pn10
- Furtun flexibil de racord la rețeaua de apă rece
  - Racord cuplaj rapid 2" la butelia de amestec
  - Lungime 20 m
  - Racord adaptat la hidrant de pe rețeaua de apa stradala;
  - racordul va fi prevăzut cu apometru Dn 25
- Furtun flexibil de golire de la butelia de amestec la motopompa
  - Dn80 Pn10 lungime 15 m
  - rezistent la temperatura (100°C)
  - cu cuplaje rapide la ambele capete de Dn80 Pn10
- Motopompa
  - diametru racord aspirație: 3" (80mm) ;
  - debit: 1210 litri/min ;
  - adâncime aspirație max: 8 m ;
  - înălțime refulare max: 30 m
- Furtun flexibil de golire agent răcit la canalizarea Dn80 Pn10

Funcționarea instalației mobile de golire

Ansamblul instalație de golire va fi transportat cu auto la punctul de golire al rețelei de termoficare. Pentru realizarea golirii este necesar să se facă următoarele manevre preliminare:

- Tronsonul de rețea de termoficare care trebuie golit va fi izolat prin închiderea vanelor de secționare sau racord, după caz;
- Tronsonul izolat va fi aerisit conform procedurilor de exploatare ale serviciului specializat de termoficare Constanța;
- După finalizarea aerisirii tronsonului de rețea de termoficare, temperatura apei de termoficare va trebui sa fie sub 100^0C;

În aceste condiții se poate face racordarea rețelei de termoficare la instalația de golire în următoarea succesiune:

1. Se racordează furtunul flexibil de racord la racordul de golire din căminul de golire și la racordul buteliei de amestec;
2. Se racordează furtunul flexibil de golire de la butelia de amestec la motopompă;
3. Se racordează furtunul flexibil de alimentare cu apă rece de la sursa de apă rece la butelia de amestec;
4. Se racordează furtunul flexibil de golire agent răcit de la motopompă la canalizare;

5. După verificarea integrității circuitelor, se deschide vana de aerisire și vana de intrare apa rece de pe butelia de amestec. În acest fel se umple butelia de amestec și furtunurile până la racordul de golire termoficare respectiv până la motopompă. După umplerea instalației se închide vana de aerisire de pe butelia de amestec;
6. Se deschide una din vanele de golire a rețelei de termoficare conform planificării activității de golire
7. Se pornește motopompa cu vana de intrare apă rece deschisă complet;
8. După ce apa pompată începe să curgă la canalizare, se reglează debitul de apă rece prin închiderea vanei de reglare de pe butelia de amestec. Reglarea se face prin urmărirea temperaturii pe termometrul de pe butelia de amestec. Procesul de reglare se oprește atunci când temperatura apei deversate atinge 40^0C.
9. În cazul în care apa de termoficare este rece, racordul la rețeaua de apa potabila se închide după amorsarea motopompei

Operațiunea de golire se finalizează când:

- apa evacuată la canalizare este rece în cazul în care se evacuează apă termoficare caldă;
- nu mai curge apă la canalizare în cazul în care se evacuează apă termoficare rece.

Se oprește motopompa și se închide racordul la rețeaua de apă, după care se demontează instalația de golire. Butelia se golește iar racordul de golire de pe rețeaua de termoficare se închide cu vana de golire.

Sistem detecție avarii conducte preizolate

Sistemul de monitorizare conducte preizolate prevăzut cu fir de semnalizare, se va realiza pentru rețelele termice primare care se vor reabilita în cadrul prezentului proiect.

Firele de detecție incluse în izolația conductelor trebuie să corespundă condițiilor mecanice, termice si chimice în timpul producției, montării și operării conductelor preizolate. Firele de detecție sunt situate paralel cu axa conductei pe toata lungimea acesteia și au o distanță constantă între ele, nu deteriorează impermeabilitatea izolației în direcția axială a conductelor preizolate.

Principiul de funcționare in conformitate cu SR EN 14419:2020 se va baza fie pe măsurarea rezistentei electrice, fie pe măsurarea impulsului reflectat (determina impedanța electrica).

Bucla senzoriala consta din doi conductori: un fir senzorial si un fir de întoarcere introduși din fabricație in spuma PUR a conductei.

Conductele cu diametrele cuprinse intre Dn 40 mm - Dn 400 mm (inclusiv) vor fi prevăzute cu o pereche de fire, iar pentru cele cu Dn mai mare de 400 mm vor fi prevăzute cu doua perechi de fire.

Sistemul de semnalizare va fi in conformitate cu SR EN 14419:2020.

Întocmit,
ing. Timofte Andrei

Verificat,
ing. Mihăiuc Dragoș

5. Breviar de calcul

5.1. Breviar de calcul - Verificare secțiune conducte la temperatura și presiune

La baza executării breviarului de calcul pentru verificarea secțiunii conductei la temperatura și presiune au stat: parametrii de funcționare (maxim /minim) ai rețelei de termoficare, parametrii de calcul solicitați de unitatea contractanta, adâncimea de montaj, precum și configurația întregii rețele de distribuție agent termic de la P.T. la consumatori. Totodată întregul calcul s-a executat conf. normativului de proiectare european EN 13941.

La efectuarea calculului static s-a optat pentru o configurație elastica a elementelor rețelei preizolate asigurând astfel fiabilitatea întregii rețele de distribuție precum și ocuparea unui spațiu de montaj / exploatare cat mai redus.

Pentru a se evita orice neconformități precum și a se asigura desfășurarea în condiții de siguranță a probei de presiune și a exploatării rețelelor în deplină siguranță s-a efectuat și verificarea secțiunii conductelor de otel la presiune și temperatura interioara, utilizându-se același program de calcul sisKMR.

5.2. Breviar de calcul - Dimensionare contoare energie termic primar

Dimensionarea contoarelor s-a realizat pe baza sarcinilor termice puse la dispoziție de beneficiar după atribuirea contractului și a parametrilor de funcționare ale rețelelor termice primare specificate în documentația de atribuire.

Debitul de agent termic primar se stabilește cu relația:

$$Gpt = \frac{Qpt}{c(td-ti)}\ m^3/h$$

unde:

Gpt – debit de agent termic primar al punctului termic;
Qpt – sarcina termica totala a punctului termic
td – temperatura agent termic in conducta de ducere (tur); td = 120°C
ti – temperatura agent termic in conducta de întoarcere (retur); ti = 70°C
c – căldură specifică a fluidului transportat; c = 1,163 kWh/kg °C

Anexa 1 la proiect este „Dimensionare contoare puncte termice"

5.3. Breviar de calcul - Dimensionare contoare secundar incalzire

Dimensionarea contoarelor s-a realizat pe baza sarcinilor termice puse la dispoziție de beneficiar după atribuirea contractului și a parametrilor de funcționare ale rețelelor termice primare specificate în documentația de atribuire.

Debitul de agent termic primar se stabilește cu relația:

$$Gpt = \frac{Qpt}{c(td-ti)}\ m^3/h$$

unde:

Gpt – debit de agent termic primar al punctului termic;
Qpt – sarcina termica totala a punctului termic
td – temperatura agent termic in conducta de ducere (tur); td = 70°C

ti – temperatura agent termic in conducta de întoarcere (retur); ti = 50°C
c – căldură specifică a fluidului transportat; c = 1,163 kWh/kg °C

Anexa 2 la proiect este „Dimensionare contoare secundar incalzire"

5.4. Breviar de calcul – Dimensionare contoare secundar apa calda menajera

Dimensionarea contoarelor s-a realizat pe baza sarcinilor termice puse la dispoziție de beneficiar după atribuirea contractului și a parametrilor de funcționare ale rețelelor termice primare specificate în documentația de atribuire.

Debitul de agent termic primar se stabilește cu relația:

$$Gpt = \frac{Qpt}{c(td-ti)}\ m^3/h$$

unde:

Gpt – debit de agent termic primar al punctului termic;
Qpt – sarcina termica totala a punctului termic
td – temperatura agent termic in conducta de ducere (apa calda); td = 55°C
ti – temperatura agent termic in conducta de întoarcere (apa rece); ti = 10°C
c – căldură specifică a fluidului transportat; c = 1,163 kWh/kg °C

Anexa 3 la proiect este „Dimensionare contoare secundar apa calda menajera"

DISTANTE SUPORTI CONDUCTE TERMOFICARE MONTATE IN CANAL TERMIC

Diametru nominal conducta	Distanta intre suporti conducte
[mm]	[m]
65	5
80	5
100	6
125	6
150	7
200	8
250	8
300	9
350	10
400	10

6. Caiet de sarcini

6.1. Caiet de sarcini transport, montaj, probe conducte preizolate

6.1.1 Transport și manipulare

Conductele și elementele preizolate trebuie ferite de efecte mecanice, de loviri, de sarcini statice, iar transportul trebuie astfel efectuat, încât să nu deformeze sau să se deterioreze mantaua exterioara de protecție, izolația termica sau ansamblul produsului preizolat.

La transport, conductele se fixează împotriva deplasării și nu se vor transporta împreună cu obiecte ascuțite, care ar putea deteriora țevile de protecție.

Conductele pot depăși cu max. 1 m suprafața de încărcare, conform prescripțiilor de circulație și transport. Capetele țevilor se vor fixa împotriva pendularii.

In cazul transportului feroviar, conductele se vor fixa pe toata lungimea lor de suprafața de transport, luând în considerare prescripțiile specifice transportului feroviar. In cazul în care transportul se face pe distante mari, distantele de rezemare nu vor depăși 2 m și suprafața de rezemare trebuie să aibă o lățime de cel puțin 20 cm.

Având în vedere sensibilitatea la temperaturi joase a materialelor plastice, la temperaturi exterioare cuprinse intre 0°C și - 5°C, încărcarea și transportul se va efectua cu atenție deosebita Sub temperaturi exterioare de -5°C se interzice cu desăvârșire manipularea, transportul și montarea conductelor preizolate.

Ridicarea conductelor și elementelor se va efectua doar cu dispozitive corespunzătoare de ridicare. Prinderea acestora se face cu chingi de ancorare de min. 10 cm lățime.

Este interzis pentru ridicarea directa a acestor produse utilizarea cablurilor de otel sau a frânghiilor de sarma fără distribuitor de sarcina, deoarece pot deteriora țeava de protecție, (se poate utiliza pentru încărcare stivuitorul doar cu prelungitor).

Este interzisa aruncarea, rostogolirea, târârea conductelor și a elementelor preizolate.

Elementele preizolate se vor depozita doar pe suprafețe plane, cu sprijinire corespunzătoare. Astfel se vor evita sarcinile mecanice punctiforme, datorate așezării neuniforme, care ar putea conduce la deteriorarea țevilor.

Mufele se vor așeza în poziție verticala atât în timpul transportului cit și în perioada de depozitare fără a fi despachetate din folia protectoare.

Îndepărtarea stratului de folie protectoare de pe mufe se face numai de către echipele specializate pentru izolări locale ale furnizorului de conducte preizolate.

Datorita compoziției de negru de fum din mantaua PEHD a conductelor și fitingurilor preizolate, acestea se pot depozita pe timp îndelungat în locuri expuse la acțiunea razelor solare, deoarece razele ultraviolete nu mai au efect distructiv asupra țevii de protecție și a izolației din spuma poliuretanică (aceasta oricum se va îndepărta pe o porțiune de 50-100 mm la efectuarea izolărilor locale).

Conductele și fitingurile preizolate nu necesita masuri de protecție suplimentare prin depozitare în magazii sau șoproane.

6.1.2 Montaj conducte preizolate

Execuția, montarea și repararea rețelelor termice și a conductelor de termoficare poate fi făcută numai pe baza de proiect care să cuprindă toate datele tehnice și economice necesare realizării rețelelor. Proiectul se completează cu instrucțiunile tehnice de execuție proprii montajului de produse preizolate și perne de dilatare.

Traseele de conducte, adâncimea și amplasarea conductelor împreună cu distantele necesare de pozare sunt cele specificate în proiect.

Conductele vor fi montate pe traseele existente ale actualei retele de agent termic primar, folosind culoarele libere create prin dezafectarea conductelor existente, reducând la minimum lucrările de devieri de instalații subterane.

Pentru conductele preizolate (retele termice primare) montate în canalele termice existente, in zonele in care gabaritul conductelor preizolate depășește spațiul disponibil in canalul termic si nu se pot respecta distantele intre conducte și între pereții canalului, se va demola si reface un perete al canalului termic; iar in zonele in care nu este respectata adâncimea minima de pozare a conductelor preizolate (distanta măsurată de la partea superioara a mantalei de protecție a conductelor pana la suprafața solului) se va demola si reface radierul canalului termic.

Lucrările de construcții - montaj vor începe numai după verificare de către executant pe teren a întregului traseu în conformitate cu planul de situație și procesul verbal de predare - primire a traseului, care se va încheia intre proiectant, constructor și beneficiar.

Pentru realizarea investiției, firma de execuție va elabora detaliile privind procedeele și tehnologiile de execuție în conformitate cu proiectul tehnic și cu prevederile din prescripțiile tehnice de specialitate, respectându-se normativele privind securitatea și sănătatea în munca și situații de urgenta.

Constructorul răspunde de alegerea corecta a procedeelor tehnologice de execuție stabilite, de calitatea execuției și a materialelor folosite în concordanta cu prevederile din proiectul tehnic și a reglementarilor tehnice în vigoare.

Înainte de începerea montajului, toate materialele vor fi verificate în ceea ce privește aspectul, dimensiunile, marcajul și certificatele de calitate (conformitate). In acest sens se va solicita furnizorului de țevi să livreze furnitura preizolata însoțită de certificatele de calitate și conformitate (conform obligațiilor pe care le are) în care trebuie să fie precizate următoarele caracteristici :

- compoziția chimica;
- proprietăți fizico - mecanice;
- categoria țevii (marca);
- simbolul materialului

Armaturile folosite pe traseul rețelei vor fi însoțite de certificatele de calitate emise de firma producătoare. Înainte de montarea lor în instalație, armaturile se vor curata și verifica vizuala pentru descoperi eventualele neconformități.

Pentru conducte și elemente prefabricate - preizolate, firma producătoare, va atașa pentru fiecare lot în parte certificate de calitate pe sorturi și dimensiuni, la care în copie xerox vor fi atașate și certificatele de calitate ale celorlalte materiale care intra în componenta produsului respectiv.

Tehnologia montării conductelor cuprinde următoarele faze:

a) *Schema termomecanica de montaj*

Montajul se realizează pe baza schemei termomecanice aprobate de beneficiar înainte de începerea lucrărilor.

b) *Pozarea în canal a elementelor după schema termomecanică*

Lățimea șanțului trebuie să fie realizata în conformitate cu precizările din proiectul de execuție sau instrucțiunilor tehnice de montaj proprii furnizorului de conducte preizolate.

Adâncimile de pozare sunt sub valoarea adâncimii de îngheț a zonei geografice în care se montează conductele.

Este interzisa sprijinirea conductelor cu pietre, cărămidă, moloz sau bucăți de metal.

Devierea unghiulara maxima admisa la pozarea rețelei din otel este de ±3°; peste aceasta valoare se vor monta intercalat coturi preizolate.

ATENTIE ! Capacele de protecție de la capetele conductelor se vor îndepărta numai înaintea începerii sudării (îmbinării), pentru ca să nu ajungă în rețeaua de conducte impurități sau alte materiale!

La rețelele de conducte preizolate cu fir de semnalizare a avariilor conductele se montează în șanț cu firul de semnalizare în partea superioara (indicatorul alb sau săgeata de pe mantaua de protecție trebuie să fie în dreptul orei 12).

La tăierea conductelor preizolate drepte la fata locului firul de semnalizare trebuie protejat, tăierea trebuie astfel făcută încât firul de semnalizare să fie cu 15 cm mai lung decât capătul liber al conductei de otel.

După taiere de fiecare data, suprafața proaspăt tăiata a izolației termice trebuie tratata cu siloplast sau alte materiale hidrofuge.

ESTE STRICT INTERZISA tăierea elementelor preizolate (coturi, ramificații, reducții, puncte fixe).

Este permisa numai tăierea conductelor preizolate respectând instrucțiunile de mai sus!

c) *Sudarea conductelor din otel*

Tehnologia de sudare trebuie să aibă la baza procedee de sudare omologate.

De asemenea tehnologia și execuția operațiilor de sudură trebuie să respecte cerințele următoarelor standarde:

- SR-EN ISO-5817/2008 – "Sudare. Îmbinări sudate prin topire din otel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudarii cu fascicul de electroni). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni";
- SR-EN ISO-2560/2010 – "Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuala cu arc electric a otelurilor nealiate și cu granulație fina. Clasificare";
- SR-EN ISO-13920/1998 – "Sudare. Tolerante generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții.

Lucrările de sudura se vor executa numai la o temperatura a mediului ambiant de cel puțin +5°C și după ce s-a verificat cu anticipație ca procedeul omologat de sudare a conductelor este corespunzător calitativ, probându-se în acest mod ca materialul de baza și adaos sunt cele din fisa omologată și certificatele de calitate ale acestora.

Ca urmare a condițiilor specifice de montare a conductelor preizolate, executantul va lua la cunoștința din start de aceste aspect astfel încât ele sa-i permită să înceapă operațiunile de montare a conductei.

Legat de aceasta, executantul se obliga să elaboreze anticipat o fisa tehnologica proprie de montare și sudura a conductei, cu respectarea obligatorie a tehnologiei alese pentru sudura și a indicațiilor de execuție date de proiectant.

Clasa de calitate a sudurii va fi III pentru care se impune folosirea de sudori autorizați conform prevederilor legale în vigoare.

Tronsoanele de conducte și elemente preizolate se vor centra în vederea sudarii provizorii prin puncte de sudura pe întregul traseu, astfel ca dezaxarea măsurată la suprafața țevii să nu depășească 10% din grosimea peretelui de țeavă.

Pe timpul sudarii este obligatorie protejarea izolației elementelor, pentru ca izolația sau mantaua de protecție să nu se deterioreze.

Suprafețele care urmează a fi sudate se vor curăța în prealabil în mod corespunzător în conformitate cu tehnologia de execuție, pentru a asigura o calitate corespunzătoare îmbinărilor sudate.

Se va respecta geometria și dimensiunile rosturilor la îmbinarea prin sudura conform prevederii SR EN 29692-94.

In realizarea rosturilor se va folosi pe cat posibil șanfrenul existent sau în caz de execuție de șantier se vor trasa și tăia conductele folosind șabloane. Pentru îndepărtarea bavurilor se vor folosi polizoare de mare turație care cu ajutorul discurilor abrazive vor crea condiții de șanfren corespunzător.

Se va suda conform tehnologiei, cu depolizări intermediare folosindu-se electrozi adecvați ca dimensiune (2,5; 3,5; 4) și de calitate.

Sudurile de poziție pentru încheierea tronsoanelor sau a conductelor se vor executa numai după ce porțiunile de conducta care se îmbină se găsesc de cel puțin 4 ore la temperatura mediului ambient.

Distanta minima dintre doua cordoane de sudura consecutive nu trebuie să fie mai mică de 50 mm.

Materialul de adaos folosit la sudare trebuie să fie astfel ales încât să corespunda materialului de baza și procedeului de sudare, să asigure în cusătura sudata aceeași compoziție chimica și aceleași proprietăți mecanice ca și materialul țevii.

Depozitarea electrozilor se va face în locuri uscate, ferite de umezeala, fiind interzisa sudarea cu electrozi umezi. Se vor dota punctele de lucru cu cuptoare de uscat electrozi, iar păstrarea electrozilor de către sudori în timpul execuției sudurilor se va face în teci capsulate, de regula metalice spre a se mai încălzi la flacăra oxiacetilenica.

Electrodul la primul contact cu materialul de baza, pentru o sudura de calitate va avea o temperatură de minim 70 - 80° C.

Îmbinările sudate vor fi poansonate de sudorul care le-a executat prin poansoane cu indicativul sudorului, emise de ISCIR.

Verificarea îmbinărilor sudate se va realiza vizual conform SREN 970:1999.

Abaterile dimensionale la construcțiile sudate, toleranțele, conform standard SR-EN 13920:1998 vor fi:

- tolerante pentru dimensiuni liniare: clasa C;
- tolerante pentru dimensiuni unghiulare: clasa B;
- tolerante la rectilinitate, planeitate și paralelism: clasa E.

Verificarea îmbinărilor sudate va cuprinde:

- examinare exterioara;
- încercări distructive;
- examinări nedistructive;
- încercare la presiune hidraulică (proba la rece)

Examinarea exterioară (vizuală) se va efectua conform SR-EN 970, în procent de 100%. Interpretarea defectelor se va face conform SR EN ISO5817 clasa de calitate C.

Examinarea vizuala se va efectua de către personal calificat conform SR EN 473 – Certificarea personalului care efectuează examinări nedistructive.

Pentru evaluarea defectelor de pot folosi instrumente de măsurat uzuale precum și instrumente optice pentru mărit;

In cazul punerii în evidenta a unor defecte de suprafață, evaluarea acestora se efectuează prin alte metode de control nedistructiv (examinarea cu lichide penetrante).

Încercările distructive se vor efectua doar dacă beneficiarul solicita executantului efectuarea acestei categorii de examinări a sudurilor.

In acest caz se vor utiliza eșantioane din șarjele de otel care a intrat la fabricarea țevii de serviciu proprie sistemului preizolat de conducte, împreună cu suduri pe aceleași tipuri de eșantioane din otel, la care s-a aplicat procedura și materialul de adaos folosite la operația de sudura aplicata sistemului de conducte preizolat.

La **examinările nedistructive** volumul de control precum și metoda de control nedistructiv au în vedere ca sistemul de conducte preizolat montat îngropat nu intra sub incidenta prescripțiilor ISCIR.

Corespondenta intre clasele de calitate a îmbinărilor sudate conform SR EN ISO 5817 și criteriile de acceptare a defectelor prin control nedistructiv este SR EN 17635.

Metodele de control nedistructiv se vor alege după următoare criterii:

a) Îmbinări sudate cap la cap:

Pentru grosime de țeavă mai mica de 8 mm, examinarea îmbinării sudate cu pătrundere completa cap la cap se va efectua cu ultrasunete conform SR EN ISO 17640:2011.

In cazul depistării unor defecte peste nivelul de evaluare, confirmarea tipului de defect precum și evaluarea acestuia se efectuează aplicând metoda examinarea cu radiații (metoda combinatorica).

b) Îmbinări sudate de colt și racord:

Pentru îmbinările sudate de colt cu pătrundere completa și cu grosimea materialului de baza mai mare sau egala cu 8 mm se efectuează examinarea cu ultrasunete conform SR EN ISO 17640:2011 sau examinarea cu lichide penetrante conform SR EN 571.

Pentru îmbinările sudate de colt cu pătrundere completa și cu grosimea materialului de baza mai mica de 8 mm se efectuează examinarea cel puțin cu lichide penetrante conform SR EN 571.

Executantul va prezenta schemele (harta) sudurilor în format electronic pentru conductele de încălzire tur și retur cu toate distantele intre suduri înscrise (inclusiv lungimea elementelor de montaj: coturi, reducții, puncte fixe, ramificații).

Toate analizele aferente rezultatelor verificărilor nedistructive se vor efectua obligatoriu numai de cadre calificate și atestate în acest domeniu de control al calității lucrărilor de montaj prin operația de sudura.

Efectuarea probei de presiune

Probele din timpul lucrărilor de montaj cat și după terminarea acestora se executa în conformitate cu prevederile NP-058-02 și "Regulamentului privind recepția rețelelor de termoficare Ind. PE 221 – 1988, cu următoarele precizări:

Proba de presiune hidraulică la rece se face înainte de execuția izolărilor locale și de montarea armaturilor, la presiunea 1,5 ori presiunea de regim.

Conductele se vor lăsa sub presiune timp de 30 minute, după care odată cu scăderea acesteia la presiunea de lucru, se va examina vizual întreaga rețea supusa probei. La conductele preizolate cu țeavă de serviciu din otel se vor verifica cordoanele de suduri și prin batere cu ciocanul. Conducta rămâne la această presiune 12 ore.

Proba se executa în perioada de timp cu temperaturi ambiante mai mari de +5°C, utilizând o apa cu temperatura de cel mult 20°C.

Daca în timpul probelor se constata defecțiuni la suduri sau îmbinări, acestea se vor remedia iar proba se va repeta.

Rezultatele probelor se vor consemna într-un proces verbal.

Înainte de umplerea cu apa în vederea probei hidraulice la rece, conductele se vor sufla și spăla pentru îndepărtarea impurităților mecanice apărute în urma sudurilor efectuate.

Apa folosita va fi curata fără suspensii mecanice sau tendințe de depunere pe pereți.

Proba de presiune hidraulica la rece pentru verificarea etanșeității se considera reușită daca pe durata ei pierderile de presiune nu depășesc 0,2 bar. Pe durata probei, instalațiile consumatorilor vor fi separate prin vane cu închidere etanșă sau prin flanșe oarbe.

In final se anunță furnizorul sistemului în scopul începerii lucrărilor de izolări locale.

Rezultatele tuturor probelor se consemnează prin procese verbale semnate de beneficiar și constructor.

Realizarea căminelor de vane

Diferitele construcții anexe rețelelor se vor construi înaintea începerii lucrărilor de izolări locale.

In peretele căminelor de beton se vor monta în fiecare caz inele de etanșare la trecerea prin pereți.

Pentru traversări de perete se prevede țeavă de polietilenă, cu lungimea de 400 mm, având diametrul mai mare cu 20 mm față de mantaua de protecție. Avantajul acestei soluții este ca țeava de traversare se poate betona înlăturându-se frecarea dintre cele doua țevi, țeava de protecție a conductei preizolate nu se va deteriora fiind sprijinită pe două inele de cauciuc amplasate la capetele tubului de protecție.

Lucrări de izolații locale

Realizarea continuității sistemului preizolat se asigura prin efectuarea lucrărilor de izolații locale în zona sudurilor/îmbinărilor. Aceasta consta în manșonarea zonelor de îmbinare a conductei de serviciu cu manșoane termocontractibile fără sudura, injectarea spumei PUR și asigurarea continuității sistemului de supraveghere.

Lucrările de izolații locale cu manșoane termocontractibile se vor executa de personalul firmei producătoare/furnizoare a elementelor de conducta preizolate conform procedurii sale, dar numai după efectuarea cu succes a probei de presiune și consemnarea în Proces Verbal.

Operațiunea se va realiza numai la temperaturi exterioare de cel puțin +10°C și numai la elemente care nu prezinta umiditate în stratul izolant pe o adâncime de 20 – 30 mm.

Este interzisa efectuarea manșonărilor pe vreme umeda.

După manșonare se injectează spuma poliuretanică în spațiul inelar dintre conducta de serviciu și manta.

Executantul lucrărilor de montaj va desemna o persoana care să predea traseul în vederea efectuării izolațiilor locale, prezentând dovezi scrise pentru probele de presiune efectuate, certificat de calitate al betonului turnat în blocurile de ancorare a punctelor fixe.

Înainte de începerea lucrărilor de izolări locale se mai verifica:

- abaterea în zona manșonării să nu depășească 3°;
- distanta dintre țevi să nu fie mai mica decât cea prescrisa, deoarece se împiedică manșonarea corecta;
- șanțul în care se montează conductele să fie uscat;
- să fie asigurate condițiile de lucru în deplina siguranța pentru muncitori, conform normativelor de protecție a muncii;
- în zonele de montare a manșoanelor, capetele țevilor metalice și ale mantalei de protecție se vor curata de noroi, ulei etc., fiind astfel pregătite pentru efectuarea operațiilor de izolare locala;
- operația de manșonare se va face numai după verificarea îmbinării, efectuarea probelor de presiune și a continuității sistemului de detecție și semnalizare;
- după mufare se injectează spuma poliuretanică în spațiul inelar dintre conducta de serviciu și manta. Calitatea spumei rigide de îmbinare va fi identica cu cea a țevilor preizolate.

Lucrări efectuate după încheierea izolărilor locale

Încheierea procesului verbal de predare a suprafeței de lucru de către furnizor, la fata locului în prezenta constructorului și beneficiarului. Se verifica calitatea lucrărilor efectuate și realizarea lor conform proiectului.

La rețelele cu fir de semnalizare se verifica valoarea și continuitatea rezistentei electrice a izolației.

La rețele subterane trebuie verificata montarea tuburilor de protecție la fiecare cămin și la ieșirea la suprafața a traversărilor de perete.

Constructorul nu va acoperi rețeaua pana când furnizorul, proiectantul și beneficiarul nu au verificat calitatea lucrărilor, sau nu este semnat procesul verbal de predare încheiat intre organele de control, pentru ca aceasta duce la retragerea garanției!

PROCESUL VERBAL DE PREDARE A SUPRAFEȚEI DE LUCRU DĂ ACORDUL PENTRU ACOPERIREA RETELEI!

Protecția conductelor împotriva coroziunii exterioare

Conductele de golire și aerisire, montate în căminele de golire aferente rețelelor termice se vor proteja împotriva coroziunii prin aplicarea pe suprafața exterioara a unei acoperiri realizata corespunzător cu grund alchidic, rezistent umezeala și la temperaturi pana la 150°C, sau un produs cu calități similare, care să împiedice apariția fenomenului de coroziune.

Capetele libere ale conductelor și elementelor preizolate din otel se vor proteja anticoroziv, după efectuarea îmbinărilor prin sudura.

Protecția anticoroziva se va realiza cu emailuri și grunduri rezistente la temperatura, variații de temperatura și umezeala.

Aplicarea straturilor de protecție anticoroziva se va face numai după ce conductele și confecțiile metalice se vor curata cu peria de sarma pana la obținerea luciului metalic.

Protecția anticoroziva a conductelor de golire și aerisire, montate în cămine se va realiza prin aplicarea a două straturi de grund anticoroziv fără plumb și cromați, cu uscare la aer.

Curățirea rețelelor termice prin spălarea cu apa

Operațiunea de spălare se executa în următoarele etape:

- umplerea conductei se executa deschizându-se toate aerisirile din tronsonul respectiv, astfel încât să se realizeze contactul cu apa pe toată suprafața interioara a conductei;
- după umplere se lasă conducta 24 de ore pentru ca apa să înmoaie și să descompună bulgării de pământ și impuritățile;
- lăsându-se în permanență toata suprafața conductei în contact cu apa noaptea dinaintea operațiunii de spălare, se deschid vanele de purjare, astfel ca să se scurgă la canal o cantitate egala cu apa pe care o furnizează rețeaua;
- în timp ce o conducta este plina cu apa, cealaltă sub acțiunea compresoarelor înmagazinează aer comprimat până la 5,3 bar, în acest moment se deschide ventilul care șuntează cele doua conducte și face imediat o purjare pana la căderea de presiune de 3 bar;
- se închide vana de purjare și se așteaptă ridicarea presiunii în ambele conducte pana la aceeași presiune;
- se repeta purjarea;

Se vor lua toate măsurile de protecția muncii, vitezele de evacuare crescând în măsura în care cantitatea de aer comprimat crește.

La ultima operațiune oamenii vor părăsi zona jetului imediat după deschiderea vanelor.

6.2. Caiet de sarcini montaj furnituri de contorizare

Montajul echipamentelor și elementelor utilizate în furniturile de contorizare pe circuitul primar se face pe bază de proiect.

La montaj și execuție se vor respecta:

- planurile de amplasament și montaj;
- tehnologiile specifice fiecărei lucrări în parte, conform caietelor de sarcini;
- instrucțiunilor de montaj ale producătorului de echipamente;

Eventualele modificări ale planului de amplasament utilaje se pot face doar cu acceptul prealabil al proiectantului, pe baza dispozițiilor de șantier.

In eventualitatea în care executantul lucrării modifică poziția de amplasare a furniturii de contorizare, fără a anunța în prealabil proiectantul, răspunderea pentru neconformitățile apărute în funcționare va fi a executantului.

In faza preliminara montajului, reprezentanții beneficiarului și al constructorului au următoarele obligații:

- recepționarea calitativa și cantitativa a echipamentelor și materialelor conform proiectelor de execuție;

- verificarea certificatelor de agrement și omologare MLPTL, ISCIR etc. inclusiv constatarea stării utilajului după efectuarea transportului și manevrelor de încărcare-descărcare;
- asigurarea conservării utilajelor și pieselor livrate separat, conform prevederilor documentației tehnice a utilajelor;
- asigurarea documentației tehnice pentru utilajele procurate;

Este obligatorie consultarea de către executant a documentației tehnice a utilajelor și echipamentelor în vederea cunoașterii condițiilor tehnice impuse pentru transport, montaj, predări, îmbinarea tronsoanelor.

Pregătirea lucrărilor de montare a instalațiilor se efectuează de către unitatea de execuție și consta din întocmirea unui dosar de pregătire a lucrării ce cuprinde:

- graficul de eșalonare fizică a execuției lucrărilor;
- extrasul de prefabricate;
- extrasul de materiale;
- tehnologiile de execuție;
- necesarul de scule, dispozitive și mașini;
- necesarul de forța de munca;
- termenele de predare a fronturilor de lucru;

Achiziția se face conform caracteristicilor tehnice din fisa tehnica, după verificarea celorlalte caracteristici oferite de furnizor, de către proiectant.

Contoarele de energie termica trebuie să fie agrementate tehnic.

Toate materialele și subansamblele folosite vor fi însoțite de certificate de calitate și daca este cazul, de agrement tehnic.

Echipamentele oferite trebuie să corespunda tuturor cerințelor tehnice, constructive, de fiabilitate, de funcționare și exploatare pentru produsele destinate sistemelor centralizate de încălzire urbana, chiar daca nu au fost menționate distinct în acest document.

Furnizorul își asuma întreaga responsabilitate pentru respectarea caracteristicilor tehnice și funcționale pentru produsele oferite, pentru execuția acestora în regim de asigurarea calității, precum și pentru documentația tehnica de însoțire a produselor.

Fiecare contor, va fi însoțit de :

- certificat de garanție;
- cartea tehnica, instrucțiuni de montaj, exploatare în limba romana;
- buletin de verificare metrologica;

Contoarele, sunt livrate pe palete din lemn. Manipularea acestora se va face cu stivuitor sau transplant și numai în cazuri speciale, sub supravegherea furnizorului, cu macaraua.

In acest caz trebuie luate masuri pentru :

- protejarea integrității elementelor componente (aparate de măsură, elemente de automatizare, cabluri, etc).
- evitarea intrării de corpuri străine în elementele componente.

Conductele nu necesita condiții speciale de depozitare. Este recomandata depozitarea în spatii închise, ferite de intemperii. In cazul depozitarii în spatii deschise, se recomanda acoperirea cu folie de plastic și protejarea conductelor și pentru evitarea pătrunderii de corpuri străine.

Instalarea buclelor de contorizare:

- poziția de montaj a buclelor de contorizare se va stabili astfel încât să permită eventualele intervenții în caz de avarii.
- buclele se vor monta în mod uzual în poziție orizontala, în cazuri excepționale se accepta montarea în poziție verticala.
- lucrările de montaj vor fi executate numai de personal calificat.
- la instalare, se va poziționa corect bucla de contorizare pentru a nu introduce tensiuni mecanice în rețeaua de distribuție.
- poziția de montaj a buclei se va stabili în urma schițelor realizate în teren funcție de configurația existenta a instalației.

Toate materialele se vor aproviziona având garantate prin documentația tehnica de garanție toate caracteristicile conform normei.

Pentru identificarea țevilor marcarea, în general, se face prin poansonare.

Marcarea se realizează la ambele capete ale fiecărei țevi, la o distanta de cca. 200 mm de capăt.

La montarea conductelor și armaturilor, beneficiarul și executantul au următoarele obligații:

- de a organiza păstrarea și depozitarea corespunzătoare a conductelor astfel încât să se împiedice murdărirea, deteriorarea acestora sau pătrunderea de corpuri străine în interiorul conductelor;
- de a executa transportul astfel încât să se împiedice pătrunderea de pământ, nisip etc. în materialele de montaj;
- de a organiza execuția instalațiilor în așa fel încât să nu se poată pune în opera alte materiale decât cele indicate, evitându-se astfel posibilitatea utilizării materialelor în mod neadecvat;
- de a începe montarea conductelor numai după recepționarea acestora;
- de a nu începe montarea conductelor, numai după verificarea construcțiilor, suporților conductelor (cote, poziții) stabilind și abaterile acestora fata de proiect;
- conductele se montează respectându-se pantele și cotele din proiect iar pentru susținerea conductelor instalațiilor interioare se folosesc suporturi comune;
- distanta minima intre conductele paralele neizolate termic, sau intre acestea și fetele finite ale elementelor de construcție adiacente din materiale necombustibile (pereți, planșee, grinzi, stâlpi) este de 3 cm.
- distanțele minime între conductele neizolate termic ale instalațiilor și elementele de construcție executate din materiale combustibile se stabilesc în raport cu temperatura superficială a conductei conform tabel

DISTANȚE MINIME (cm) ÎNTRE CONDUCTE ȘI ELEMENTELE DE CONSTRUCȚIE DIN MATERIALE COMBUSTIBILE

Elementul din construcție din materiale combustibile	Temperatura nominală a agentului termic din conducte, în °C			
	<75	76-95	95-115	116-150
Pereți și planșee	3	5	10	20
Pardoseli	3	5	5	10

In cazul conductelor izolate, se ia în considerare temperatura superficiala a izolației finite, iar protecția termoizolației se prevede din materiale rezistente la eventuale șocuri mecanice.

Distanta intre flanșele armaturilor a doua conducte apropiate, respectiv distanta intre flanșa armaturii și conducta apropiata sau izolația finita a acesteia, este cel puțin 3 cm.

La trecerea prin pereți și planșee, conductele se vor monta în tuburi de protecție.

Pe porțiunile în care conductele traversează elemente de construcții nu se admit îmbinări.

Se recomanda evitarea amplasării conductelor sau a altor componente ale instalației în zone de circulație sau locuri în care ar putea fi expuse unor eventuale acțiuni mecanice ulterioare.

Îmbinarea conductelor cu armaturile se face prin filet sau flanșe.

La montarea armaturilor se asigura paralelismul intre conducte și armaturi.

Toate armaturile se montează în poziția închis.

Montarea armaturilor se face după o probare preliminara a acestora.

Poziționarea armaturilor se face astfel încât să permită manevrarea, deplasarea părților mobile și demontarea parțială sau totala în vederea întreținerii reparațiilor.

Asamblarea conductelor cu instalația de distribuție se realizează prin sudare.

Schimbările de direcție și ramificațiile se executa cu coturi și teuri uzinate, nu confecționate.

6.3. Măsuri pentru Protecția Mediului

Protecția mediului poate și trebuie să fie un criteriu important în luarea deciziilor privind varianta optima de funcționare în siguranță a instalațiilor energetice din cadrul sistemului de distribuție a agentului termic în rețeaua de termoficare.

Lucrările necesar a fi efectuate în cadrul proiectului, se vor încadra în prevederi și reglementari în vigoare la aceasta data în tara noastră cum sunt:

• Ordonanța de urgență nr. 164/2008 pentru modificarea și completarea Ordonanței de urgența a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului care abroga Legea Protecției Mediului, nr. 137/1995 aprobata cu modificări și completări prin Legea 265/2006;

• Directiva UE 2015/2193 privind limitarea emisiilor în atmosfera a unor poluanți provenind de la instalațiile medii de ardere;

• Legea Apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare, care urmărește conservarea, dezvoltarea și protecția resurselor de apa, precum și protecția împotriva oricărei forme de poluare și de modificare a caracteristicilor apelor de suprafața și subterane;

• Ordin MAPM nr. 188/2002, pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, completata și modificata de H.G. nr. 352/2005;

• Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor;

• HG nr. 856/2002 privind evidenta gestiunii deșeurilor;

Protecția calității apelor

Faza de construcție

Având în vedere faptul ca pentru organizarea de șantier se vor utiliza containere de tip baraca, dotate cu instalații sanitare, executantul va stabili cu beneficiarul punctele de racordare la rețeaua de canalizare existenta.

In cadrul organizării de șantier, executantul lucrărilor va asigura necesarul de apa potabila pentru personalul de execuție, conform celor stabilite cu beneficiarul (apa din comerț în recipiente de plastic, sau de la rețeaua orășenească existentă în zona șantierului).

Datorita specificului lucrărilor ce urmează a fi executate, cantitățile necesare de apa tehnologica sunt reduse. Aceasta va fi utilizata în principal pentru stropirea fronturilor de lucru (daca este cazul), cu scopul diminuării emisiilor de particule ce pot apărea.

In urma efectuării unor astfel de lucrări nu vor rezulta practic ape uzate, care să necesite tratarea și evacuarea lor din șantier.

Se va evita realizarea de lucrări pe șantier în condiții meteorologice extreme care ar putea conduce chiar la un posibil impact asupra mediului.

Se vor avea în vedere posibile situații în care cantități mari de precipitații vor conduce la prezenta unei umidități excesive în zona de lucru (chiar daca are dimensiuni reduse), care pot îngreuna desfășurarea normala a activităților.

Bazându-se pe experiența de lucru în șantier, executantul va trebui să aibă în vedere și modul de intervenție rapida în aceste condiții, pentru prevenirea acțiunii sau efectelor acestora. Pe toata durata existentei șantierului, apele pluviale se vor evacua în sistemul actual de canalizare.

Faza de exploatare

Lucrările de modernizare a rețelei termice, nu impun modificări ale bilanțului de ape din centrala și nici modificări în circuitele de alimentare cu apa potabila sau industriala, ori în circuitele de evacuare a apelor uzate. Alimentarea cu apa se va asigura în continuare din rețeaua orășenească, prin branșamentul existent.

Evacuarea apelor uzate provenite în principal de la spălarea pardoselilor și de la consumul personalului, se va face în continuare conform schemei existente.

Protecția calității aerului

Faza de construcție

In timpul derulării acestei faze exista posibilitatea formarii unor emisii fugitive de praf provenite din manipularea materialelor și din alte activități.

La această faza se mai pot lua în considerare și emisiile rezultate din funcționarea unor mici echipamente de ardere (ex. lămpi de gaz, de benzina, aparate de sudura cu flacără oxiacetilenica/electrica, etc.).

Utilajele folosite pentru executarea lucrărilor de șantier (camioane, macarale), trebuie să fie dotate cu motoare performante (EURO 4 sau EURO 5) și să circule cu viteza redusa.

In acest fel, emisiile provenite de la utilajele implicate în activitatea de șantier, precum și de la mijloacele de transport, vor fi diminuate.

In situațiile meteorologice nefavorabile (temperaturi ridicate, vânt puternic, etc.) se recomanda încetarea activității. Pentru situații meteorologice normale, dar care favorizează totuși dispersia particulelor în atmosfera, daca este cazul, se recomanda stropirea materialului prăfos cu apă curata.

O măsura simpla ce trebuie avuta în vedere de executantul lucrărilor este aceea de a menține pe cat posibil curățenia în zona de lucru și pe căile de acces. De asemenea, se recomanda ca în organizarea de șantier să fie fixate locurile unde se vor depozita diverse materialele iar, în caz de necesitate, acestea să fie depozitate în spatii închise, sau cel puțin, acoperite cu prelate.

Faza de exploatare

Nu este cazul

Protecția solului și subsolului

Faza de construcție

Masurile luate prin organizarea de șantier, precum și cele necesare pentru organizarea activității propriu-zise vor contribui la o diminuare importanta a impactului potențial asupra solului și subsolului.

Zona în care vor fi executate lucrările proiectului va fi marcata conform cerințelor reglementarilor în vigoare, după obținerea tuturor aprobărilor necesare, astfel încât să nu se perturbe circulația autovehiculelor și cea pietonala.

Ca masuri practice de protecție a solului și subsolului, des utilizate pe șantiere, vor fi cele de întreținere corespunzătoare a echipamentelor și mijloacelor de transport pentru a se evita situațiile de posibile poluări accidentale ale solului și subsolului.

Adoptarea tehnicii de stropire a frontului de lucru, va permite ca pe întreaga perioada a lucrărilor, să se obțină o diminuare importanta a poluării solului cu particule.

Executantul trebuie să aibă în vedere și organizarea unui loc de parcare pentru mijloacele de transport. Accesul mijloacelor de transport și al utilajelor ce vor fi utilizate se va face numai pe drumuri amenajate. Nu va fi necesara realizarea de drumuri noi.

Se considera ca lucrările care vor fi efectuate nu vor afecta subsolul, astfel încât nu sunt necesare lucrări suplimentare de protecție.

Faza de exploatare

Reabilitarea rețelei de încălzire și apa calda de consum nu are impact asupra solului și subsolului.

Gestionarea deșeurilor

Deșeurile rezultate în timpul executării lucrărilor se vor colecta selectiv și vor fi depozitate temporar în spatii special amenajate, de către executant conform ghidurilor de specialitate în vigoare, și cu acordul beneficiarului.

Aceste deșeuri vor fi, după caz, refolosite sau valorificate și se vor evacua din zona șantierului, conform prevederilor din Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor.

Deșeurile metalice rezultate se vor depozita temporar, pana când vor fi preluate ca deșeuri industriale reciclabile (fier vechi), de către firme autorizate.

Tipurile de deșeuri, conform HG nr. 856/2002, care pot fi generate și modul de gestionare a acestora, sunt prezentate centralizat în tabelele următoare:

Tabel 0.1 Tipuri de deșeuri generate în perioada de construcție

Denumire deșeu	**Cod deșeu**	**Gestionare deșeu**
Fier vechi	17.04.05	Colectat separat și valorificat prin firme autorizate
Materiale izolante	17.06.04	Depozitare temporara și eliminare prin firme specializate

Tabel 0.2 Tipuri de deșeuri generate în perioada de funcționare

Denumire deșeu	**Cod deșeu**	**Gestionare deșeu**
Fier vechi	17.04.05	Colectat separat și valorificat prin firme autorizate
Aluminiu și aliaje	17.04.02	Colectat separat și valorificat prin firme autorizate

Denumire deșeu	Cod deșeu	Gestionare deșeu
Cupru și aliaje	17.04.01	Colectat separat și valorificat prin firme autorizate
Cabluri	17.04.11	Depozitare temporara și valorificare prin firme specializate
Ulei uzat	13.01.13	Depozitare temporara și valorificare prin firme specializate
Deșeu menajer	20.03.01	Depozitare temporara și eliminare prin firme specializate
Hârtie și carton	20.01.01	Colectat separat și valorificat prin firme specializate
Materiale izolante	17.06.04	Depozitare temporara și eliminare prin firme specializate
Filtre de aer, gaz, auto	16.01.22	Depozitare temporara în saci la gospodărirea de ulei
Antigel uzat	16.01.15	Depozitare temporara în recipiente la gospodărirea de ulei

Lucrări de refacere/restaurare amplasament

Lucrările de investiție necesare proiectului se vor realiza în spatii existente, în zona domeniului public.

Organizarea de șantier se va amplasa numai pe spatiile indicate de beneficiar, spatii care vor fi precizate și în convenția ce va fi încheiată pentru perioada de execuție. Lucrările se vor începe numai după obținerea tuturor aprobărilor necesare.

Obiectele cu care va fi dotata organizarea de șantier au caracter de provizorat și vor funcționa numai pe perioada execuției, fiind dezafectate la terminarea lucrărilor. După execuția lucrărilor, executantul va elibera suprafețele de teren folosite pentru organizarea de șantier și va asigura curățarea acestora, redându-le funcționalitatea anterioara.

Proiectul nu prevede lucrări speciale pentru refacerea/restaurarea amplasamentului, în afara celor necesare readucerii lui la starea de la începutul lucrărilor.

Prevederi pentru monitorizarea mediului

Executantul trebuie să monitorizeze îndeaproape activitatea sa privind cantitățile de materiale depozitate, expediate, conform reglementarilor în vigoare și conform cerințelor beneficiarului.

Pentru perioada executării lucrărilor, monitorizarea mediului nu este necesar să fie reglementata de către autoritatea de mediu.

In ceea ce privește perioada de exploatare a sistemului de alimentare centralizata cu energie termica, trebuie menționate obligațiile existente:

- emisiile pentru factorii de mediu apa, sol, zgomot nu se monitorizează;
- monitorizarea lunara a deșeurilor, pe tipuri;
- monitorizarea tehnologica se face continuu și se păstrează înregistrări corespunzătoare.

6.4. Masuri de Securitate și Sănătate în Munca

La executarea lucrărilor de montare și demontare se vor respecta următoarele capitole din legile și normativele în vigoare:

- Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții metalice;
- Norme de protecție a muncii privind încărcarea, descărcarea, manipularea și depozitarea materialelor;
- Norme de protecție a muncii privind prevenirea și stingerea incendiilor și autoaprinderilor;

- Tehnica securității muncii privind instalațiile și echipamentele electrice;
- Mijloace individuale de protecție a muncii;
- Prim ajutor în caz de accidentare;
- Norme de protecție a muncii la lucrările de sudura;
- Norme de protecție a muncii privind macarale și mecanisme de ridicat;
- Norme de protecție a muncii pe timp friguros.

Principalii factori de risc de accidentare și îmbolnăviri profesionale cu care se confrunta orice participant în procesul de muncă sunt:

- neutilizarea echipamentului individual de protecție și alte mijloace de protective acordate obligatoriu și gratuit salariaților, precum și altor categorii de persoane care desfășoară activități în cadrul lucrării;
- nerespectarea instrucțiunilor de protecția muncii specifice locului de munca, respectiv activității depuse de persoanele participante la procesul de munca;
- utilizarea de echipamente tehnice necorespunzătoare din punct de vedere al prevederilor din normele, standardele și din alte reglementari referitoare la protecția muncii, în sensul ca acestea nu trebuie să pună în pericol sănătatea sau viată salariaților;
- utilizarea de echipamente tehnice în lipsa aparaturii de măsură, control, semnalizare și protecție sau în condițiile neîntreținerii acestora într-o stare ireproșabilă de funcționare;
- nerespectarea instrucțiunilor de exploatare a instalațiilor și echipamentelor tehnice, precum și a tehnologiilor de lucru specifice;
- desfășurarea activității fără autorizație din partea inspectoratului teritorial de munca, pentru funcționarea unității în condițiile legii din punct de vedere al protecției muncii;
- lipsa masurilor tehnice, sanitare și organizatorice de protecție a muncii, corespunzător condițiilor de munca și factorilor de mediu specifici unității, respectiv activităților din cadrul unității sau nerespectarea acestora;
- nerespectarea obligațiilor ce-i revin conform legii de către conducerea persoanei juridice în privința stabilirii atribuțiilor și răspunderilor ce le revin participanților din subordine la procesul de munca, corespunzător funcțiilor exercitate;
- neelaborarea de reguli proprii pentru aplicarea normelor de protecția muncii, corespunzător condițiilor de desfășurare a activității la locul de munca;
- neefectuarea controlului în ce privește cunoașterea și aplicarea de către toți participanții la procesul de munca, a masurilor tehnice, sanitare și organizatorice stabilite în conformitate cu prevederile legii în domeniul protecției muncii;
- neinformarea fiecărei persoane asupra riscurilor la care se expune la locul de munca, precum și asupra masurilor de prevenire necesare;
- angajarea de persoane neautorizate pentru exercitarea de meserii la care sunt prevăzute în mod expres prin normele de protecția muncii condiții speciale de autorizare;
- nesesizarea si/sau nesemnalarea la timp a oricăror defecțiuni tehnice sau situații care constituie pericole potențiale de accidentare sau îmbolnăvire profesionala;
- nerespectarea cu rigoarea necesara a instrucțiunilor, normelor și procedurilor de mentenanța preventiva;
- nespecificarea în instrucțiunile de lucru a acțiunilor și masurilor ce trebuie întreprinse în cazul producerii accidentelor;
- neadoptarea de masuri de buna organizare și crearea unor condiții optime de lucru, în scopul prevenirii stresului la locul de munca;

Factorii de risc din punct de vedere al securității muncii pentru montarea circuitelor de conducte pot fi:

- lumina iradiata de arcul voltaic la sudarea electrica a elementelor de conducta pe perioada montajului;
- lucrări cu foc deschis, sudura sau taiere;
- utilizarea mașinilor și dispozitivelor de taiere cu disc;
- folosirea de schele provizorii la demontare, respectiv la montare, și circulația în vecinătatea acestora;
- lucrări la înălțime sau în apropierea unor instalații în funcțiune ; verificarea îmbinărilor sudate cu raze gama sau/si lichide penetrante; zonele cu sarcini ridicate în cârligul instalațiilor de ridicat;
- podestele și scările cu urme de ulei sau motorina;
- punerea în funcțiune de la starea rece pana la atingerea parametrilor de regim.

Masurile de prevenire a factorilor de risc sunt:

- toate operațiile se vor face sub conducerea directa a responsabilului lucrării;
- se vor prevedea avertizoare de pericol în zonele care prezinta pericol de accidentare;
- se vor afișa în locuri vizibile marcaje care să indice sarcina admisibila pe platforme si scări și se va urmări nedepășirea lor de către personal;
- schelele provizorii vor fi bine fixate și marcate pentru sarcinile admisibile;
- platformele și scările vor fi menținute în stare curata neadmițându-se depozitarea pe ele a obiectelor de orice fel;
- se vor face instructaje cu muncitorii astfel încât fiecare sa-si cunoască locul și obligațiile ce-i revin în timpul lucrării;
- cablurile de legare trebuie să corespunda sarcinii care se ridica, înscrisă pe fiecare element în parte, să nu prezinte îndoituri, strangulări, fire rupte, să fie ferite de muchiile ascuțite ale pieselor prin adaosuri de lemn sau metalice;
- sarcinile se vor lega la dispozitivul de ridicat numai de către muncitorii instruiți în acest scop și numiți prin decizie drept "legatori de sarcina"
- comanda de ridicare se va da numai de o singura persoana și anume maistrul responsabil de lucrare după ce s-a convins ca:
  - legătura pentru ridicare (demontare) este corect realizata;
  - este asigurata supravegherea corespunzătoare – și personalul de deservire este instruit și la posturi
- se vor lua masurile impuse de normele lucrărilor cu foc deschis și tăierea cu flacără;
- se va separa eficient sectorul de demontare de cel în exploatare;
- în perioada de demontare, executantul are obligația de a asigura securitatea obiectivelor învecinate împotriva incendiilor și de a dota locurile de munca cu materiale și echipamente de stins incendiu;
- sudorii vor trebui autorizați conform prescripțiilor în vigoare;
- întreprinderea de montaj va pune la dispoziția sudorilor și echipei de montaj întregul echipament de protecție din fondurile acesteia;
- beneficiarul va urmări ca executantul să predea locul de munca curat inclusiv spatiile în care în timpul montajului s-au depozitat provizoriu materialele;
- se va interzice accesul persoanelor străine în zonele de montaj sau exploatare.
- beneficiarul va urmări ca executantul să predea locul de munca curat inclusiv spatiile
- în care în timpul demontării s-au depozitat provizoriu materialele;
- se va interzice accesul persoanelor străine în zonele de montare / demontare;
- spatiile de depozitare, de demontare, vor fi iluminate, încălzite, ventilate și dotate cu instalații sanitare și toate dotațiile pentru securitatea muncii și securitatea la incendiu conform legii;
- masurile preconizate pentru înlăturarea pericolului de accidentare în locurile periculoase nu necesita fonduri suplimentare fiind cuprinse implicit în valoarea lucrării sau sunt masuri organizatorice care revin personalului de exploatare.
- beneficiarul lucrării este obligat să asigure însușirea temeinica de către întregul personal a masurilor de prevenire a accidentelor de munca și îmbolnăvirilor profesionale și să se asigure respectarea conștientă a masurilor respective.
- în fiecare loc de munca se vor afișa instrucțiuni cu prevederile care trebuie respectate pentru evitarea accidentelor de munca și îmbolnăvirilor profesionale, precum și interdicțiile privind efectuarea unor manevre sau utilizarea unor metode necorespunzătoare de lucru, în acest scop beneficiarul va organiza o activitate permanenta de propaganda vizuala, auditiva și audiovizuala a protecției muncii la nivelul centralei și locurilor de munca.

6.5. Măsuri de Prevenire și Stingerea Incendiilor

Lucrările se executa cu încheierea înaintea începerii activității a unei convenții între beneficiar și antreprenor/executant și respectarea prevederilor următoarelor cerințe legale și de reglementare:

Legea nr. 307/2006 (actualizata) privind apărarea împotriva incendiilor;

Legea nr. 481/2004 (republicata și actualizata) privind protecția civila;

Norme metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civila aprobate prin Ordinul MAI nr. 80/2009;

	2.4 – 2.6	12	80	50	25
	2.6 – 2.8	4	80	50	25
	2.6 – Cons.nr.65'	12	65	32	20
	2.8 – 2.10	13	65	32	20
	2.8 – 2.12	35	80	32	20
	3.2 – 3.4	9	200	100	50
	3.4 – 3.6	50	200	100	50
5	**PT 3**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	PT 3 - 1.2	70	200	100	50
	1.2 - 1.4	25	200	100	50
	1.2 - SCM 55 Sc.A+B	12	80	0	0
	1.2 - CV 54 Sc.A	10	80	0	0
	1.4 - 1.6	30	100	0	0
	1.4 - 1.7	14	150	80	40
	1.4 - 1.8	8	100	50	25
	1.8 - 1.10	15	100	50	25
	1.10 - 1.12	30	80	0	0
	1.10 - 1.11	17	80	0	0
	PT 3 - 2,2	28	100	50	25
	2.2 - 2.8	14	80	0	0
	2.8 - 2.10	41	80	0	0
	2.8 - Cons.nr.8	6	40	0	0
6	**PT 5**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	3.6 - 3.8	22	150	80	40
	3.8 - Cons.nr.94	18	100	50	25
	3.8 - CV 20 Sc.A	5	100	50	25
7	**PT 7**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	PT7 - 1.2	110	150	80	40
	1.2 -1.4	42	125	65	32
	1.4 - 1.6	40	100	50	25
	1.6 - MK1 Sc.A17	30	65	40	25
	PT7 - 2.2	35	150	80	40
	2.2 - 2.4	57	150	80	40
	2.2 - Cons.nr.9	40	80	40	25
	2.4 - 2.6	55	125	65	32
	2.6 - 2.8	43	100	50	25
	2.8 - 2.10	38	80	50	25
8	**PT 9**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	PT9 - 1.2	119	65	40	25
	1.2 - 1.4	10	50	32	20

Norme generale de apărare împotriva incendiilor aprobate prin Ordinul MAI nr. 163/2007;

Normativ de siguranță la foc a construcțiilor, indicativ P118-99, aprobat prin Ordinul MLPAT nr. 27/N/1999;

Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții, indicativ C300-94, aprobat prin Ordinul MLPAT nr. 20/N/1994;

6.6. Standarde și normative de referință

Se menționează mai jos standardele și normativele specifice care, obligatoriu, trebuie respectate la execuție, verificare, punerea în funcțiune și exploatarea instalațiilor din cadrul acestui proiect.

Normative, coduri și standarde aplicabile pentru rețele termice

- NP 029-02 - Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate;
- PE 207/85 – Normativ de proiectare și execuție a rețelelor de termoficare;
- PE 215/1984-modificat în 1993 - Regulament privind exploatarea și întreținerea rețelelor de termoficare;
- PE 221/1988 - Regulament privind recepția rețelelor de termoficare;
- PE 013/1994 – Normativ privind metodele și elementele de calcul a siguranței în funcționare a instalațiilor energetice;
- PE 024/1985 – Regulament de pregătire, selecționare, autorizare, instructaj și perfecționare a personalului din industria energiei electrice și termice;
- PE 203-2/88- Instrucțiuni pentru calculul hidraulic al conductelor de apa fierbinte din rețelele de termoficare;
- PE 204/90 - Instrucțiuni privind exploatarea și întreținerea punctelor termice;
- PE 212/87 - Normativ privind alimentarea cu energie termica (abur și apa fierbinte) a consumatorilor industriali, agricoli și urbani;
- PE 502-8/88 - Normativ privind dotarea instalațiilor tehnologice cu aparate de măsură și automatizare. Puncte termice;
- SR EN 253:2016 – Conducte pentru încălzire districtuala. Sisteme de conducte preizolate pentru rețele subterane de apa calda. Ansamblu de conducte de otel, izolație termica de poliuretan și manta exterioara de polietilena;
- Cataloage de conducte și componente preizolate elaborate de firmele producătoare de elemente prefabricate preizolate;
- SR EN 13480-1:2003 - conducte industriale metalice. Partea 1: generalități;
- SR EN 13480-1:2003/a1:2005 - conducte industriale metalice. Partea 1: generalități;
- SR EN 13480-1:2003/A2:2008 - Conducte industriale metalice. Partea 1: generalități;
- SR EN 13480-2:2003 - Conducte industriale metalice. Partea 2: materiale;
- SR EN 13480-3:2003 - Conducte industriale metalice. Partea 3: proiectare și calcul;
- SR EN 13480-3:2003/A1:2006 - Conducte industriale metalice. Partea 3: proiectare și calcul;
- SR EN 13480-3:2003/A2:2007 - Conducte industriale metalice. Partea 3: proiectare și calcul;
- SR EN 13480-3:2003/A3:2009 - Conducte industriale metalice. Partea 3: proiectare și calcul;
- SR EN 13480-4:2003 - conducte industriale metalice. Partea 4: fabricație și instalare;
- SR EN 13480-5:2003 - Conducte industriale metalice. Partea 5: inspecție și control;
- SR EN 13480-6:2004 - Conducte industriale metalice. Partea 6: cerințe suplimentare pentru conductele îngropate;
- SR EN 13480-6:2004/A1:2006 - Conducte industriale metalice. Partea 6: cerințe suplimentare pentru conductele îngropate;

- SR EN 10216-2+A2:2008 - Țevi de otel fără sudura utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 2: Țevi de otel nealiat și aliat, cu caracteristici precizate la temperatura ridicata;
- SR EN 10217-5:2003/A1:2005 - Țevi de otel sudate utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 5: Țevi de otel nealiat și aliat cu caracteristici precizate la temperatura ridicata;
- SR EN 10217-1:2002 - Țevi de otel sudate utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 1: Țevi de otel nealiat cu caracteristici precizate la temperatura ambianta;
- SR EN 10240-2000 – Acoperiri de protecție interioare si/sau exterioare pentru țevi de oțel. Condiții tehnice pentru acoperiri prin galvanizare la cald aplicate pe instalații automate;
- SR EN 10028 - 2:2009 – Produse plate de oteluri pentru recipiente sub presiune. Partea 2. Oteluri nealiate și aliate cu caracteristici specificate la temperaturi ridicate;
- STAS 7656:1990 – Țevi de otel sudate longitudinal pentru instalații
- SR EN ISO 15875-1,2,5:2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru instalațiile de apa calda și rece. Polietilenă reticulată (PE-X)
- SR EN ISO 15876-1,2,5:2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru instalațiile de apă calda și rece. Polibutilenă (Pb)
- SR EN 13941+A1:2010 - Proiectarea și instalarea sistemelor blocate de conducte preizolate pentru rețele subterane de apă caldă, SR EN 14419:2009 - Conducte pentru încălzire urbana. Sisteme de conducte fixate preizolate pentru rețele de apa calda îngropate direct. Sisteme de supraveghere.
- SR EN 10253-2:2008 Racorduri pentru sudare cap la cap. Partea 2:Oteluri nealiate și aliate cu caracteristici specificate la temperaturi ridicate;
- SR EN 13162-2009 – Produse termoizolante pentru clădiri. Produse fabricate din vata minerala (MW). Specificație;
- SR 7916-96 Împâslitură din fibre de sticla bitumata;
- STAS 7076-88 Armaturi industriale din fonta și otel. Condiții tehnice generale de calitate;
- SR EN 12334:2004 – Robinetărie industriala;
- SR ISO 5208-97 Robinetărie industriala. Încercări la presiune pentru aparatele de robinetărie;
- SR ISO 5996 : 2000 – Robinete cu sertar din fonta;
- STAS 1357 – 1991 – Armaturi industriale din otel. Robinete de închidere cu ventil Pn 16, Pn 25, Pn 40, Pn 64, Pn 100, Pn 160, Pn 250, Pn 400. Dimensiuni principale;
- SR 8591-1997 – Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare;
- SR EN ISO 4032-2002 – Piulițe hexagonale. Stil 1 și 2. Grad A și B;SR EN ISO 4014 – 2003 – Șuruburi cu cap hexagonal parțial filetate. Grad A și B;
- SR EN 1092 – 1 : 2008 - Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 1: Flanșe de otel;
- SR ISO 7005 – 1 : 1999 - Flanșe metalice. Partea 1: Flanșe de otel;
- SR EN 10029 – 1995 - Table de otel laminate la cald, cu grosimi mai mari sau egale cu 3 mm. Tolerante la dimensiuni, de forma și la masa;
- SR EN 10204:2005 – Produse metalice. Tipuri de documente de inspecție;
- SR EN ISO 15614/1-2004 - Specificația și calitatea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurilor de sudare;
- SR EN ISO 9692-2:2000 – Sudare și procedee conexe. Pregătirea îmbinării. Partea 2: sudarea cu arc electric sub strat de flux a otelurilor;
- SR EN ISO 5817 – 2008 – Sudare. Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni;
- SR EN ISO 2560:2006 - Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a otelurilor nealiate și cu granulație fină. Clasificare;
- SR EN ISO 13920:1998 - Sudare. Tolerante generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții;
- C142/1985 - Instrucțiuni pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații;
- C56-2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- C139-1987- Instrucțiuni tehnice pentru protecția anticoroziva a elementelor de construcții metalice;

- Catalog republican de detalii, elemente și ansambluri tip de instalații, volum DC, broșura DC IV, grupa DC 5 izolări.
- PT C10:2010 – "Conducte de abur și conducte de apa fierbinte sub presiune";
- PT CR 4:2009 – "Autorizarea persoanelor juridice pentru efectuarea de lucrări la instalații/ echipamente";
- PT CR 8:2009 – "Autorizarea personalului de deservire a instalațiilor/echipamentelor și acceptarea personalului auxiliar de deservire";
- PT CR 6:2010 – "Autorizarea personalului și a laboratoarelor care efectuează examinări nedistructive și evaluarea capabilității tehnice a laboratoarelor care efectuează examinări distructive";
- PT CR 7:2010 – "Aprobarea procedurilor de sudare pentru otel, aluminiu și aliaje de aluminiu pentru polietilena de înalta densitate (PEHD)";
- PT CR 9:2010 – "Autorizarea sudorilor care executa lucrări de sudare la instalații sub presiune și la instalații de ridicat, în otel, aluminiu, aliaje de aluminiu și polietilena de înalta densitate (PEHD)";
- SR EN ISO 9000/2006 - Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular;
- SR EN ISO 9001/2008 - Sisteme de management al calității. Cerințe;
- SR EN ISO 9001/2008/AC:2009 - Sisteme de management al calității. Cerințe;
- SR EN ISO 14001:2005 - Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare;
- SR EN ISO 14001:2005/AC:2009 - Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare.

<u>Reguli cu caracter republican</u>

- Legea nr. 10/1995 – privind calitatea în construcții;
- HG 925/1995 de aprobare a „Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor";
- HG 766/1997 de aprobare a „Regulamentului privind agrementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții";
- HG 273/1994 de aprobare a „Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora";
- HG 766/1997 de aprobare a „Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor";
- HG 63/1998 de aprobare a „Ordonanței de Urgență privind energia electrică și termică";
- HG 2139/2004 de aprobare a „Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe";
- HG 273/1994 de aprobare a „Regulamentului privind conducerea și asigurarea calității în construcții și instalații aferente acestora";

7. Lista cu cantitățile de lucrări

Autoritatea contractantă: **MUNICIPIUL CONSTANȚA**

Investiția: **REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III**

Obiectiv: **RETELE TERMICE PRIMARE RETELE TERMICE SECUNDARE**

Amplasament: **Municipiul Constanța, România**

Nr. crt.	Tronson principal - ETAPA III	Dn [mm]	Lungime traseu [m]
1	**Mag. I - Tronson 6.1 partial**: C1 (430) – C1a(537)	250	210
	Mag. I - Tronson 6.1 partial: C1a(430) – PT 144	125	70
2	**Mag. I – Tronson 7 partial**:C2a'(437) – F2a(438)	400	520
	Mag. I – Tronson 7 partial:F2a(438) – C2b(439)	400	270
	Mag. I – Tronson 7 partial:F2a(438) – PT 69	125	10
3	**Mag. I - Tronson 8**: C2b (439) - Cc1 (441)	300	170
	Mag. I - Tronson 8: Cc1 (441) - PT2	100	70
	Mag. I - Tronson 8: 442 - PT1	65	80
	Mag. I - Tronson 8: Cc3 (444) - F1 (451)	150	160
	Mag. I - Tronson 8: F1 (451) - Cc7 (452)	150	190
	Mag. I - Tronson 8: F1 (451) - PT 10	80	75
	Mag. I - Tronson 8: Cc7 (452) - Cc8(488)	150	200
	Mag. I - Tronson 8: Cc7 (452) - PT 6	80	180
	Mag. I - Tronson 8: Cc8 (458) - PT 16	125	205
	Mag. I - Tronson 8: Cc8 (458) - PT 66	125	280
	Mag. I - Tronson 8: Fc5 (445) - PT 9	65	95
	Mag. I - Tronson 8: Cc4 (446) - PT 5	100	70
	Mag. I - Tronson 8: 447 - Fc19(448)	250	60
	Mag. I - Tronson 8: 447 - PT 8	100	275
	Mag. I - Tronson 8: Fc19(448) - Fc19'	250	20
	Mag. I - Tronson 8: Fc19(448) - PT 7	65	35
	Mag. I - Tronson 8: Fc19' - Fc22(449)	250	110
	Mag. I - Tronson 8: Fc22(449) - F2(621)	250	500
	Mag. I - Tronson 8: Fc22(449) - PT 41	125	30
	Mag. I - Tronson 8: F2(621) - PT 14 + PT 17A	150	145

4	**PT 2**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	PT 2 – 1.2	100	150	50	25
	PT 2 – 2.2	68	150	80	40
	2.2 – 2.4	3	100	80	40
	2.2 – Cons.nr.78	11	65	32	20
	2.2 – Cons.nr.2A	13	65	32	20

	1.2 - Cons.nr.4	66	50	32	20
	1.4 - Cons.nr.3B	56	50	32	20
	PT9 - 2.2	65	150	80	40
	2.2 - 2.4	55	150	80	40
	2.4 - Magazin	9	65	40	25
9	**PT 10**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	1.2 - 1.4	90	80	50	40
10	**PT 40**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	PT40 - 1.2	40	200	80	40
	PT40 - 2.2	125	150	80	40
	PT40 - Trezorerie	65	150	0	0
11	**PT 41**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	PT41 - 1.2	210	125	65	25
	1.2 - Sala Sporturilor	10	100	40	25
	1.2 - Cons.nr.100	90	50	25	20
	PT41 - Fac.Marina Civila	155	150	80	40
12	**PT 63**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	1.2 - Teatrul Fantasio	20	150	80	40
13	**PT 65**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	1.2 - 1.4	25	125	100	50
	1.4 - 1.6	15	125	100	50
	1.4 - Cons.nr.98A	15	80	50	25
14	**PT 69**				
	Tronson	**Lungime**	**Dinc.**	**Dacc.**	**Drec.acc.**
	PT69 - 1.2	50	250	65	32
	1.2 - Bloc A4	60	150	50	25
	1.6 - 1.8	44	150	50	32
	1.6 - Cons.nr.51B	108	80	50	25
	1.10 - 1.12	110	125	65	32
	1.12 - 1.14	7	125	65	32
	1.12 - Cons.nr.101	22	65	32	20
	1.14 - 1.16	17	100	50	25
	1.14 - 1.18	101	100	50	25
	1.18 - 1.20	17	80	0	0
	1.18 - Cons.M31	34	80	50	25
	1.20 - 1.22	20	80	0	0
	1.20 - Cons.M26	10	80	0	0
	PT69 - 1.12	50	250	65	32

8. Lista cu cantitățile de utilaje și echipamente tehnologice

Autoritatea contractantă: **MUNICIPIUL CONSTANȚA**

Investiția: **REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III**

Obiectiv: **RETELE TERMICE PRIMARE RETELE TERMICE SECUNDARE**

Amplasament: **Municipiul Constanța, România**

Formular F4

Nr. crt	Denumirea și principalele caracteristici și utilaje	U.M	Cant.	Fișa tehnică atașată
0	1	2	3	4
1.	Robinet cu obturator sferic Dn 20 – Dn 200, acționare manuala fără reductor	buc	1	Fișa tehnică nr. 1
2.	Robinet cu obturator sferic Dn 250, acționare manuala cu reductor	buc	1	Fișa tehnică nr. 2
3.	Robinet de tip fluture triplu excentric Dn 300,Dn 400 acționare manuala cu reductor	buc	1	Fișa tehnică nr. 3
4.	Contor energie termica Kamstrup Dn 25 Qn 3.5, ULTRAFLOW 54	buc	1	Fișa tehnică nr. 4
5.	Contor energie termica Kamstrup Dn 32 Qn 6, ULTRAFLOW 54	buc	1	Fișa tehnică nr. 5
6.	Contor energie termica Kamstrup Dn 40 Qn 10, ULTRAFLOW 54	buc	1	Fișa tehnică nr. 6
7.	Contor energie termica Kamstrup Dn 50 Qn 15, ULTRAFLOW 54	buc	1	Fișa tehnică nr. 7
8.	Contor energie termica Kamstrup Dn 65 Qn 25, ULTRAFLOW 54	buc	1	Fișa tehnică nr. 8
9.	Contor energie termica Kamstrup Dn 80 Qn 40, ULTRAFLOW 54	buc	1	Fișa tehnică nr. 9
10.	Contor energie termica Kamstrup Dn 100 Qn 60, ULTRAFLOW 54	buc	1	Fișa tehnică nr. 10
11.	Contor energie termica Kamstrup Dn 100 Qn 100, ULTRAFLOW 54	buc	1	Fișa tehnică nr. 11
12.	Contor energie termica Kamstrup Dn 125 Qn 100, ULTRAFLOW 54	buc	1	Fișa tehnică nr. 12
13.	Integrator Multical 603 echipat cu modul Wired M-Bus	buc	1	Fișa tehnică nr. 13
14.	Vana de echilibrare STAF/MSV-F2 Dn 65	buc	1	Fișa tehnică nr. 14
15.	Vana de echilibrare STAD/MSV-F2 Dn 50	buc	1	Fișa tehnică nr. 15
16.	Vana de echilibrare STAD/MSV-BD Dn 40	buc	1	Fișa tehnică nr. 16
17.	Vana de echilibrare STAD/MSV-BD Dn 32	buc	1	Fișa tehnică nr. 17
18.	Vana de echilibrare STAD/MSV-BD Dn 25	buc	1	Fișa tehnică nr. 18
19.	Regulator de presiune diferentiala STAP/ASV-PV Dn 65	buc	1	Fișa tehnică nr. 19

20.	Regulator de presiune diferentiala STAP/ASV-PV Dn 50	buc	1	Fișa tehnică nr. 20
21.	Regulator de presiune diferentiala STAP/ASV-PV Dn 40	buc	1	Fișa tehnică nr. 21
22.	Regulator de presiune diferentiala STAP/ASV-PV Dn 32	buc	1	Fișa tehnică nr. 22
23.	Regulator de presiune diferentiala STAP/ASV-PV Dn 25	buc	1	Fișa tehnică nr. 23
24.	Filtru tip Y	buc	1	Fișa tehnică nr. 24
25.	Instalație mobilă de golire pentru rețele de termoficare	buc	1	Fișa tehnică nr. 25

Fișa Tehnică Nr. 1
Formular F5 – Robinet cu obturator sferic Dn 20 – Dn 200, acționare manuala fara reductor

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Rol armatura: vana de închidere Fluid de lucru: Apa calda Diametru nominal Dn 20 - Dn 200 Presiunea nom. primar Pn = 25 bar Temp. max. fluid primar T = 150°C Presiunea nom. secundar Pn = 16 bar Temp. max. fluid secundar T = 100°C Racord armatura: cu flanșe Etanșare: PTFE Material corp armatura: otel P235GH Material organ obturator: bilă plină din oțel inox Obturator sferic Acționare: Manuala, cu mâner	**Parametrii tehnici și funcționali:** Rol armatura: vana de închidere Fluid de lucru: Apa calda Diametru nominal Dn 20 - Dn 200 Presiunea nom. primar Pn = 25 bar Temp. max. fluid primar T = 150°C Presiunea nom. secundar Pn = 16 bar Temp. max. fluid secundar T = 100°C Racord armatura: cu flanșe Etanșare: PTFE Material corp armatura: otel Material organ obturator: bilă plină din oțel inox Obturator sferic Acționare: Manuala, cu mâner	VEXVE
2	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** - Pozitia de montare: in orice pozitie; - Vanele vor fi cu flanse; sfera/discul si tija, trebuie sa fie din oteluri inox austenitice (pentru a evita colectarea particulelor metalice si astfel deteriorarea etansarilor). - flansele aferente robinetilor/vanelor vor fi conform standardului SR EN 1092-1:2018 - pentru Pn 16/25.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** - Pozitia de montare: in orice pozitie; - Vanele vor fi cu flanse; sfera/discul si tija, trebuie sa fie din oteluri inox austenitice (pentru a evita colectarea particulelor metalice si astfel deteriorarea etansarilor). - flansele aferente robinetilor/vanelor vor fi conform standardului SR EN 1092-1:2018 - pentru Pn 16/25.	
3	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** - Producatorul de vane trebuie sa aiba certificatul de asigurare al calitatii ISO 9001, certificate pentru proiectarea si producerea vanelor; - Vanele sa fie produse conform Directiva europeana 2014/68/UE - punerea la dispozitie pe piata a echipamentelor sub presiune; - Vanele trebuie sa respecte prevederile EN - 488:2020; - Vanele vor fi fara mentenanta (se opereaza o data pe an manevrand vana la inchis/deschis complet); - Indicator de pozitie mecanic; - Prezentarea listei pieselor de schimb pentru fiecare servomotor, care va cuprinde codul fiecarui	**Certificate și documente:** - Producătorul este certificat ISO 9001, atașat documentație din cadrul propunerii tehnice - Vanele sunt produse conform Directiva europeana 2014/68/UE - punerea la dispozitie pe piata a echipamentelor sub presiune; - Vanele respecta prevederile EN - 488:2020; - Vanele sunt fara mentenanta (se opereaza o data pe an manevrand vana la inchis/deschis complet); - Indicator de pozitie mecanic; - Lista pieselor de schimb pentru fiecare servomotor, a se vedea FT 6;	

	element, furnizorul si pretul de referinta; - Etansare perfecta a vanei din ambele directii cu scurgeri rata A, conform EN 12266-1; - Protectie anticoroziva in exteriorul vanei; - Dimensionarea reductoarelor si a actionarilor se face astfel incat sa suporte minim 1,2 x momentul maxim de actionare al vanei	- Etansare perfecta a vanei din ambele directii cu scurgeri rata A, conform EN 12266-1; - Protectie anticoroziva in exteriorul vanei; - Reductoarele si actionarile sunt dimensionate sa suporte minim 1,2 x momentul maxim de actionare al vanei.și întreținere etc.	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 2
Formular F5 – Robinet cu obturator sferic Dn 250, acționare manuala cu reductor

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Rol armatura: vana de închidere Fluid de lucru: Apa calda Diametru nominal Dn 250 Presiunea nom. primar Pn = 25 bar Temp. max. fluid primar T = 150°C Presiunea nom. secundar Pn = 16 bar Temp. max. fluid secundar T = 100°C Racord armatura: cu flanșe Etanșare: PTFE Material corp armatura: otel P235GH Material organ obturator: bilă plină din oțel inoxi Obturator sferic Acționare: Manuala, cu reductor	Rol armatura: vana de închidere Fluid de lucru: Apa calda Diametru nominal Dn 250 Presiunea nom. primar Pn = 25 bar Temp. max. fluid primar T = 150°C Presiunea nom. secundar Pn = 16 bar Temp. max. fluid secundar T = 100°C Racord armatura: cu flanșe Etanșare: PTFE Material corp armatura: otel Material organ obturator: bilă plină din oțel inoxi Obturator sferic Acționare: Manuala, cu reductor	VEXVE
2	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** - Pozitia de montare: in orice pozitie; - Vanele vor fi cu flanse; sfera/discul si tija, trebuie sa fie din oteluri inox austenitice (pentru a evita colectarea particulelor metalice si astfel deteriorarea etansarilor). - flansele aferente robinetilor/vanelor vor fi conform standardului SR EN 1092-1:2018 - pentru Pn 16/25.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** - Pozitia de montare: in orice pozitie; - Vanele vor fi cu flanse; sfera/discul si tija, trebuie sa fie din oteluri inox austenitice (pentru a evita colectarea particulelor metalice si astfel deteriorarea etansarilor). - flansele aferente robinetilor/vanelor vor fi conform standardului SR EN 1092-1:2018 - pentru Pn 16/25.	
3	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** - Producatorul de vane trebuie sa aiba certificatul de asigurare al calitatii ISO 9001, certificate pentru proiectarea si producerea vanelor; - Vanele sa fie produse conform Directiva europeana 2014/68/UE - punerea la dispozitie pe piata a echipamentelor sub presiune; - Vanele trebuie sa respecte prevederile EN - 488:2020; - Vanele vor fi fara mentenanta (se opereaza o data pe an manevrand vana la inchis/deschis complet); - Indicator de pozitie mecanic; - Prezentarea listei pieselor de schimb pentru fiecare servomotor, care va cuprinde codul fiecarui	**Certificate și documente:** - Producatorul este certificat ISO 9001, atasat documentatie din cadrul propunerii tehnice - Vanele sunt produse conform Directiva europeana 2014/68/UE - punerea la dispozitie pe piata a echipamentelor sub presiune; - Vanele respecta prevederile EN - 488:2020; - Vanele sunt fara mentenanta (se opereaza o data pe an manevrand vana la inchis/deschis complet); - Indicator de pozitie mecanic; - Lista pieselor de schimb pentru fiecare servomotor, a se vedea FT 6;	

	element, furnizorul si pretul de referinta; - Etansare perfecta a vanei din ambele directii cu scurgeri rata A, conform EN 12266-1; - Protectie anticoroziva in exteriorul vanei; - Dimensionarea reductoarelor si a actionarilor se face astfel incat sa suporte minim 1,2 x momentul maxim de actionare al vanei	- Etansare perfecta a vanei din ambele directii cu scurgeri rata A, conform EN 12266-1; - Protectie anticoroziva in exteriorul vanei; - Reductoarele si actionarile sunt dimensionate sa suporte minim 1,2 x momentul maxim de actionare al vanei.și întreținere etc.	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 3
Formular F5 – Robinet de tip fluture triplu extentric Dn 300, Dn 400 acționare manuala cu reductor

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Rol armatura: vana de închidere Fluid de lucru: Apa calda Diametru nominal Dn 300, Dn 400 Presiunea nom. primar Pn = 25 bar Temp. max. fluid primar T = 150°C Presiunea nom. secundar Pn = 16 bar Temp. max. fluid secundar T = 100°C Racord armatura: cu flanșe Material corp armatura: otel P235GH Material organ obturator: disc din oțel inox; Etansare scaun complet metalica Acționare: Manuala, cu reductor	**Parametrii tehnici și funcționali:** Rol armatura: vana de închidere Fluid de lucru: Apa calda Diametru nominal Dn 300, Dn 400 Presiunea nom. primar Pn = 25 bar Temp. max. fluid primar T = 150°C Presiunea nom. secundar Pn = 16 bar Temp. max. fluid secundar T = 100°C Racord armatura: cu flanșe Material corp armatura: otel P235GH Material organ obturator: disc din oțel inox; Etansare scaun complet metalica Acționare: Manuala, cu reductor	VEXVE
2	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** - Pozitia de montare: in orice pozitie; - Vanele vor fi cu flanse; sfera/discul si tija, trebuie sa fie din oteluri inox austenitice (pentru a evita colectarea particulelor metalice si astfel deteriorarea etansarilor). - flansele aferente robinetilor/vanelor vor fi conform standardului SR EN 1092-1:2018 - pentru Pn 16/25	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** - Pozitia de montare: in orice pozitie; - Vanele vor fi cu flanse; sfera/ discul si tija, trebuie sunt din oteluri inox austenitice - Flansele aferente robinetilor/ vanelor vor fi conform standardului SR EN 1092-1:2018 - pentru Pn 16/25	
3	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** - Producatorul de vane trebuie sa aiba certificatul de asigurare al calitatii ISO 9001, certificate pentru proiectarea si producerea vanelor; - Vanele sa fie produse conform Directiva europeana 2014/68/UE - punerea la dispozitie pe piata a echipamentelor sub presiune; - Vanele trebuie sa respecte prevederile EN 488:2020; - Vanele vor fi fara mentenanta (se opereaza o data pe an manevrand vana la inchis/deschis complet); - Indicator de pozitie mecanic; - Prezentarea listei pieselor de schimb pentru fiecare servomotor, care va cuprinde codul fiecarui element, furnizorul si pretul de	Certificate și documente: - - Producatorul este certificat ISO 9001, atasat documentatie din cadrul propunerii tehnice - Vanele sunt produse conform Directiva europeana 2014/68/UE - Vanele respecta prevederile EN - 488:2020; - Vanele sunt fara mentenanta (se opereaza o data pe an manevrand vana la inchis/deschis complet); - Au indicator de pozitie mecanic; -- Etansare perfecta a vanei din ambele directii cu scurgeri rata A, conform EN 12266-1; - Protectie anticoroziva in exteriorul vanei; - Reductoarele si actionarile sunt	

	referinta; - Etansare perfecta a vanei din ambele directii cu scurgeri rata A, conform EN 12266-1; - Protectie anticoroziva in exteriorul vanei; - Dimensionarea reductoarelor si a actionarilor se face astfel incat sa suporte minim 1,2 x momentul maxim de actionare al vanei.	dimensionate sa suporte minim 1,2 x momentul maxim de actionare al vanei.	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 4
Formular F5 – Contor energie termica Kamstrup Dn 25 Qn 3,5, ULTRAFLOW 54

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic, montate pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur; - Dn 25, Qn - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic tip **ULTRAFLOW 54** montat pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur, PT 500; - Dn 25, Qn 3,5 - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala Pn 25	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 5

Formular F5 – Contor energie termica Kamstrup Dn 32 Qn 6, ULTRAFLOW 54

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic, montate pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur; - Dn 32, Qn - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic tip **ULTRAFLOW 54** montat pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur, PT 500; - Dn 32, Qn 6 - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala Pn 25	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 6
Formular F5 – Contor energie termica Kamstrup Dn 40 Qn 10, ULTRAFLOW 54

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic, montate pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur; - Dn 40, Qn - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic tip **ULTRAFLOW 54** montat pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur, PT 500; - Dn 40, Qn 10 - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala Pn 25	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 7

Formular F5 – Contor energie termica Kamstrup Dn 50 Qn 15, ULTRAFLOW 54

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic, montate pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur; - Dn 50, Qn - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic tip **ULTRAFLOW 54** montat pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur, PT 500; - Dn 50, Qn 15 - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala Pn 25	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 8

Formular F5 – Contor energie termica Kamstrup Dn 65 Qn 25, ULTRAFLOW 54

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic, montate pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur; - Dn 65, Qn - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic tip **ULTRAFLOW 54** montat pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur, PT 500; - Dn 65, Qn 25 - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala Pn 25	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 9

Formular F5 – Contor energie termica Kamstrup Dn 80 Qn 40, ULTRAFLOW 54

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic, montate pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur; - Dn 80, Qn - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic tip **ULTRAFLOW 54** montat pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur, PT 500; - Dn 80, Qn 40 - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala Pn 25	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 10
Formular F5 – Contor energie termica Kamstrup Dn 100 Qn 60, ULTRAFLOW 54

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic, montate pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur; - Dn 100, Qn - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic tip **ULTRAFLOW 54** montat pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur, PT 500; - Dn 100, Qn 60 - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala Pn 25	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 11
Formular F5 – Contor energie termica Kamstrup Dn 100 Qn 100, ULTRAFLOW 54

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic, montate pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur; - Dn 100, Qn - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic tip **ULTRAFLOW 54** montat pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur, PT 500; - Dn 100, Qn 100 - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala Pn 25	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 12
Formular F5 – Contor energie termica Kamstrup Dn 125 Qn 100, ULTRAFLOW 54

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic, montate pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur; - Dn 125, Qn - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala	**Parametrii tehnici și funcționali:** Contor de energie termică combinat, format din: - traductor de debit ultrasonic tip **ULTRAFLOW 54** montat pe tur; - pereche de termorezistente montate pe tur/retur, PT 500; - Dn 125, Qn 100 - Clasa metrologica 2 sau 3 - Grad de protecție IP 65 - Presiune nominala Pn 25	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a contoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 13
Formular F5 – Integrator Multical 603 echipat cu modul Wired M-Bus

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice din Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Integrator de date: - jurnal de date programabil la minut; - durata de viață a bateriei – minim 10 ani; - rezoluție ecran – minim 6 linii - Clasa de mediu – A si C - Grad de protecție IP 65	**Parametrii tehnici și funcționali:** Integrator de date **Multical 603**: - jurnal de date programabil la minut; - durata de viață a bateriei – 16 ani; - rezoluție ecran –7-8 linii - Clasa de mediu – A si C - Grad de protecție IP 65	**KAMSTRUP VESTRA INDUSTRY**
2.	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a integratoarelor	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF a integratoarelor	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** Contoare ofertate vor purta marcaj de conformitate conform cerințe CS Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fisa tehnica nr.14

Formular F5 - *Vana limitare debit/echilibrare tip STAF Dn 65*

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 65, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 65, kvs 85 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.14
Formular F5 - Vana *limitare debit/echilibrare tip MSV-F2 Dn 65*

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 65, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 65, kvs 93,4 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.15

Formular F5 - Vana *limitare debit/echilibrare tip STAD Dn 50*

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 50, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 50, kvs 32,3 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.15
Formular F5 - Vana limitare *debit/echilibrare tip MSV-F2 Dn 50*

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 50, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 50, kvs 53,8 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.16
Formular F5 - Vana limitare debit/echilibrare tip STAD Dn 40

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs 19,3 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.16
Formular F5 - Vana limitare debit/echilibrare tip MSV-BD Dn 40

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs 26 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.17
Formular F5 - Vana limitare debit/echilibrare tip STAD Dn 32

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs 14,2 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.17
Formular F5 - Vana limitare debit/echilibrare tip MSV-BD Dn 32

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 32, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 32, kvs 18 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.18
Formular F5 - Vana limitare debit/echilibrare tip STAD Dn 25

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 25, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 25, kvs 8,59 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.18
Formular F5 - Vana limitare debit/echilibrare tip MSV-BD Dn 25

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 25, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +90°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 25, kvs 9,5 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Vana limitare debit/echilibrare	Componenta furniturii: - Vana limitare debit/echilibrare	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.19
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 65

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 65, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 65, kvs 36 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.19
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 65

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 65, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 65, kvs 48 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.20
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 50

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 50, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 50, kvs 24,4 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.20
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 50

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 50, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 50, kvs 20 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.21
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 40

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs 12,8 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.21
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 40

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 40, kvs 10 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.22
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 32

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 32, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 32, kvs 8,5 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.22
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 32

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 32, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 32, kvs 6,3 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.23
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip STAP Dn 25

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 25, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 25, kvs 5,5 m^3/h	**IMI TA**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fisa tehnica nr.23
Formular F5 – Regulator de presiune diferentiala tip ASV PV Dn 25

Nr	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producator
1	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 25, kvs .... m^3/h	**Parametrii tehnici si functionali:** Vana limitare debit Amplasare: in interior/camin Temp lucru: max +80°C Conform directiva DIN 18380 Diametru nominal si kvs Dn 25, kvs 4 m^3/h	**Danfoss**
	Componenta furniturii: Regulator presiune diferentiala	Componenta furniturii: - Regulator presiune diferentiala	
2.	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	**Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare :** Se va asigura montaj şi PIF Furnizorul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj , punere in functiune si exploatare in limba romana	
3.	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Conditii privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4.	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	**Conditii de garantie si postgarantie** conform contract	
5.	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	**Alte conditii cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanţie şi certificat de conformitate /declaraţie de conformitate a calităţii in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 24
Formular F5 – Filtru tip Y

Nr	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor
1	**Parametrii tehnici si funcționali:** Filtru Y, filetat: - cu sita de otel inoxidabil - temperatura de lucru –120°C - presiune de lucru – Pn 25/16 - posibilitate de curățire – da - garnitura o-ring – EPDM Componenta furniturii: Filtru tip „Y" folosit la furniturile de contorizare	**Parametrii tehnici si funcționali:** Filtru Y, filetat: - cu sita de otel inoxidabil - temperatura de lucru – 120°C - presiune de lucru – Pn 25/16 - posibilitate de curățire – da - garnitura o-ring – EPDM Componenta furniturii: - Filtru tip „Y" folosit la furniturile de contorizare	**CHRISDEN**
2.	**Specificații de performanta si condiții privind siguranța in exploatare :** Se va asigura montaj și PIF Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj , punere in funcțiune si exploatare in limba romana	**Specificații de performanta si condiții privind siguranța in exploatare :** Se va asigura montaj și PIF Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj , punere in funcțiune si exploatare in limba romana	
3.	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante** - Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	
5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Fișa Tehnică Nr. 25
Formular F5 – Instalație mobilă de golire pentru rețele de termoficare

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	**1**	**2**	**3**
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** **Motopompa:** - diametru racord aspirație: 3" (80mm) ; - debit nominal: 30 mc/h ; - debit maxim : 55 mc/h ; - adâncime aspirație Max: 8 m ; - înălțime refulare max: 25 m **Butelie de amestec:** -volum: 60litri -racord aspirație cuplaj rapid Dn80 -racord intrare apa rece cuplaj rapid Dn50 -racord ieșire amestec apa răcită cu cuplaj rapid Dn80 **Furtun flexibil de racord la racordul de golire din căminul de golire** -Dn80 Pn10 lungime 15 m, -rezistent la temperatura (150°C) -cu cuplaje rapide la ambele capete de Dn80Pn10 **Furtun flexibil de racord la rețeaua de apa rece** -cuplaj rapid 2" la butelia de amestec, lungime 20 m -racord adaptat la hidrant de pe rețeaua de apa stradala; -racordul va fi prevăzut cu apometru Dn 25 **Furtun flexibil de golire de la butelia de amestec la motopompa** -Dn80 Pn10 lungime 15 m -rezistent la temperatura (150°C) -cu cuplaje rapide la ambele capete de Dn80Pn10	**Parametrii tehnici și funcționali:** **Motopompa:** - diametru racord aspirație: 3" (80mm) ; - debit nominal: 30 mc/h ; - debit maxim : 55 mc/h ; - adâncime aspirație Max: 8 m ; - înălțime refulare max: 25 m **Butelie de amestec:** -volum: 60litri -racord aspirație cuplaj rapid Dn80 -racord intrare apa rece cuplaj rapid Dn50 -racord ieșire amestec apa răcită cu cuplaj rapid Dn80 **Furtun flexibil de racord la racordul de golire din căminul de golire** -Dn80 Pn10 lungime 15 m, -rezistent la temperatura (100°C) -cu cuplaje rapide la ambele capete de Dn80Pn10 **Furtun flexibil de racord la rețeaua de apa rece** -cuplaj rapid 2" la butelia de amestec, lungime 20 m -racord adaptat la hidrant de pe rețeaua de apa stradala; -racordul va fi prevăzut cu apometru Dn 25 **Furtun flexibil de golire de la butelia de amestec la motopompa** -Dn80 Pn10 lungime 15 m -rezistent la temperatura (100°C) -cu cuplaje rapide la ambele capete de Dn80Pn10	IMI TA
2	**Specificații de performanta și condiții privind siguranța în exploatare**: Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj , punere în funcțiune și exploatare in limba romana	**Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:** Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj, punere în funcțiune și exploatare in limba romana.	
3	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante:** - Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	**Condiții privind conformitatea cu standarde relevante:** - Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001	
4.	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	**Condiții de garanție și post garanție** Conform contract	

5.	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	**Condiții cu caracter tehnic** - se va livra cu certificat de garanție și certificat de conformitate /declarație de conformitate a calității in limba romana	

Elsaco Electronic s.r.l.
Str. Pacea 41A
RO-710137 Botosani
T: +40 231 507060
F: +40 231 507061
E: elsaco@elsaco.com
www.elsaco.com

REABILITAREA REȚELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA – ETAPA III

VOL.: STRUCTURĂ DE REZISTENȚĂ

AUTORITATEA CONTRACTANTĂ:	**MUNICIPIUL CONSTANȚA**
OBIECTIV:	**RETELE TERMICE PRIMARE** **RETELE TERMICE SECUNDARE**
AMPLASAMENT:	**MUNICIPIUL CONSTANȚA, ROMÂNIA**
FAZA DE PROIECTARE:	**P.T.**
PROIECT NR./DATA:	**253/2022**

Numele şi prenumele verificatorului atestat
ing. FLORINA POGÂNGEANU
Certificat de atestare nr. 7085 din 28.04.2006

ANEXA 2a
Ordin MLPAT NR.77/N/ 28.10.96

REFERAT DE VERIFICARE nr. 141 din 20 IANUARIE 2023

În legătură cu Documentaţia tehnică de Autorizare pentru Construire şi proiectul tehnic supusă verificării, constat următoarele:
Autorul proiectului: S.C ELSACO ELECTRONIC S.R.L.
Proiectant de specialitate: Construcţii: ing. Lucian Negrut

Denumirea investitorului: Municipiul Constanta
Sediul (domiciliul): Municipiul Constanţa, Romania
Denumirea proiectului: Reabilitarea reţelelor de termoficare din municipiul Constanţa – Etapa III
Proiect nr. 253/2022
Clasa de importanţă a construcţiei proiectate **III,** Categoria de importanţă **"C"**
Zona seismică de calcul: **ag=0,20 g, Tc = 0,7 sec.**
Domeniul verificat Exigenţa A 1, A2– rezistenţă şi stabilitate la solicitările statice, dinamice, inclusiv la cele seismice pentru construcţii civile, industriale şi agrozootehnice cu structura din beton, beton armat, zidărie, lemn şi metal.
Observaţii – S-au verificat piesele scrise şi cele desenate referitoare la alcătuirea constructivă a unei construcţiilor aferente reţelei de termoficare din Municipiul Constanţa,
Piesele scrise conţin:

1. Foaie de capăt
2. Foaie de semnături
3. Borderou de piese scrise şi desenate
4. Memoriu tehnic structură

S-a proiectat reabilitarea structurilor de rezistenţă, ce au structura de rezistenţă alcătuită din:

- fundaţii radier;
- pereţi din beton armat,
- grinzi si plansee din beton armat.

Piesele desenate care au fost verificate: sunt în conformitate cu borderoul din proiectul ştampilat.
Concluzii: Proiectul „**Reabilitarea reţelelor de termoficare din municipiul Constanţa – Etapa III"**
Amplasament: Muncipiul Constanţa
Proiectul corespunde cerinţelor de rezistenţă şi stabilitate prevăzute în norme şi în consecinţă se poate executa:

1. Materialele utilizate sunt rezistente şi durabile
2. Secţiunile sunt alese judicios
3. Incărcările sunt corect stabilite
4. Planşele prezintă toate detaliile necesare pentru **faza PAC + PT** şi respectă prescripţiile constructive ale normativelor şi standardelor în vigoare
5. Structura prezentată la verificare are asigurate condiţiile de rezistenţă şi stabilitate în condiţiile amplasamentului dat.

ianuarie 2023

Întocmit,
ing. Florina Pogângeanu

POGÂNGEANU FLORINA
M.L.P.A.T.
NR.07085
AI:AR
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Investiția: Reabilitarea rețelei de termoficare din Muncipiul Constanța – Etalpa III
Autoritate contractantă : Municipiul Constanța
Proiectant General: S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L. ROMÂNIA
Proiectant Specialitate: S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L. ROMÂNIA
Nr. Proiect: 253 / 2022
Obiect: 2
Faza: PT

POGÂNGEANU C. FLORINA ROMÂNIA M.D.L.P.T. VERIFICATOR PROIECTE

PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂŢII LUCRĂRILOR

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, a Legii 50/1991, a normativului C56-85 privind „Verificarea calității lucrărilor de construcții si instalații aferente", precum si cu normele tehnice în vigoare, se instituie următorul program pentru controlul calității lucrărilor:

Nr. Crt	**Lucrări ce se controlează, verifică, sau recepționează calitatea și pentru care trebuie întocmite documente scrise**	**Documentul care se întocmește**	**Participanți**	**Nr. și data actului**	**Obs.**
1.	Predarea-primirea amplasamentului	P.V.C.C.T.	B+E		
2.	Trasarea construcției pe teren	P.V.C.C.T.	B+E		
3.	Verificare natură teren de fundare	P.V.V.C.L.A.	B+E+P		
4.	Montarea armăturilor la radier	P.V.V.C.L.	B+E		
5.	Montarea cofrajelor la radier	P.V.V.C.L.	B+E		
6.	Cofrare – armare radier	P.V.V.C.L.A.	B+E+P (structură)		
7.	Turnarea betonului în radier	P.V.V.C.L.A.	B+E		
8.	Recepţia calitativă a aspectului betonului după decofrare	P.V.C.C.L.	B+E		
9.	Montarea armăturilor la pereţii verticali	P.V.V.C.L.A.	B+E		
10.	Armare pereți	P.V.V.C.L.A.	B+E+P (structură)		
11.	Montarea cofrajelor la pereţii verticali	P.V.V.C.L.	B+E		
12.	Turnarea betonului în pereți	P.V.V.C.L.A.	B+E		
13.	Recepţia calitativă a aspectului betonului după decofrare	P.V.C.C.L.	B+E		
14.	Montarea armăturilor în placă	P.V.V.C.L.A.	B+E		
15.	Cofraj plăci	P.V.V.C.L.	B+E		
16.	Cofrare – armare placă	P.V.C.C.L.F.D.	B+E+P (structură)		
17.	Turnarea betonului în placă	P.V.V.C.L.A.	B+E		
18.	Recepţia calitativă a aspectului betonului după decofrare	P.V.C.C.L.	B+E		
19.	Montarea placii din beton	P.V.C.C.L.	B+E		
20.	Recepţia structurii de rezistență	P.V.R.C.	B+E+P (structură)		

B – Beneficiar; E - Executant; P – Proiectant; G – Geotehnician, I – Inspectorat
P.V.C.C.T. Proces verbal de control a calității trasării
P.V.C.C.L. Proces verbal de control a calității lucrărilor
P.V.V.C.L.A Proces verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse
P.V.C.C.L.F.D. Proces verbal de control a calității lucrărilor în faze determinante
P.V.R.C. Proces verbal de recepție calitativă

NOTĂ:

a. Executantul va anunța în scris ceilalți factori pentru participare înaintea datei în care se face verificarea. Neconvocarea la faza determinantă a proiectantului atrage după, preluarea integral a răspunderii de către Executant.

b. La recepția obiectului, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la Cartea Construcției.

c. Realizarea căminelor se va realiza în paralel, fazele determinante vizând toate căminele, dacă nu este posibil ca execuție, pentru fiecare câmin se va viza din nou etapele precizate în tabelul de mai sus.

d. Avand in vedere ca sunt constructii existente, si nu se cunoaste stadiul de degradare, pentru ca nu a fost posibil accesul la vizita in amplasament, etapele de control se vor adapta in functie de categoria de interventie.

Proiectant,	**Executant,**	**Autoritate contractantă,**
S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L.	S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L.	Municipiul Constanța
ing Lucian Negruț		

1. Foaie de semnături

Proiect nr./data:	**253/2022**	
Denumire proiect:	**REABILITAREA REȚELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA – ETAPA III**	
Faza de proiectare:	**P.T.**	
Proiectant general:	**ELSACO ELECTRONIC S.R.L. România** Str. Pacea 41A T: +40 231507060, F: +40 231532905, E: elsaco@elsaco.com	
Proiectant de specialitate:	**ELSACO ELECTRONIC S.R.L. România** Str. Pacea 41A T: +40 231507060, F: +40 231532905, E: elsaco@elsaco.com	
	Funcție / Nume Prenume	**Semnătura**
Vol.: STRUCTURĂ DE REZISTENȚĂ		
Desenat:	Ing. Lucian Negruț	
Proiectat:	Ing. Lucian Negruț	
Verificat:	Ing. Dragos Mihaiuc	
Aprobat:	Ing. Corneliu Bulibenchi	

POGĂNGEANU C. FLORINA
ROMÂNIA M.I.C.T.
NR. 07885
AI; A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

2. Foaie de revizii

Data:	Rev. Nr.	Revizuit de:	Verificat de:	Conținutul reviziei
01.2023	0	Lucian Negruț	Dragoș Mihăiuc	Prima elaborare

3. Borderou

I. Piese scrise

1. Foaie de semnături 1
2. Foaie de revizii 2
3. Borderou 3
4. Memoriu de specialitate 7
4.1. Date generale 7
4.1.1. Denumirea investiției 7
4.1.2. Denumirea obiectivului de investiții 7
4.1.3. Proiectant general 7
4.1.4. Proiectant de specialitate 7
4.1.5. Autoritatea contractantă 7
4.1.6. Faza de proiectare 7
4.1.7. Amplasamentul obiectivului 7
4.1.8. Categoria de importanță a clădirilor 7
4.1.9. Caracteristicile climato-geografice și de mediu 7
4.1.10. Zona de seismicitate 8
4.2. Obiectivul documentației 8
4.3. Bazele proiectării 8
4.4. Studiul geotehnic 8
4.5. Descrierea lucrărilor de rezistență 9
4.6. Săpături, sprijiniri și umpluturi 11
4.7. Apa subterană și din precipitații 12
4.8. Normative și standarde specifice în vigoare 12
4.9. Respectarea normelor de protecție a muncii 13
4.10. Respectarea măsurilor P.S.I. 13
4.11. Respectarea cerințelor de rezistență și stabilitate (Legea nr.10/1995, Legea nr.177/2015) 13
5. Breviar de calcul 14
5.1. Geometrie structură 14
5.2. Evaluare actiuni 15
5.2.1. Acțiuni permanente 15
5.2.2. Acțiuni variabile 15
5.2.3. Presiunea vântului 15
5.2.4. Acțiunea seismică 16

5.3. Combinare acțiuni 17
5.4. Analiza statică liniară 19
5.5. Reglementări tehnice 24
6. Caiet de sarcini 25
6.1. Obligații și răspunderi conform legislației în vigoare 25
6.1.1. Obligații și răspunderi ale investitorilor 25
6.1.2. Obligații și răspunderi ale executanților 25
6.1.3. Obligații și răspunderi ale proprietarilor construcțiilor, administratorilor și utilizatorilor contrucțiilor 26
6.1.4. Obligații și răspundeile Inspectoratului de Stat în Construcții – I.S.C. 27
6.2. Lucrări de terasamente 28
6.2.1. Prevederi generale 28
6.2.2. Responsabilități generale la execuția lucrărilor de terasamente 28
6.2.3. Trasare 28
6.2.4. Reglementări tehnice, standarde și normative 31
6.3. Lucrări de dezafectare 33
6.3.1. Prevederi generale 33
6.3.2. Condiții de execuție 33
6.3.3. Dezechiparea construcției 33
6.3.4. Demolarea propriu-zisă a elementelor 34
6.3.5. Mijloace tehnice 34
6.3.6. Măsuri de preotecția muncii și PSI 34
6.4. Cofraje 35
6.4.1. Prevederi generale 35
6.4.2. Condiții generale și categorii de cofraje 35
6.4.3. Condiții tehnice 35
6.4.4. Decofrare 36
6.5. Armături pentru elemente din beton armat nepretensionate 36
6.5.1. Prevederi generale 36
6.5.2. Fasonare armături 37
6.5.3. Abateri admisibile la montarea armăturii 38
6.5.4. Montarea și verificarea armăturilor respective a cofrajelor și susținerilor acestora 38
6.6. Betoane 39
6.6.1. Prevederi generale 39
6.6.2. Ciment 40
6.6.3. Livrare si transport 40
6.6.4. Depozitarea 40
6.6.5. Agregate 41
6.6.6. Transportul și punerea în opera 46

6.6.7. Compactarea betonului 49
6.6.8. Tratarea betonului după turnare 49
6.6.9. Reglementări tehnice, standarde și normative 52
6.7. Consolidare construcțiilor 54
6.7.1. Prevederi generale 54
6.7.2. Pregatirea lucrărilor de execuție a consolidărilor 54
6.7.3. Execuția lucrărilor de consolidare 55
6.7.4. Măsuri de consolidare impuse 55
6.7.5. Specificații tehnice 55
6.7.6. Executarea lucărilor de ancorare 57
6.7.7. Reglementări tehnice, standarde și normative 58
6.8. Confecții metalice 59
6.8.1. Prevederi generale 59
6.8.2. Documentația tehnică de execuție și montaj 59
6.8.3. Documentația tehnologică de execuție de uzinare 59
6.8.4. Tehnologia de debitare și tăiere. 60
6.8.5. Documentație tehnică elaborată de executantul structurii 60
6.8.6. Materiale 61
6.8.7. Materiale de legatura 62
6.8.8. Condiții generale: 63
6.8.9. Gaurirea 65
6.8.10. Asamblarea 66
6.8.11. Sudarea 66
6.8.12. Tratarea suprafețelor 70
6.8.13. Curățare după montare 71
6.8.14. Conditii de exploatare 76
6.8.15. Reglementaări tehnice, standarde și normative 76
6.9. Protecția muncii 77
6.10. Prevederi PSI – Prevenirea și stingerea incendiilor 78

II. Piese desenate

Nr. crt.	Nr. Planșă	Denumire planșă	Nr. pag.
1	253-02-REZ-01-00-PT	DALA CANAL TERMIC PLATFORMA RUTIERA LATIME 1.30÷1.60m	1
2	253-02-REZ-02-00-PT	DALA CANAL TERMIC PLATFORMA RUTIERA LATIME 1.10÷1.30m	1
3	253-02-REZ-03-00-PT	DALA CANAL TERMIC PLATFORMA RUTIERA LATIME 0.90÷1.10m	1
4	253-02-REZ-04-00-PT	DALA CANAL TERMIC PLATFORMA RUTIERA LATIME 0.70÷0.90m	1
5	253-02-REZ-05-00-PT	DALA CANAL TERMIC PLATFORMA RUTIERA LATIME MAXIMA 0.70m	1
6	253-02-REZ-06-00-PT	DALA CANAL TERMIC SPATIU VERDE LATIME 1.30÷1.60m	1
7	253-02-REZ-07-00-PT	DALA CANAL TERMIC SPATIU VERDE LATIME 1.10÷1.30m	1
8	253-02-REZ-08-00-PT	DALA CANAL TERMIC SPATIU VERDE LATIME 0.90÷1.10m	1
9	253-02-REZ-09-00-PT	DALA CANAL TERMIC SPATIU VERDE LATIME 0.70÷0.90m	1
10	253-02-REZ-10-00-PT	DALA CANAL TERMIC SPATIU VERDE LATIME MAXIMA 0.70m	1
11	253-02-REZ-11-00-PT	DETALII TIP REABILITARE CAMIN GRAD DE AFECTARE AVANSATA	1
12	253-02-REZ-12-00-PT	DETALIU PUNCT FIX DIAMETRU MAXIM CONDUCTA 250	1
13	253-02-REZ-13-00-PT	DALA CANAL TERMIC PLATFORMA RUTIERA LATIME 2.20m	1
14	253-02-REZ-14-00-PT	DALA CANAL TERMIC SPATIU VERDE LATIME 2.20m	1

4. Memoriu de specialitate

4.1. Date generale

4.1.1. Denumirea investiției

REABILITAREA REȚELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA – ETAPA III

4.1.2. Denumirea obiectivului de investiții

Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 4 - Retele termice secundare aferente PT 2;
Obiect 5 - Retele termice secundare aferente PT 3;
Obiect 6 - Retele termice secundare aferente PT 5;
Obiect 7 - Retele termice secundare aferente PT 7;
Obiect 8 - Retele termice secundare aferente PT 9;
Obiect 9 - Retele termice secundare aferente PT 10;
Obiect 10 - Retele termice secundare aferente PT 40;
Obiect 11 - Retele termice secundare aferente PT 41;
Obiect 12 - Retele termice secundare aferente PT 63;
Obiect 13 - Retele termice secundare aferente PT 65;
Obiect 14 - Retele termice secundare aferente PT 69;

4.1.3. Proiectant general

S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L., cu sediul central în Botoșani, strada Pacea nr. 41A, județul Botoșani, România, Telefon 0231 507 060, Fax 0231 532 905

4.1.4. Proiectant de specialitate

S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L., cu sediul central în Botosani, strada Pacea nr. 41A, județul Botoșani, România, Telefon 0231 507 060, Fax 0231 532 905

4.1.5. Autoritatea contractantă

Municipiul Constanța

4.1.6. Faza de proiectare

Proiect tehnic de executie

4.1.7. Amplasamentul obiectivului

MUNICIPIUL CONSTANȚA, ROMÂNIA.

4.1.8. Categoria de importanță a clădirilor

- Categoria de importanță: "C"
- Clasa de importanță și de expunere la cutremur: „III" (conform P100-2013).

4.1.9. Caracteristicile climato-geografice și de mediu

Caracteristicile climato-geofizice ale terenului de amplasament sunt:

- Încadrare în zonă: zona studiată are o climă temperat continentală, având următorii parametrii:
  - Zonarea climatică – zona I, Te=-12°C
- Altitudinea: < 500 m;
- Adâncimea de îngheț – 0,80 m.

4.1.10. Zona de seismicitate

Perioada de control (colț) T_c=0,70s; valoarea de vârf a accelerației terenului a_g=0,20g.

4.2. Obiectivul documentației

Prezenta documentație are ca scop extinderea pensiunii turistice cu o sala de evenimente, reprezentat printr-o cladire noua alipita cladirii existente.

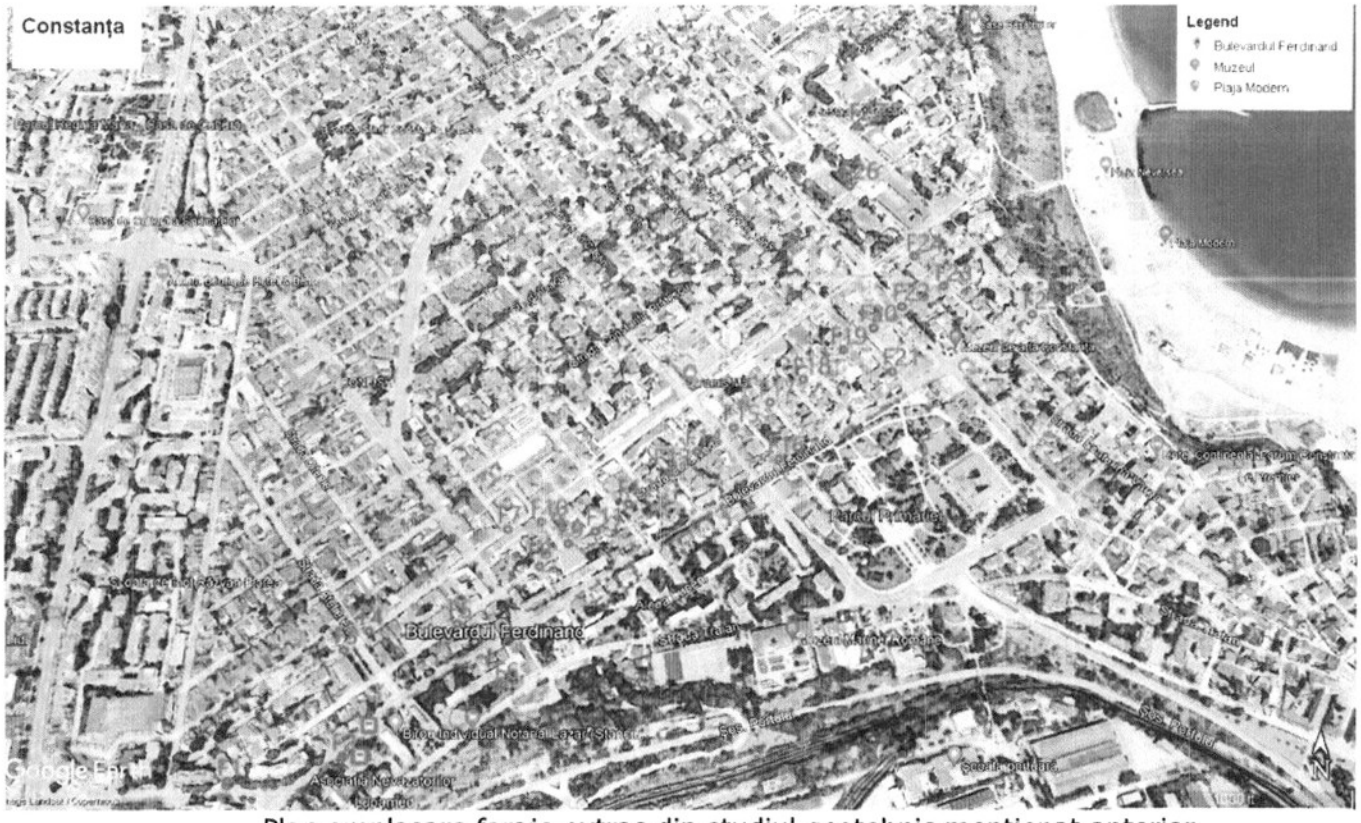
4.3. Bazele proiectării

La întocmirea documentației au stat:

- Documentația de atribuire;
- Planuri puse la dispoziție de beneficiar;
- Soluția avută în vedere la faza de licitație;
- Datele cuprinse în documentația topografică;
- Date culese din teren de pe traseul inclus în planurile din documentația de atribuire;
- Adresele Beneficiarului privind sarcinile termice pentru vară-iarnă din Punctele termice;
- Normative și standarde specifice în vigoare.

4.4. Studiul geotehnic

Având în vedere că structura de rezistenței a rețelei de termoficare se încadrează în categoria "structuri liniar", conform NP 074-2014 *Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții,* potrivit căruia investigațiile geotehnice se realizează pe lungimea rețelei de termoficare astfel încât să se surprindă profilul litologic al terenului. Drept urmare, în studiul geotehnic realizat de către **S.C. Geotech Dobrogea S.R.L.,** raport întocmit de către ing. Ganea G. în luna decembrie 2022, s-au realizat 27 de foraje litologice F1...F27, localizate conform planului de situatie de mai jos.



Plan amplasare foraje extras din studiul geotehnic mentionat anterior

Se evidențiază astfel faptul că în această zonă terenul prezintă următoarea succesiune litologică:

a)Umplutură

În suprafață, se găsește un strt superficial alcătuit din pământ vegetal sau din umpluturi omogene sau neomogene, grosimea acestui strat variază de la 0,60m la 7,00m.

Umpluturile în această zonă sunt alcătuite din ameste de pământ vegetal cu loess sau fie amestecuri de pământ vegetal, resturi de zidărie, pământuri argiloase și piatră toate într-o masă de pământ cu aspect negricios, culoare datorată conținutului mare de substanțe organice sau a pierderilor din rețeaua de canalizare veche.

b)Loessul

Următorul strat întâlnit este cel de loess, care începe de la adâncimi diferite (funcție de grosimea umpluturii) cuprinsă între 2,00m-5,70m și având grosimi variabile.

Adâncimea pînă la care se dezvoltă stratul de loess este de minim 7m.

Aceast poate avea în cadrul lui intercalații de praf argilos sau argilă prăfoasă.

Nivelul hidrostatic se întâlnește la adâncimi mai mari de 5m.

Local pot fi întâlnite lentile de apă, în zonele în care umplutura este mai groasă, cu o porozitate mai mare, favorizându-se astfel acumularea apei rezultat din precipitații, pierderi din rețelele purtătoare de apă etc.

Presiunea convențională în cazul fundării pe loess sau umplutură compactată în regim de pernă, este de 60kPa.

Pe baza punctajului total de 12 puncte, acordat în studiul geotehnic, rezultă un risc geotehnic de tip mediu, rezultând o încadrare în categoria geotehnică 2.

4.5. Descrierea lucrărilor de rezistență

Constructiile aferente retelei de termoficare sunt constuituite din cămine și canal termic din beton armat. Caminele din beton armat sun realizate din radier pereti, grinzi si capac din beton armat prefabricat si monolit. Canalele termice sunt realizate din radier si pereti din beton armat monolit, si inchise la partea superioara cu placi din beton armat prefabricat.

La vizita in amplasament, nu a fost posibil accesul la toate elementele de constructii aferente sistemului de termoficare. Din acest motiv nu s-a putut realiza un releveu si o evaluare a starii tehnice precise asupra costructiilor existente. Planurile de executie si plansele aferente sunt realizate cu caracter orientativ, realizate pe baza releveelor, la elementele unde a fost permis accesul, si pe baza normativelor si prescriptiilor tehnice in vigoare. Aceste planuri si detalii se vor adapta la situatia din teren daca aceasta o impune.

La data expertizarii starii tehnice asupra constructiilor aferente reltei de termoficare, s-au indentificat degradarii diferite pe elementele de constructii, din acest motiv se propun solutii de interventie in functie de gradul de afectare a elementelor structurale. Conform expertizei tehnice nr.253/2022 intocmita la data de 14.12.2022, sunt clasificate 4 solutii de interventii stabilite in functie de gradul de afectare al acestora, dupa cum urmeaza:

Solutia 1 corespunde unui grad de afectare minor. Aceasta solutie se va aplica pentru constructiile la care elmentele structurale sunt afectate partial, pe zone izolate, cu suprafete afectate reduse, fara deplasari pronuntate, provenite din incarcarile statice si dinamice la care sunt supuse elementele structurale. Pentru acest tip de afectare redus, se solutioneaza urmatoarele masuri de interiventie:

- Îndepărtarea stratului de acoperirea cu beton susceptibil de expulzie;
- Curățarea de coroziune a armăturilor afectate (armăturile nu trebuie să fie consumate exagerat de rugină);
- Desprăfuirea și spălarea suprafeței și perimetrul acesteia, unde se va interveni;
- Se degresează, după caz betonul;
- Se umezeste cu apă suprafața aferentă a betonului până la saturație;
- Se amorsează zona (cu pastă de ciment cu poliacetat de vinil prin pensulare sau soluții similare) ;
- După uscarea amorsei, zona afectată, scobită în elementul de beton se va scoate la zi, prin umplerea cu beton prin trocretare sau tencuire ;
- Se va investiga hidroizolația căminelor și se vor reface zonele afectate. Se va acorda o atenție sporită în zonele în care apa subterană este mai sus decât cota radierului.

Solutia 2 corespunde unui grad de afectare mediu. Această soluție se aplică pentru construcțiile la care elementele structurale sunt afectate parțial, pe zone izolate, cu suprafețe afectate medii, cu fisuri aparute de la tasări inegale sau de la intinderea armăturilor, fără deplasări vizibile însemnate, iar deficiențele acestuia pun în pericol rezistența și stabilitatea construcțiilor, armăturile fiind

cosumate de rugină. Pentru acest tip de afectare redus, se solutioneaza urmatoarele masuri de interiventie:

- Se va asigura măsuri de sprijini necesare pentru împedicarea cedării elementelor pe perioada de execuție și menținute până la maturitatea materialului utilizat la consolitare;
- Îndepărtarea stratului de acoperirea cu beton susceptibil de expulzie;
- Curățarea de coroziune a armăturilor afectate neconsumate de rugină;
- Înlocuirea armăturilor consumate de rugină. Se va folosi armătură similară cu cea existentă (PC52), se va suda de armătura "sănătoasă" pe o lungime de suprapunere de minim 15cm;
- Cămășuirea grinzilor cu beton armat, aplicat prin torcret sau turnat în funcție de posibilitățile de execuție. Armat cu bare longitudinale, ancorate în reazem cu ancoră chimică, și bare transversale, etrieri, care vor trece prin gauri perforate în grindă sau în planșeu, după caz, găuri umplute cu beton;
- Desprăfuirea și spălarea suprafeței și perimetrul acesteia, unde se intervine;
- Se degresează, după caz betonul;
- Se umezeste cu apă suprafața aferentă a betonului până la saturație;
- Se amorsează zona (cu pastă de ciment cu poliacetat de vinil prin pensulare sau soluții similare);
- După uscarea amorsei, zona afectată, scobită în elementul de beton se va scoate la zi, prin umplerea cu beton prin trocretare sau tencuială;
- Injectarea fisurilor se va face cu diverse rășini epoxidice, în funcție de deschiderea acestora. Injectarea se va face conform fisei tehnice a producătorului;
- Se va investiga hidroizolația căminelor și se vor reface zonele afectate. Se va acorda o atenție sporită în zonele în care apa subterană este mai sus decât cota radierului.

Solutia 3 corespunde unui grad de afectare avansat. Această soluție se aplică pentru construcțiile la care elementele structurale sunt afectate preponderent, pe zone dezvoltate, cu suprafețe afectate întinse, cu deplasări vizibile însemnate, iar deficiențele acestuia pun în pericol rezistența și stabilitatea construcțiilor, armăturile fiind cosumate de rugină. Pentru acest tip de afectare avansat, se impune:

- Desfacerea planșeului peste construcție (placă cămin, placă canal);
- Îndepărtarea stratului de acoperirea cu beton susceptibil de expulzie la pereți și radier;
- Curățarea de coroziune a armăturilor afectate neconsumate de rugină;
- Înlocuirea armăturilor consumate de rugină. Se va folosi armătură similară cu cea existentă (PC52), se va suda de armătura "sănătoasă" pe o lungime de suprapunere de minim 15cm;
- Cămășuirea grinzilor cu beton armat, aplicat prin torcret sau turnat în funcție de posibilitățile de execuție. Armat cu bare longitudinale, ancorate în reazem cu ancoră chimică, și bare transversale, etrieri, care vor trece prin gauri perforate în grindă sau în planșeu, după caz, găuri umplute cu beton.
- Desprăfuirea și spălarea structurii;
- Se degresează, după caz betonul;
- Se umezeste cu apă betonului până la saturație;
- Se amorsează pereții cu pastă de ciment cu poliacetat de vinil prin pensulare;
- Se vor pozitiona în radier bare din armătură din oțel PC52, în gauri perforate, injectate cu ancora chimică, se vor pozitiona la distanțe într 30-45 cm, adaptate și la ochiurile plasei sudate, menționate mai jos;
- Se vor pozitiona in pereți cupoane din armătură OB37, în găuri perforate și injectate cu beton. Se vor utilza 4-6 cupoane/m2).
- După uscarea se va cămășui pereții căminului cu plasă de armătură (minim 160mm2/m, echivalent la o plasă Ø6 cu ochiuri 150x150), plasa se va lega de cupoanele prinse cu ancoră chimică în radier, si de cupoanele din pereți;
- Se va reface în totalitate hidroizolația căminelor. Se va acorda o atenție sporită în zonele în care apa subterană este mai sus decât cota radierului.

Solutia 4 corespunde unui grad de afectare total. Această soluție se aplică pentru construcțiile la care elementele structurale sunt afectate în totalitate, cu deplasări vizibile însemnate, iar pericolul de pierderea a rezistenței și stabilitatății construcției este vizibil, armăturile fiind cosumate avansat de rugină. Pentru acest tip de afectare, se impune:

- Demolarea și refacerea construcției, conform normelor și prescripțiilor în vigoare.

Măsurile se vor combina într-o construcție în funcție de gradul de afectare pe tipuri de elemente. Pe perioada de execuție, la desfacerea sistemului de termoficare existent, se va putea aprecia cu exactitate nivelul de afectare în funcție de zona, accesul fiind posibil în această etapă. Astfel, dupa desfacerea elementelor de constructie, in cazul in care situatia existenta difera de ce proiectata, se va anunta proiectantul de structura pentru adaptarea detaliilor la situatia existenta punctuala.

Aceste solutii de consolidare se vor realiza conform precizarilor din caietul de sarcini din prezenta documentatie. Se va acorda atentie aparte sistemului de hidroizolatie, in toate situatiile, acesta fiind remediat astfel incat in constructiile proiectate sa nu existe infiltratii de apa. Materialele utilizate in executie se vor utiliza si pune in operta si in concordanta cu fisele tehnice si specificatiilor producatorului.

La caminele se va verifica existenta basei, daca aceasta lipseste se va executa.

Materiale utilizate:

BETON C25/30
Clasa de rezistenta C25/30
Clasa de expunere XC2, XS1
Lucrabilitate S3
Granulozitate 0÷16 mm
Ciment CEM II A-LL 42,5R
Masa volumica 2 400 kg/mc
Armatura S500 C/ SPPB/ OB37

BETON C20/25
Clasa de rezistenta C20/25
Clasa de expunere XC1, XS1
Lucrabilitate S4
Granulozitate 0÷16 mm
Ciment CEM II A-LL 42,5R
Masa volumica 2 400 kg/mc
Armatura S500 C/ SPPB/ OB37

BETON C16/20
Clasa de rezistenta C16/20
Clasa de expunere XC1
Lucrabilitate S4
Granulozitate 0÷16 mm
Ciment CEM II A-LL 42,5R
Masa volumica 2 400 kg/mc
Armatura S500 C/ SPPB/ OB37

BETON C8/10
Clasa de rezistenta C8/10
Clasa de expunere XC0
Lucrabilitate S3
Granulozitate 0÷32 mm
Ciment -
Masa volumica -
Armatura –

4.6. Săpături, sprijiniri și umpluturi

Umpluturile din gropi se vor realiza imediat după îndepărtarea cofrajelor verticale, acestea executându-se în straturi succesive de maxim 15÷20 cm grosime, cu pământ de calitate

corespunzătoare (pământ galben/balast), pentru care se va asigura după compactarea cu maiul mecanic un grad de compactare de mediu 95% şi minim 92% respectiv γu = 1,70 t/m3. Calitatea pământului de umplutură/balastului va fi verificată conform prevederilor normativului C29/85.

Evitarea infiltrării în teren a apelor de suprafaţă se va realiza prin adoptarea următoarelor măsuri obligatorii:

- Sistematizarea verticală şi în plan a teritoriului pentru asigurarea colectării şi evaluării rapide de pe întreg teritoriul construit al apelor din precipitaţiişi din eventuale pierderi masive de reţeleşiinstalaţii în aer liber, către canalizarea sau emisarul în funcţiune prin prevederea de pante de minimum 2%; se vor realiza iniţial lucrările de sistematizare care să asigure lucrările de execuţie, urmând ca celelalte să se termine odată cu punerea în funcţiune a obiectivului. Evacuarea prin burlane a apelor de pe acoperiş trebuie făcută la rigole impermeabile, special prevăzute în acest scop, cu debuşee asigurate şi, preferabil, direct în reţeaua de canalizare.
- Prin măsuri adecvate (trotuare, compactarea terenului în jurul construcţiilor sau execuţiei de straturi etanşe din argilă, pante corespunzătoare, rigole, cavalieri etc.), se va evita stagnarea apelor în jurul construcţiilor, atât în perioada execuţiei cât şi pe toată durata exploatării.
- Realizarea de trotuare etanşe în jurul clădirilor; trotuarul cu o lăţime minimă de 1,00 m se va aşeza pe un strat de pământ stabilizat, în grosime de 20,0 cm, prevăzut cu pantă de 5% spre exterior. Pentru a fi etanş trotuarul poate fi realizat din asfalt turnat sau din dale din piatră sau beton rostuite cu mortar de ciment sau mastic bituminos.

4.7. Apa subterană şi din precipitaţii

Se vor realiza rigole pentru colectare apelor din precipitaţii şi epuizmente pentru coborârea nivelului apei subterane în cazul în care nivelul hidrostatic este ridicat. La realizarea epuizmentelor directe se va urmări să nu se antreneze odată cu apa subterană şi material solid, care ar periclita stabilitatea construcţiilor din vecinătate. Dacă prin acest procedeu nu se obţin rezultatele scontate, atunci se vor utiliza filtre aciculare pentru coborârea nivelului apei subterane pe timpul execuţiei. La conceperea soluţiei se vor avea în vedere prevederile din normativul NP120-2014.

Sudurile pentru realizarea ansamblelor se vor executa respectând prevederile normativelor şi standardelor în vigoare SR EN ISO 3834 şi C150-1999, privind formele, dimensiunile, calitatea şi controlul îmbinărilor construcţiilor metalice.

Cordoanele de sudură se vor realiza pe tot conturul suprafeţei de contact dintre elementele ce urmează a fi sudate.

Grosimea cordoanelor de sudură de colţ va fi 0.7 din grosimea minimă a pieselor care se sudează.

Prinderea scărilor metalice, pasarelelor si balustradelor de elementele din beton armat se realizează cu ancore chimice de tip Hilti sau prizoane. Prinderea se va realiza utilizând mortare de injecţie.

Metodologia de execuţie:

- perforarea peretelui de beton armat ;
- curăţirea orificiului prin suflare sau aspiraţie;
- perierea găurilor;
- introducerea mortarului de injecţie;
- introducerea ancorei chimice sau a prezonului.

Protecţia şi execuţia anticorozivă a construcţiilor metalice se va face în conformitate cu exemplele din GP 121/1-2013, punctul 5.3.4, pentru clasa de corozivitate a mediului C4, cu durabilitate ridicată R (pentru o durată de protecţie mai mare de 15 ani), iar materialele pentru sistemul de protecţie ales trebuie să fie agrementate de INCERC Bucureşti. Clasa de corozivitate poate creşte funcţie de concentraţia agenţilor agresivi care vor rezulta din procesul tehnologic şi va trebui stabilită, în final, de echipa de proiectare şi beneficiar. Utilizarea materialelor de protecţie se va face prin contactarea producătorului care va pune la dispoziţia beneficiarului fişele tehnice şi va oferi garanţii.

4.8. Normative şi standarde specifice în vigoare

CR 0-2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării construcţiilor

CR 1-1-3-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
CR 1-1-4-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
P 100-1-2013	Cod de proiectare seismică- Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri
SR EN 1990-2004	Bazele proiectării structurilor
SR EN 1992-1-1/2004	Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-1	Proiectarea structurilor de oțel: Reguli generale și reguli pentru clădiri.
SR EN 1993-1-5	Proiectarea structurilor de oțel: Plăci plane încărcate în planul lor.
SR EN 1993-1-8	Proiectarea structurilor de oțel: Calculul îmbinărilor.
NP 112-2014	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
STAS 3300-2/85	Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe
NP 120-2014	Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane
NP 124:2010	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere
C 56 - 1985	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
P 118 - 1999	Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor, privind protecția la acțiunea focului
H.G.R.nr.273-1994	Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații, inclusiv anexa 6 la regulament privind cuprinsul cărții tehnice a construcției. Monitorul oficial 28.07.1994
Legea 10-1995	Legea privind asigurarea calității in construcții, cu modificările ulterioare.

4.9. Respectarea normelor de protecţie a muncii

La executarea lucrărilor de construcţii pe şantier se vor respecta prevederile din:

- „Norme generale de protecţie a muncii" elaborate de Institutul de Cercetări Ştiinţifice pentru Protecţia Muncii, în colaborare cu specialiştii din cadrul Ministerului Muncii şi Protecţiei Sociale şi cu Institutul de Igienă, Sănătate Publică, Servicii;
- Legea protecţiei muncii nr. 90/12.07.1996.

4.10. Respectarea măsurilor P.S.I.

Atât pentru prevenirea cât şi pentru stingerea incendiilor care se pot produce pe şantier, se vor respecta prevederile din „Norme Generale de P.S.I.", care stabilesc principiile, regulile şi măsurile generale pentru P.S.I., în scopul asigurării exigenţeiesenţiale privind „siguranţa la foc".

4.11. Respectarea cerintelor de rezistenţă şi stabilitate (Legea nr.10/1995, Legea nr.177/2015)

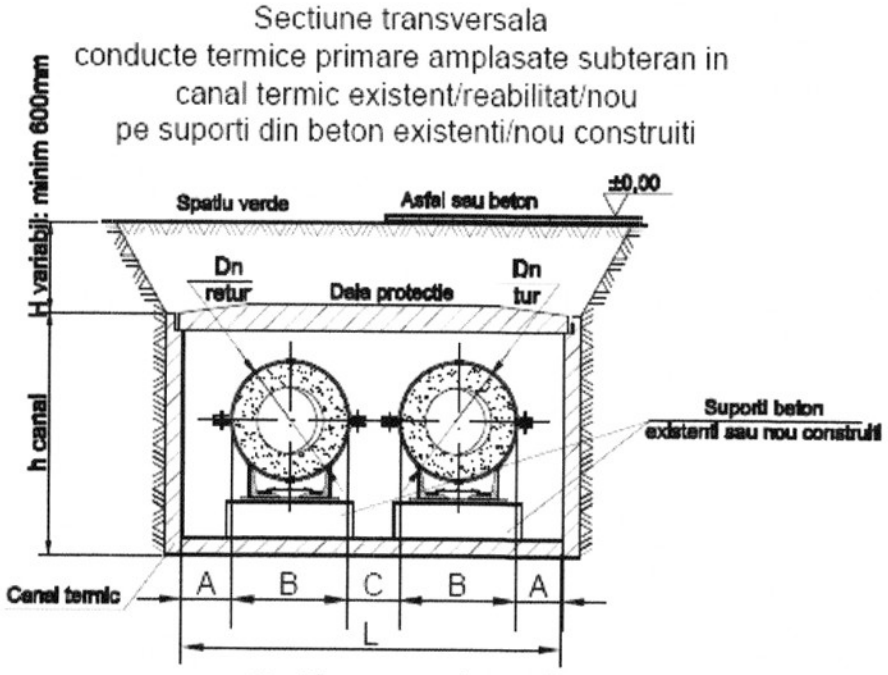
Având în vedere realizarea elementelor din beton armat monolit şi structurilor metalice se impune verificarea proiectului privind rezistenţa şi stabilitatea la cerinţa A1 şi A2.

5. Breviar de calcul

5.1. Geometrie structură

Structura de rezistență aferentă rețelelor de termoficare este alcătuită din canal termic și camine din beton armat.

Canalul termic este realizat din radier și pereți din beton armat, în formă de "U", acoperit cu o placa din beton armat prefabricată. Dimensiunile canalului termic este categorisit in functie de diametrul conductelor montate, confomr tabelul de mai jos.



Sectiune canal termic

Diametru nominal al conductelor	De la suprafata izolatiei pana la peretele canalului	Diametru exterior conducte preizolate	Intre suprafetele straturilor de izolatie a doua conducte invecinate	Latime canal termic
mm	A	B	C	L
50	70	125	100	490
65	85	140	110	560
80	85	160	110	600
100	85	200	110	680
125	85	225	110	730
150	85	250	110	780
200	100	315	125	955
250	100	400	125	1125
300	100	450	125	1225
350	100	500	125	1325
400	110	560	140	1480

Dimensiuni canal termic

Caminele din beton armat sunt realizate din radier si pereti din beton armat monolit, cu grinzi si planseu din beton armat, monolite si prefabricate.

POGANEANU C. FLORINA
ROMÂNIA M.I.I.T.
NR. 07086
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

5.2. Evaluare actiuni

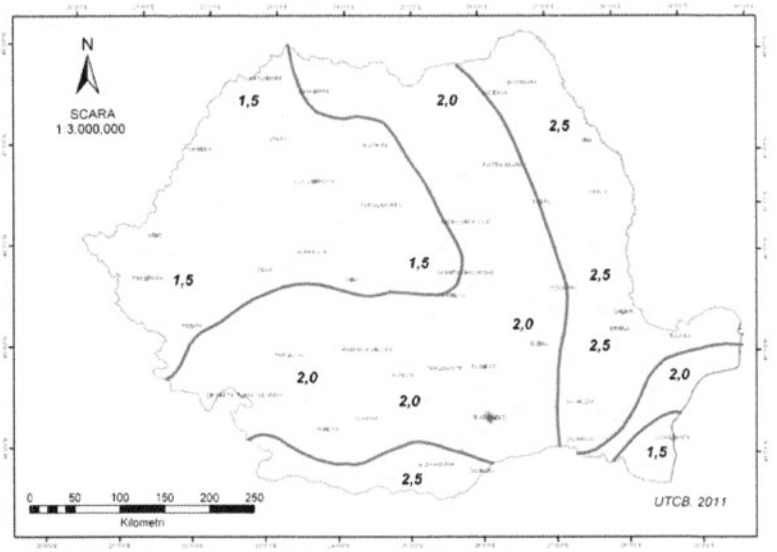
5.2.1. Acțiuni permanente

- Greutatea elementelor structurale (grinzi, stalpi, placa) este generată automat de programul de calcul, în funcție de dimensiunile acestora și greutatea tehnică a materialelor.

- Umplutură. În calcul se va considera o încărcare uniform distribuită pe capacul căminului, echivalentă cu $\mathbf{q_u = 50kN/m^2}$, reprezentând încărcarea din umplutură de pământ și stratificația structurii rutiere. Această ipoteză este valabilă doar pentru capacele de canal termic, îngroptate până la maxim 2 m în pământ, pentru capace situate șa adâncimi care depășesc 2m, se va solicita proiectantului adaptarea structurii de rezistență în funcție de parametrii din respectiva zonă.

5.2.2. Acțiuni variabile

- Încărcarea din zăpadă. Pentru acțiunea zăpezii se pleacă de la valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă $\mathbf{s_k = 1,50\ kN/m^2}$, conform harții de zonare, atașată mai jos. Această valoarea se va adapta la forma și timpul acoperișului conform precizarilor din CR 1-1-3-2012.



Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol s_k kN/m², pentru altitudini A≤100m

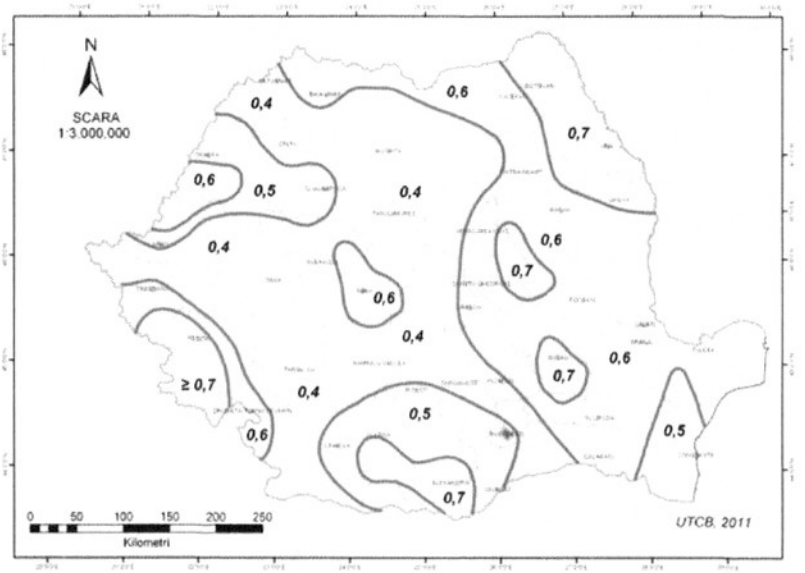
$$s = \gamma_{Is} \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1 \cdot 0{,}8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1{,}5 = 1{,}2\ kN/m^2$$

γ_{Is} factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii;
μ_i coeficientul de formă al încărcării din zăpadă pe acoperiș;
C_e coeficientul de expunere al construcției în amplsament;
C_t coeficientul termic;
s_k valoarea caracteristiciă a încărcării din zăpadă pe sol în amplasament kN/m².

- Încărcare utilă. Se va considera încărcarea datorată autoturismelor de pe suprafața carosabilă echivalentă cu $\mathbf{q_k = 10kN}$, fiind în conformitate cu recomandările din tabelul 6.8 din SR EN 1991-1-1-2004.

5.2.3. Presiunea vântului.

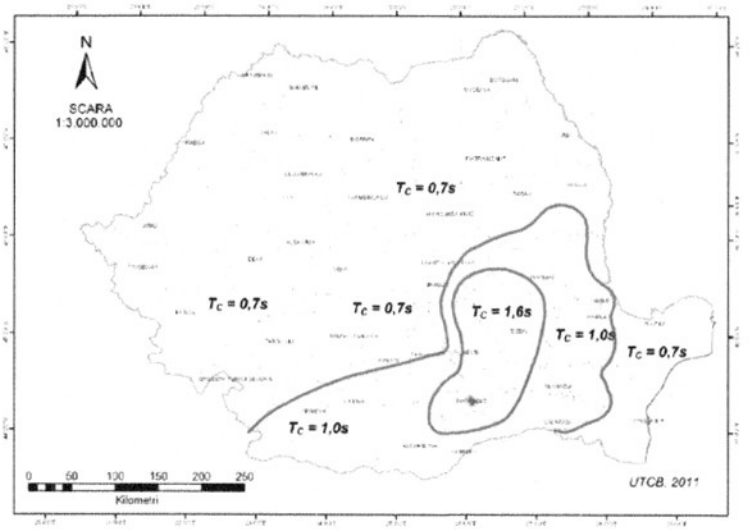
Pentru presiunea vântului se pleacă de la valoarea de referință $\mathbf{q_b = 0,5\ kPa}$, conform hărții de zonare, atașată mai jos. Aceasta se adaptează la forma și tipul invelitorii, în mai multe ipoteze conform CR 1-1-4-2012



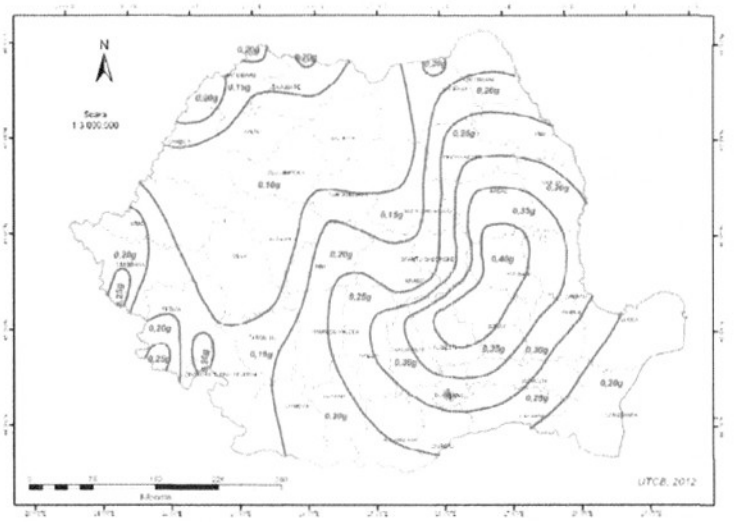
Zonarea de referință a presiunii dinamice a vântului, q_b în kpa, având IMR = 50 ANI

5.2.4. Acțiunea seismică

În modelul de calcul acțiunea seismică se va modela pe baza spectrelor de raspuns seismic pe cele doua directii in plan X și Y. Modelarea spectrelor de comportare se va realiza pe baza accelerației terenului pentru proiectare **a_g = 0,20g** și a perioadei de control **T_c = 0,7s,** conform hărților de zonare atașate mai jos.



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), TC a spectrului de răspuns



Zonarea valorilor de vârf ale acceleraţiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depăşire în 50 de ani.

5.3. Combinare acțiuni

Stări limite ultime:

- combinarea acțiunilor în gruparea fundamentală:

$$\sum_{j=1}^{n} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i=2}^{m} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- combinarea acțiunilor în gruparea seismică:

$$\sum_{j=1}^{n} G_{k,j} + A_{Ed} + \sum_{i=2}^{m} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Stări limită de serviciu:

- gruparea caracteristică:

$$\sum_{j=1}^{n} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i=2}^{m} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- gruparea frecventă:

$$\sum_{j=1}^{n} G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i=2}^{m} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- gruparea cvasipermanentă:

$$\sum_{j=1}^{n} G_{k,j} + \sum_{i=1}^{m} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

unde:

$\gamma_{G,j}$ - coeficient parțial pentru acțiunea permanentă j

$\gamma_{Q,i}$ - coeficient parțial de siguranță pentru acțiunea variabilă i (i=1, 2...)

$\psi_{0,i}$ - factor pentru valoarea de grupare a unei acțiuni variabile

$\psi_{2,i}$ - factor pentru valoarea frecventă a unei acțiuni variabile

$\psi_{1,1}$ - factor pentru valoarea cvasipermanentă a unei acțiuni variabile

A_{Ed} - valoarea de proiectare a acțiunii seismice

$G_{k,j}$ - valoarea permanentă a acțiunii permanente j

$Q_{k,1}$ - valoarea caracteristică a principalei acțiuni variabile

$Q_{k,i}$ - valoarea caracteristică a unei acțiuni variabile asociate, i

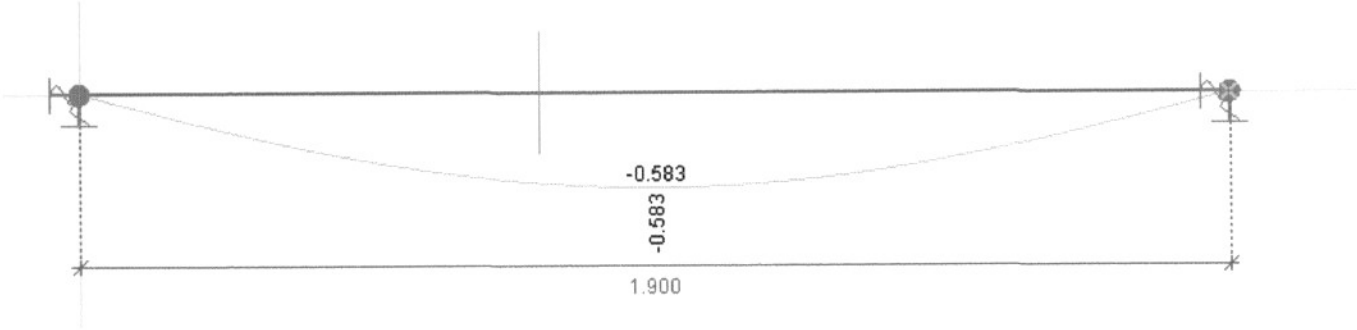
Coeficienți parțiali de siguranță

Coeficienți parțiali de siguranță pentru combinarea acțiunilor în situații de proiectare persistente și tranzitorii (Gruparea fundamentală)					
Acțiuni caracteristice	Acțiuni permanente $G_{k,j}$		Acțiunea variabilă predominantă $Q_{k,1}$	Alte acțiuni variabile $Q_{k,i}$	
	Cu efect nefavorabil asupra siguranței	Cu efect favorabil asupra siguranței		Cea principală	Altele $Q_{k,i}$ $i = 2$
Coeficient parțial de siguranță	$\gamma_{G_{j,sup}}$	$\gamma_{G_{j,sup}}$	$\gamma_{Q,1}$	-	$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}$
Valori ale coeficienților parțiali	1,35	1,0	1,5	-	$1{,}5\psi_{0,i}$

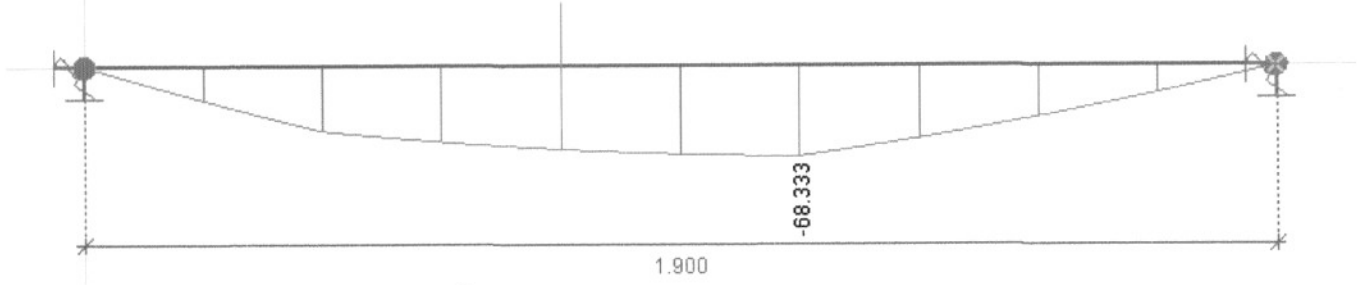
Coeficienți parțiali de siguranță pentru combinarea acțiunilor în situația de proiectare seismică (Gruparea seismică)					
Acțiuni caracteristice	Acțiuni permanente		Acțiunea seismică A_{Ed}	Alte acțiuni variabile	
	Cu efect nefavorabil asupra siguranței $G_{k,sup}$	Cu efect favorabil asupra siguranței $G_{k,inf}$		Cea principală $Q_{k,i}$	Altele $Q_{k,i}$
Coeficienții acțiunilor în gruparea seismică	1,0	1,0	1,0	$\psi_{2,1}$ $i = 2$	

Coeficienți parțiali de siguranță pentru combinarea acțiunilor în verificările la stări limită de serviciu				
	Acțiuni permanente		Acțiuni variabile	
Combinația/gruparea de acțiuni	Cu efect nefavorabil asupra siguranței $G_{k,sup}$	Cu efect favorabil asupra siguranței $G_{k,inf}$	Acțiunea principală sau predominantă $Q_{k,1}$	Alte acțiuni $Q_{k,i}$ $i = 2$
Caracteristică	1,0	1,0	1,0	$\psi_{0,1} \cdot 1{,}0$
Frecventă			$\psi_{1,1} \cdot 1{,}0$	$\psi_{2,1} \cdot 1{,}0$
Cvasi-permanentă			$\psi_{2,1} \cdot 1{,}0$	

5.4. Analiza statică liniară



Alura deformata dala canal platforma rutiera L=1.90m

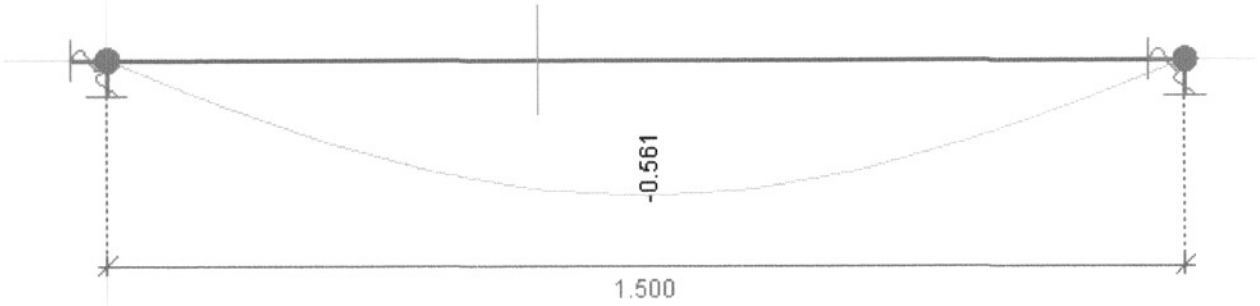


Infășurătoare moment Încovoietor tala canal platforma rutiera L=1.90m

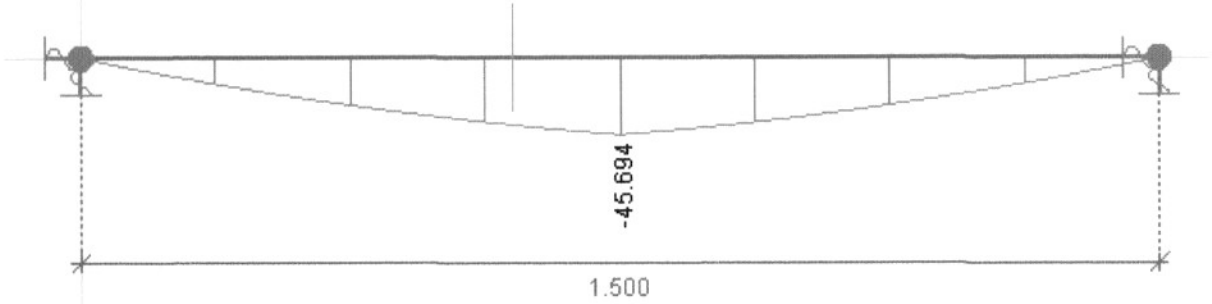
Dimensionare armatura		
h	**250**	mm
d	**190**	mm
fcd	**16.66667**	N/mm²
fyd	**435**	N/mm²
fctm	**2.6**	
Med	**69**	kNm
μ	**0.114681**	
x	**23.20671**	mm
Anec	**889.1462**	mm²
Amin	**388.5057**	mm²
Ø	**14**	mm
buc/m	**6**	
Aef	**923.16**	mm²

POGANGEANU C. FLORINA ROMÂNIA M.I.C.T.A. NR.07065 A:A2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Tabel dimensionare amatura dala canal platforma rutiera L=1.90m



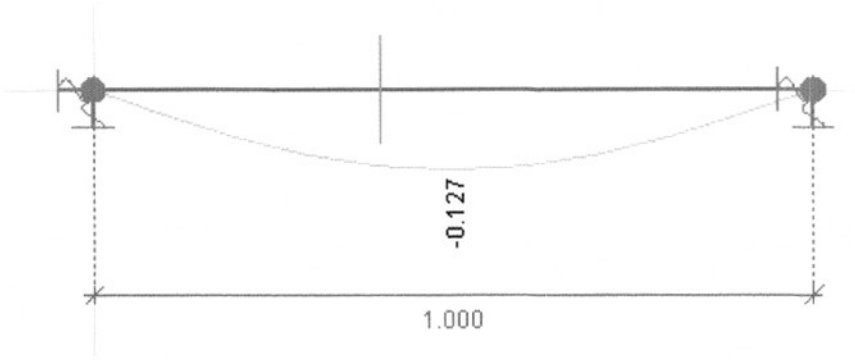
Alura deformata dala canal platforma rutiera L=1.50m



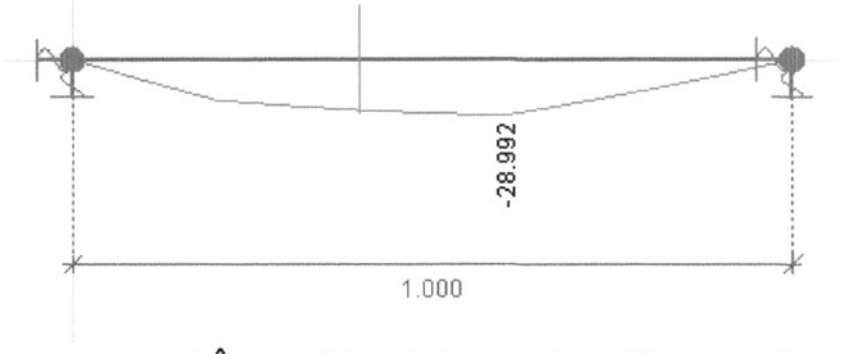
Infășurătoare moment Încovoietor tala canal platforma rutiera L=1.50m

Dimensionare armatura		
h	**200**	mm
d	**150**	mm
fcd	**16.66667**	N/mm^2
fyd	**435**	N/mm^2
fctm	**2.6**	
Med	**45**	kNm
μ	**0.12**	
x	**19.23303**	mm
Anec	**736.8978**	mm^2
Amin	**310.8046**	mm^2
Ø	**12**	mm
buc/m	**6.6**	
Aef	**746.064**	mm^2

Tabel dimensionare amatura dala canal platforma rutiera L=1.50m



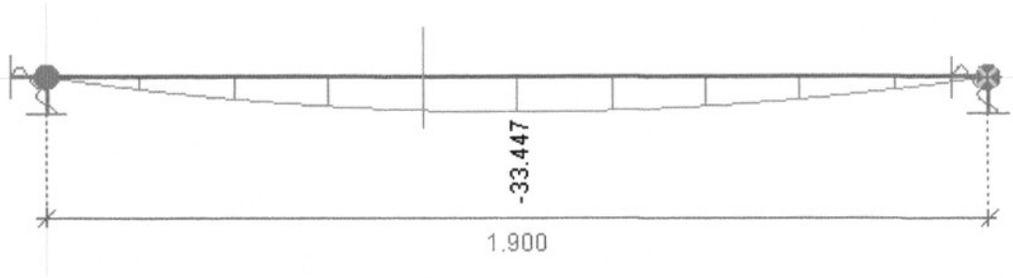
Alura deformata dala canal platforma rutiera L=1.00m



Infășurătoare moment Încovoietor tala canal platforma rutiera L=1.00m

Dimensionare armatura		
h	**150**	mm
d	**100**	mm
fcd	**16.66667**	N/mm^2
fyd	**435**	N/mm^2
fctm	**2.6**	
Med	**28**	kNm
μ	**0.168**	
x	**18.5138**	mm
Anec	**709.3412**	mm^2
Amin	**233.1034**	mm^2
Ø	**12**	mm
buc/m	**6.6**	
Aef	**746.064**	mm^2

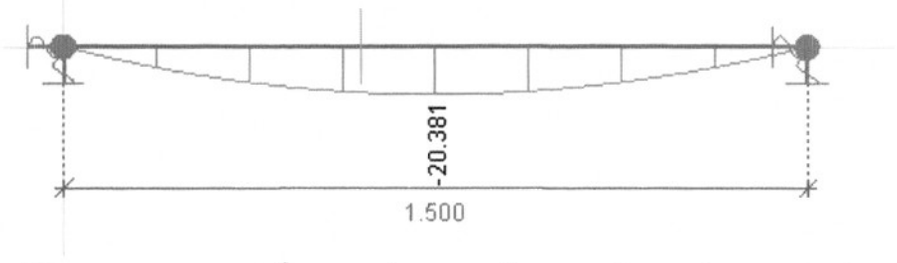
Tabel dimensionare amatura dala canal platforma rutiera L=1.00m



Infășurătoare moment Încovoietor tala canal spatiu verde L=1.90m

Dimensionare armatura		
h	**200**	mm
d	**140**	mm
fcd	**16.66667**	N/mm^2
fyd	**435**	N/mm^2
fctm	**2.6**	
Med	**35**	kNm
μ	**0.107143**	
x	**15.90326**	mm
Anec	**609.3204**	mm^2
Amin	**310.8046**	mm^2
Ø	**12**	mm
buc/m	**6**	
Aef	**678.24**	mm^2

Tabel dimensionare amatura dala canal spatiu verde L=1.90m

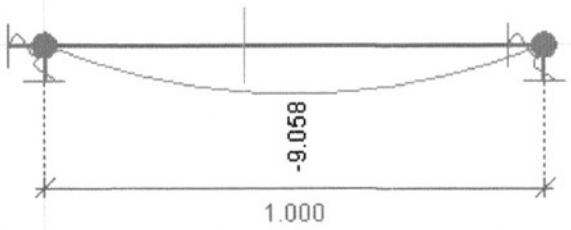


Infășurătoare moment Încovoietor tala canal spatiu verde L=1.50m

Dimensionare armatura		
h	**150**	mm
d	**100**	mm
fcd	**16.66667**	N/mm^2
fyd	**435**	N/mm^2
fctm	**2.6**	
Med	**21**	kNm
μ	**0.126**	
x	**13.51301**	mm
Anec	**517.7397**	mm^2

Amin	**233.1034**	mm^2
Ø	**10**	mm
buc/m	**6.6**	
Aef	**518.1**	mm^2

Tabel dimensionare amatura dala canal spatiu verde L=1.50m



Infășurătoare moment Încovoietor tala canal spatiu verde L=1.00m

Dimensionare armatura		
h	**150**	mm
d	**100**	mm
fcd	**16.66667**	N/mm^2
fyd	**435**	N/mm^2
fctm	**2.6**	
Med	**9**	kNm
μ	**0.054**	
x	**5.554248**	mm
Anec	**212.8065**	mm^2
Amin	**233.1034**	mm^2
Ø	**8**	mm
buc/m	**6.6**	
Aef	**331.584**	mm^2

Tabel dimensionare amatura dala canal spatiu verde L=1.00m

POGANGEANU C. FLORINA
ROMÂNIA
NR.07085
A:A2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

5.5. Reglementări tehnice

CR 0-2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării construcţiilor
CR 1-1-3-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acţiunii zăpezii asupra construcţiilor
CR 1-1-4-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acţiunii vântului asupra construcţiilor
P 100-1-2013	Cod de proiectare seismică- Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri
SR EN 1990-2004	Bazele proiectării structurilor
SR EN 1992-1-1/2004	Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale şi reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-1	Proiectarea structurilor de oţel: Reguli generale şi reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-5	Proiectarea structurilor de oţel: Plăci plane încărcate în planul lor
SR EN 1993-1-8	Proiectarea structurilor de oţel: Calculul îmbinărilor
NP 112-2014	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
STAS 3300-2/85	Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe
ST 043/2001	Specificaţie tehnică privind cerinţe şi criterii de performanţă pentru ancorarea în beton cu sisteme mecanice şi metode de încercare
Legea 10-1995	Legea privind asigurarea calităţii in construcţii, cu modificările ulterioare.

6. Caiet de sarcini

6.1. Obligații și răspunderi conform legislației în vigoare

6.1.1. Obligații și răspunderi ale investitorilor

Investitorii sunt persoane fizice sau juridice care finanțează și realizează investiții sau intervenții la construcțiile existente în sensul legii și au următoarele obligații principale referitoare la calitatea construcțiilor:

stabilirea nivelului calitativ ce trebuie realizat prin proiectare și execuție pe baza reglementărilor tehnice, precum și a studiilor și cercetărilor efectuate;

obținerea acordurilor și a avizelor prevăzute de lege, precum și a autorizației de construire și acordului/autorizației administratorului drumului pentru realizarea branșamentelor la rețelele de utilități ale infrastructurii edilitare, cu plata taxelor de racordare aferente branșamentelor;

asigurarea verificării proiectelor prin specialiști verificatori de proiecte atestați;

asigurarea verificării execuției corecte a lucrărilor de construcții prin diriginți de specialitate sau operatori economici de consultanță specializați, pe tot parcursul lucrărilor;

acționarea în vederea soluționării neconformităților, a defectelor apărute pe parcursul execuției lucrărilor, precum și a deficiențelor proiectelor;

efectuarea recepției la terminarea lucrărilor de construcții, precum și a recepției finale la expirarea perioadei de garanție;

întocmirea cărții tehnice a construcției și predarea acesteia către proprietar;

expertizarea construcțiilor, mai puțin a instalațiilor/rețelelor edilitare de către experți tehnici atestați, în situațiile în care la aceste construcții se execută lucrări de natura celor prevăzute la art. 18 alin. (2). Modificarea instalațiilor/rețelelor edilitare aferente construcțiilor expertizate se realizează în baza unor documentații tehnice elaborate și avizate în conformitate cu prevederile legale;

predarea către proprietar a construcției numai după admiterea recepției la terminarea lucrărilor de construcții și punerea în funcțiune a branșamentelor autorizate și definitive la rețelele de utilități publice ale infrastructurii edilitare, atât în cazul investițiilor noi, cât și în cazul intervențiilor la construcțiile existente care nu au fost utilizate pe timpul execuției lucrărilor de construcții.

Obligații și răspunderi ale proiectanților

Proiectanții de construcții răspund de îndeplinirea următoarelor obligații principale referitoare la calitatea construcțiilor:

precizarea prin proiect a categoriei de importanță a construcției;

asigurarea prin proiecte și detalii de execuție a nivelului de calitate corespunzător cerințelor, cu respectarea reglementărilor tehnice și a clauzelor contractuale;

prezentarea proiectelor elaborate în fața specialiștilor verificatori de proiecte atestați, stabiliți de către investitor, precum și soluționarea neconformităților și neconcordanțelor semnalate;

elaborarea caietelor de sarcini, a instrucțiunilor tehnice privind execuția lucrărilor, exploatarea, întreținerea și reparațiile, precum și, după caz, a proiectelor de urmărire privind comportarea în timp a construcțiilor. Documentația privind postutilizarea construcțiilor se efectuează numai la solicitarea proprietarului;

stabilirea, prin proiect, a fazelor de execuție determinate pentru lucrările aferente cerințelor și participarea pe șantier la verificările de calitate legate de acestea;

stabilirea modului de tratare a defectelor apărute în execuție, din vina proiectantului, la construcțiile la care trebuie să asigure nivelul de calitate corespunzător cerințelor, precum și urmărirea aplicării pe șantier a soluțiilor adoptate, după însușirea acestora de către specialiști verificatori de proiecte atestați, la cererea investitorului;

participarea la întocmirea cărții tehnice a construcției și la recepția lucrărilor executate;

asigurarea asistenței tehnice, conform clauzelor contractuale, pentru proiectele elaborate, pe perioada execuției construcțiilor sau a lucrărilor de intervenție la construcțiile existente;

asigurarea participării obligatorii a proiectantului coordonator de proiect și, după caz, a proiectanților pe specialități la toate fazele de execuție stabilite prin proiect și la recepția la terminarea lucrărilor.

6.1.2. Obligații și răspunderi ale executanților

Executantul lucrărilor de construcții are următoarele obligații principale:

sesizarea investitorilor asupra neconformităţilor şi neconcordanţelor constatate în proiecte, în vederea soluţionării;

începerea execuţiei lucrărilor numai la construcţii autorizate în condiţiile legii şi numai pe bază şi în conformitate cu proiecte verificate de specialişti atestaţi;

asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerinţelor printr-un sistem propriu de calitate conceput şi realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu execuţia autorizaţi;

convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuţiei şi asigurarea condiţiilor necesare efectuării acestora, în scopul obţinerii acordului de continuare a lucrărilor;

soluţionarea neconformităţilor, a defectelor şi a neconcordanţelor apărute în fazele de execuţie, numai pe baza soluţiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului;

utilizarea în execuţia lucrărilor numai a produselor şi a procedeelor prevăzute în proiect, certificate sau pentru care există agremente tehnice, care conduc la realizarea cerinţelor, precum şi gestionarea probelor-martor; înlocuirea produselor şi a procedeelor prevăzute în proiect cu altele care îndeplinesc condiţiile precizate şi numai pe baza soluţiilor stabilite de proiectanţi cu acordul investitorului;

respectarea proiectelor şi a detaliilor de execuţie pentru realizarea nivelului de calitate corespunzător cerinţelor;

sesizarea, în termen de 24 de ore, a Inspectoratului de Stat în Construcţii

I.S.C. în cazul producerii unor accidente tehnice în timpul execuţiei lucrărilor;

supunerea la recepţie numai a construcţiilor care corespund cerinţelor de calitate şi pentru care a predat investitorului documentele necesare întocmirii cărţii tehnice a construcţiei;

aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite, a măsurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de recepţie a lucrărilor de construcţii;

remedierea, pe propria cheltuială, a defectelor calitative apărute din vina sa, atât în perioada de execuţie, cât şi în perioada de garanţie stabilită potrivit legii;

readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor iniţială, la terminarea execuţiei lucrărilor;

stabilirea răspunderilor tuturor participanţilor la procesul de producţie - factori de răspundere, colaboratori, subcontractanţi - în conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calităţii adoptat şi cu prevederile legale în vigoare.

6.1.3. Obligaţii şi răspunderi ale proprietarilor construcţiilor, administratorilor şi utilizatorilor contrucţiilor

Proprietarii, administratorii şi utilizatorii construcţiilor au următoarele obligaţii principale:

efectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere şi de reparaţii care le revin, prevăzute conform normelor legale în cartea tehnică a construcţiei şi rezultate din activitatea de urmărire a comportării în timp a construcţiilor;

păstrarea şi completarea la zi a cărţii tehnice a construcţiei şi predarea acesteia, la înstrăinarea construcţiei, noului proprietar;

asigurarea urmăririi comportării în timp a construcţiilor, conform prevederilor din cartea tehnică şi reglementărilor tehnice;

efectuarea, după caz, de lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desfiinţare parţială, precum şi de lucrări de reparaţii ale construcţiei numai pe bază de proiecte întocmite de către persoane fizice sau persoane juridice autorizate şi verificate potrivit legii;

asigurarea realizării lucrărilor de intervenţii asupra construcţiilor, impuse prin reglementările legale;

asigurarea efectuării lucrărilor din etapa de postutilizare a construcţiilor, cu respectarea prevederilor legale în vigoare;

darea în folosinţă a construcţiei numai după admiterea recepţiei la terminarea lucrărilor şi punerea în funcţiune a branşamentelor autorizate şi definitive la reţelele de utilităţi publice ale infrastructurii edilitare, atât în cazul investiţiilor noi, cât şi în cazul intervenţiilor la construcţiile existente care nu au fost utilizate pe timpul execuţiei lucrărilor de construcţii, preluarea acesteia şi obţinerea autorizaţiilor potrivit legii;

permiterea utilizării construcţiei numai după admiterea recepţiei la terminarea lucrărilor şi preluarea construcţiei, având puse în funcţiune şi recepţionate, de către proprietarul investitor/proprietarul iniţial, toate branşamentele la utilităţile edilitare corespunzător avizelor furnizorilor de utilităţi anexă la autorizaţia de construire.

folosirea construcţiilor conform instrucţiunilor de exploatare prevăzute în cartea tehnică a construcţiei;

efectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere şi de reparaţii care le revin conform contractului;

efectuarea de lucrări de intervenţie la construcţia existentă în sensul prevederilor art. 18 alin. (2), numai cu acordul proprietarului şi cu respectarea prevederilor legale;

efectuarea urmăririi comportării în timp a construcţiilor conform cărţii tehnice a construcţiei şi contractului încheiat cu proprietarul;

sesizarea, în termen de 24 de ore, a Inspectoratului de Stat în Construcţii I.S.C., în cazul unor accidente tehnice la construcţiile în exploatare;

sesizarea proprietarului în cazul apariţiei defectelor calitative în perioada de garanţie stabilită potrivit legii.

6.1.4. Obligaţii şi răspundeile Inspectoratului de Stat în Construcţii – I.S.C.

Inspectoratul de Stat în Construcţii - I.S.C. exercită controlul statului cu privire la aplicarea unitară a prevederilor legale în domeniul calităţii construcţiilor, în toate etapele şi componentele sistemului calităţii în construcţii, constată contravenţiile, aplică sancţiunile şi măsurile prevăzute de lege şi dispune oprirea lucrărilor realizate necorespunzător.

Prin excepţie de la prevederile art. 33 din Legea 10/1995, Ministerul Apărării Naţionale, Ministerul Afacerilor Interne, Administraţia Naţională a Penitenciarelor, Serviciul Român de Informaţii, Serviciul de Informaţii Externe, Serviciul de Telecomunicaţii Speciale şi Serviciul de Protecţie şi Pază exercită controlul statului cu privire la aplicarea unitară a prevederilor legale în domeniul calităţii construcţiilor, în toate etapele şi componentele sistemului calităţii în construcţii, constată contravenţiile, aplică sancţiunile prevăzute de lege şi, după caz, dispun oprirea lucrărilor realizate necorespunzător, pentru construcţiile, amenajările şi instalaţiile aferente obiectivelor militare şi speciale din cadrul acestora, prin structurile proprii de control, al căror mod de organizare şi funcţionare se stabileşte prin ordine ale conducătorilor instituţiilor respective.

6.2. Lucrări de terasamente

6.2.1. Prevederi generale

Neconcordanţe dintre situaţiile avute în vedere la proiectare (pe baza studiului geotehnic) şi cele constatate direct pe teren la executarea săpăturilor vor fi aduse la cunoştinţa proiectantului de specialitate pentru stabilirea de măsuri corespunzătoare.

Executantul lucrărilor împreună cu beneficiarul va asigura prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini

6.2.2. Responsabilităţi generale la execuţia lucrărilor de terasamente

Investitorul are obligaţia să-şi procure toate autorizaţiile şi avizele prevăzute de lege precum şi regulamentele care să-i permită executarea lucrărilor în cauză. De asemenea are obligaţia să-i predea executantului amplasamentul viitoarei construcţii, prin aceasta înţelegând trasarea axelor de bază, indicarea bornelor de referinţă, a căilor de circulaţie şi a limitelor terenului pus la dispoziţia antreprenorului. Predarea se face pe bază de proces-verbal de predare-primire semnat de ambele părţi contractante. Antreprenorul are obligaţia să execute lucrarea în termenii contractului, pe propria răspundere, pe baza datelor prevăzute în proiect. Pentru aceasta, antreprenorul trebuie să verifice documentele primite de la investitor şi să-l înştiinţeze de eventualele erori şi inexactităţi constatate.

Înainte de începerea lucrărilor, cele două părţi contractante trebuie să stabilească de comun acord condiţiile specifice speciale de execuţie şi anume:

locul de depozitare a pământului rezultat din săpătură;

sursa de pământ pentru realizarea de umpluturi sau locul de depozitare a pământului rezultat din săpături apt pentru umpluturi;

locul de depozitare a pământului vegetal;

distanţele de transport ale pământului ca şi ale altor materiale utilizate.

Pregatirea amplasamentului

Activităţile care trebuie executate înainte de începerea lucrărilor de săpături sunt prevăzute la punctele 2.1÷2.12 din normativul C 169-88 şi constau în principal în următoarele:

îndepărtarea stratului vegetal, transportul şi depozitarea acestuia în locuri fixate; grosimea stratului de pământ vegetal se va stabili prin sondaje şi în principiu este indicată în studiul geotehnic.;

eliberarea terenului se face de regulă mecanizat, cu buldozerul, iar încărcarea în autobasculante se va face fie manual (prin încărcarea directă), fie mecanizat (cu încărcătoare frontale);

eliberarea terenului se face pe întreaga suprafaţă, pe care urmează să se execute lucrările;

în condiţii de timp dificil (ploi, zăpezi) se vor lua măsuri pentru îndepărtarea apelor de suprafaţă, prin rigole create de la început pentru a servi pe toată perioada lucrărilor;

scurgerea apelor superficiale, spre terenul pe care se execută lucrările de construcţie, va fi oprităprin executarea de şanţuri de gardă sau rigole ce vor dirija aceste ape în afara zonelor de lucru;

materializarea gospodăriilor subterane, poziţia lor, cotele la care se găsesc şi executarea lucrărilor de deviere (acolo unde este cazul) sau de demolare a celor scoase din funcţiune; această etapă se va putea realiza numai cu acordul şi sub controlul beneficiarilor acestor gospodării.

6.2.3. Trasare

Trasarea obiectivului se face în conformitate cu prevederile normativului C 169-88, punctul 3 şi STAS 9824/1-87 şi anume:

fixarea bornelor de reper în teren şi a axelor construcţiilor pe baza planului de situaţie, etapă ce se execută de investitor la predarea amplasamentului către antreprenor;

trasarea lucrărilor în detaliu, operaţie ce se face de către antreprenor.

Metodologia de trasare şi abaterile admise sunt stabilite în prescripţiile susmenţionate.

Abateri limita privind precizia obictivului şi a cotelor de nivel:

pentru poziţia în plan orizontal a axelor ±3 mm

pentru poziţia în plan vertical a cotei de nivel ±5 mm

Săpături şi sprijiniri

Execuţia săpăturilor

La execuţia săpăturilor în tranşee se vor avea în vedere şi precizările din codului de proiectare NP 124-2010 referitoare la modul de colectare şi evacuare a apelor din precipitaţii şi va trebui să se urmărească permanent următoarele aspecte:

să nu se afecteze echilibrul natural al terenului din jurul gropii de fundaţie sau în jurul fundaţiilor, pe o distanţă suficientă pentru ca stabilitatea construcţiilor învecinate existente să nu fie periclitată;

să se asigure păstrarea sau îmbunătăţirea caracteristicilor pământului de sub talpa de fundaţie;

să fie asigurate securitatea / protecţia muncii în timpul lucrărilor.

În situaţia în care executarea săpăturilor pentru fundaţii implică dezvelirea unor reţele de instalaţii subterane existente (apă, canal, gaze, electrice) care rămân în funcţiune, se vor lua măsuri de protecţie împotriva deteriorării acestora, iar executarea săpăturilor va începe numai după obţinerea aprobării unităţilor beneficiare ale reţelelor.

În cazul săpăturilor deasupra unor reţele electrice, acestea se vor realiza numai în prezenţa reprezentantului unităţii care exploatează reţeaua electrică respectivă; aceasta va indica la faţa locului măsurile de protecţie a cablului şi de evitare a accidentelor posibile prin electrocutare.

Săpăturile pentru fundaţii trebuie să fie organizate astfel ca, în orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte în vederea unei eventuale colectări a apelor care pot apare şi evacuarea lor în condiţii optime. Săpăturile manuale sunt indicate în situaţia în care spaţiile pentru utilajele de săpat nu permit manevrarea lor, în zone unde există indicate gospodării subterane ce nu pot fi dezafectate sau mutate şi sunt în stare de funcţionare, cât şi pentru aducerea gropilor de fundaţie la cotele din proiect după executarea lucrărilor de săpături mecanizate.

Săpăturile ce se execută cu excavatoare nu trebuie să depăşească, în nici un caz, profilul proiectat al săpăturii. În acest scop săpătura se va opri cu 20-30 cm deasupra cotei profilului săpăturii, diferenţa executându-se cu alte utilaje mecanice de finisare (buldozere, gredere) sau manual.

Protecția taluzurilor și siguranța săpăturilor

Săpăturile cu pereţi în taluz se pot executa în orice fel de teren cu respectarea următoarelor conditii:

pământul are o umiditate naturală de 12-18% şi se asigură condiţiile ca aceasta să nu crească;

săpătura de fundaţie nu stă deschisă mult timp;

panta taluzului săpăturii, definită prin tangenta unghiului de înclinare faţă de orizontală (tg B = h/b) să nu depăşească valorile maxime admise pentru diverse categorii de pământuri date în tabelul de mai jos:

Natura terenului	Adâncimea săpăturii până la 3m (tg β = h/b)	Adâncimea săpăturii mai mare de 3m (tg β = h/b)
Nisip pietriș	1/1,25	1/1,50
Nisip argilos	1/0,67	1/1
Argilă nisipoasă	1/0,67	1/0,75
Argilă	1/0,50	1/0,67
Leoss	1/0,50	1/0,75

În cazul săpăturilor manuale cu adâncime peste 2,00m taluzul trebuie executat în trepte, prevăzânduse pe înălţime banchete care sa permită evacuarea pământului prin relee; banchetele vor avea lăţimea de 0,6-1,00m si distanţele pe verticală între ele de circa 2,00m.

Pentru menţinerea stabilităţii malurilor vor trebui luate următoarele măsuri:

pământul rezultat din săpătură nu va fi depozitat la o distanţă mai mică de 1,00 m de marginea gropii de fundaţie în cazul săpăturilor de până la 1,00 m adâncime;

distanţa se poate lua în principiu egală cu adâncimea săpăturii;

terenul din jurul săpăturii nu va fi încărcat şi nici supus la vibraţii;

se vor lua măsuri de înlăturare rapidă a apelor din precipitaţii sau provenite accidental;

Când realizarea fundaţiilor de beton nu se face imediat după executarea săpăturii în cazul terenurilor sensibile la acţiunea apei, săpătura se va opri la o cotă mai ridicată decât cea finală pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundaţiei astfel:

pentru nisipuri fine 0,20...0,30 m;

pentru pământurile argiloase 0,15...0,25 m;

pentru pământurile sensibile la umezire 0,40...0,50 m.

Săparea şi finisarea acestui strat se va face imediat înainte de începerea execuţiei fundaţiei. Săpăturile cu pereţi verticali nesprijiniţi se pot executa cu adâncimi până la:

0,75 m în cazul terenurilor necoezive şi slab coezive;

1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;

2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare.

Săpăturile sub nivelul apelor subterane sau în terenuri cu infiltraţii puternice de apă se vor executa prin sprijinirea pereţilor săpăturii de fundaţie cu palplanşe metalice, cu sau fără ancoraje. Îndepărtarea apei se va realiza prin EPUISMENTE DIRECTE (C 169-88, Anexa 1, pct.2, NP120), prin pomparea directa a apei din gropile de fundaţie sau EPUISMENTE INDIRECTE (C 169-88, Anexa 1, pct.3, NP120) prin coborârea nivelului apei subterane cu ajutorul unor puţuri filtrante sau filtre aciculare amplasate în afara contururilor excavate. La conceperea soluţiei se vor avea în vedere prevederile din normativul NP120-2006.

Controlul şi recepţia terasamentelor

Operaţiunile de control şi de avizare a execuţiei lucrărilor de săpături se desfăşoară în conformitate cu "Programul de control", întocmit de proiectant şi însuşit de beneficiar şi executant.

În etapa de realizare a săpăturilor se urmăresc următoarele obiective şi se întocmesc actele corespunzătoare care vor face parte integrantă din documentaţia cărţii tehnice a construcţiei:

preluarea amplasamentului se face pe baza unui "proces-verbal de predare-primire" a amplasamentului şi a bornelor de reper, semnat de beneficiar şi proiectant în calitate de predător şi de executant în calitate de primitor;

executantul asigură trasarea obiectivului pe amplasamentul stabilit;

confirmarea executării trasării şi a operaţiilor de nivelment, în conformitate cu prevederile proiectului, se asigură prin "proces-verbal de trasare a lucrărilor" semnat de beneficiar şi de executant;

se prelevează probe de laborator pentru verificarea terenului sub cota de fundare (cel puţin una la 200 mp suprafaţă săpătură şi minim 3 pe obiect);

verificarea de beneficiar şi executant a realizării săpăturilor şi sprijinirilor la cotele de nivel cerute de proiect; confirmarea verificării şi a constatărilor făcute cu această ocazie se consemnează în "procesul verbal de lucrări ascunse privind verificarea cotei de fundare"

Umpluturi de pământ şi balast. Compactări.

Umpluturile de pământ care urmează să se efectueze în cadrul şantierului sunt în jurul elementelor de construcţii - fundaţii, grinzi de fundaţii, canale, pardoseli.

Materialele pentru umpluturi trebuie să fie pământuri coezive; este interzisă folosirea pământurilor cu contracţii şi umflări mari, prafuri, mâluri, argile moi şi cu conţinut de materii organice (vegetal).

Umpluturile din pământuri loessoide, pământuri coezive compactate cu maiul greu şi pământuri necoezive compactate prin vibrare se vor executa conform normativelor C 29-85 si NE 008-97.

Pentru compactarea umpluturilor se vor folosi mijloace mecanice terasiere pentru spaţiile largi exterioare şi maiuri mecanice de 60-200kg cu motor cu explozie sau acţionate electric. Prin proiect s-a stabilit grosimea optimă a stratului elementar compactat h=10÷15cm. Se vor stabili în mod experimental numărul de treceri (n) ale utilajului compactor, necesar aducerii stratului elementar la parametrii ceruţi în proiect: gradul de compactare D(%) să aibă valoarea Dminim=92% şi Dmediu= 95 %.

Umiditatea pământului se va verifica înainte de compactare, trebuind sa se înscrie în mod omogen in domeniul N = 16 ÷22; în nici un caz nu se va folosi material supraumezit (W >22%).

Înainte de compactare se va asigura fărâmiţarea bulgărilor mari cu lopata.

Operaţiunile de umplutură de lângă fundaţii se vor efectua după ce toate lucrările de construcţii au fost executate, respectiv după ce s-au decofrat toate elementele monolite şi au fost scoase din săpătură cofrajele.

Înainte de execuţia umpluturilor se vor extrage din incinta săpăturii toate obiectele căzute lângă fundaţii (bolovani, resturi vegetale) şi celelalte impurităţi.

Premergător şi pe parcursul executării lucrărilor de umpluturi se vor verifica:

corespondenţa naturii terenului cu cel prescris în proiect;

cotele de nivel ale fundului săpăturii în vederea începerii lucrărilor de fundaţii;

calitatea materialului utilizat pentru umpluturi, conţinutul în materiale organice şi impurităţi;

respectarea tehnologiei de compactare (manuală, mecanizată) din proiect;

realizarea gradului de compactare prevăzut prin proiect.

Verificările se vor face pe probe luate din fiecare strat realizat cu o frecvenţă de probă la 50÷100 m3 de umplutură. Recepţia umpluturilor se face prin confirmarea verificărilor şi a constatărilor făcute cu această ocazie care se consemnează în "procesul verbal de lucrări ascunse privind verificarea calitativă a umpluturilor", de către executant şi beneficiar la finalizarea execuţiei lucrărilor de terasamente.

Realizarea terasamentelor pe timp friguros

În situaţia executării lucrărilor de săpături şi umpluturi în perioada anotimpului friguros este obligatorie respectarea măsurilor generale şi a celor specifice lucrărilor de pământ prevăzute în normativul C16-84, capitolul 6.

6.2.4. Reglementări tehnice, standarde şi normative

C 56-85	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
C 65-2002	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
C 16-84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros alucrărilor de construcții și instalații aferente
C 169-88	Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
C 168-80	Instrucțiuni tehnice pentru consolitarea pământurilor macroporice și a nisipurilor prin silicatizarea și electrosilicatizare
C 29-1985	Normativ pentru îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
NP 124-2010	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere
NP 125-2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire
NP 126-2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari
NP 120-2014	Normativ privind cerințele de proiectare și excuție a excavațiilor adânci în zone urbane
NE 008-97	Normativ pentru îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
GE 026-97	Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și înclinat a terasamentelor
GE 028-97	Ghid pentru executarea lucrărilor de drenaj orizontal și vertical
STAS 6054-77	Terenuri de fundare. Adâncimi maxime de îngheț
STAS 2745-90	Terenuri de fundare. Urmărirea tasării construcțiilor prin măsurări topografice

STAS 8942/6-75	Terenuri de fundare. Încercarea pământurilor la compresiune monoaxială
STAS 8942/3-90	Teren de fundare. Determinarea modului de deformație liniară prin încercări cu placa
STAS 8942/2-82	Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare prin încercări de forfecare directă
STAS 8942/1-89	Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru
STAS 1913/15-75	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice, pe teren
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/12-88	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanica ale pământurilor cu umflări și contracșii mari
STAS 1913/8-82	Teren de fundare. Determinarea înălțimii capilare în pământuri necoezive
STAS 1913/6-76	Teren de fundare. Determinarea permeabilității de laborator
STAS 9824/0-74	Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale
STAS 9824/1-87	Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice
STAS 1243-88	Teren de fundare. Clasificarea și indentificarea pământurilor
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/3-76	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor
STAS 1913/4-86	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozității
STAS 1913/6-76	Teren de fundare. Determinarea permeabilității în laborator
ST 016-1997	Specificație tehnică. Criterii și metode pentru determinarea prin măsurare a tasării construcțiilor. Instrucțiuni tehnice pentru determinarea prin metode topografice a deplasărilor construcțiilor datorate deformațiilor terenului de fundare.

Lucrările de terasamente se vor executa în concordanță cu reglementările tehnice enumerate.

Lista enumerată nu este limitativă, antreprenorul va executa și în concordanță cu reviziile și normativele elaborate după întocmirea prezentului caiet de sarcini.

6.3. Lucrări de dezafectare

6.3.1. Prevederi generale

Lucrările de dezafectare sunt necesare în situația în care construcțiile sunt degradate avansat în totalitate, geometria acestora nu îndeplinește cerințele actualizate de spațiu și utilizare sau alte motive care impun demolarea acesteia.

Obiectul prezentului caiet de sarcini îl constituie principiile si regulile generale privind demolarea partiala sau totala a unor obiecte de constructii prin care se asigura:

-recuperarea, recondiționarea, prelucrarea și gestionarea în condițiile stabilite de lege, resurselor materiale refolosibile rezultate prin desfacerea lucrărilor de construcții;

-securitatea maximă a personalului de executare a lucrărilor de demolare, mijloacelor tehnice utilizate în acest scop.

6.3.2. Condiții de execuție

Ordinea de desfacere a lucrărilor de construcţii vor fi în principiu inversă operaţiunilor de montaj.

Executantul va lua toate măsurile necesare pentru a proteja vecinătăţile împotriva:

- transmisiei vibraţiei puternice sau a socului;
- împuşcărilor cu materiale;
- degajările puternice de praf.

Execuția demolarilor va fi condusă, în mod obligatoriu, de catre cadre tehnice cu experiență care răspund direct de instruirea personalului care execută demolările, precum și de asigurarea recuperării materialelor și elementelor de construcții și instalații, etc.

Înainte de începerea demolărilor, întregul personal care ia parte la executarea lor va fi instruit asupra procesului tehnologic, succesiunea operațiilor și fazele de executie, modului de utilizare a mijloacelor tehnice și asupra măsurilor specifice de protectie a muncii decurgand din natura acestor operatii, masurile si tehnicile ce se aplica pentru recuperarea corespunzatoare a materialelor din demolare, etc.

În toate cazurile, lucrarile de demolare vor putea începe numai dupa ce:

-au fost întrerupte legaturile la retelele exterioare de alimentare cu apa, energie electrica, termoficare, telefon, canalizare. Operatiunile de întrerupere a legaturilor vor fi executate de catre întreprinderile specializate în sarcina carora sunt aceste instalatii, utilitati, etc, după caz.

-au fost golite retelele interioare de apa, termoficare, depozitele de combustibil interioare, etc.

-au fost evacuate utilajele, instalatiile si echipamentele tehnologice din interiorul incaperilor din vecinatate.

La realizarea dezafectarilor se vor delimta zonele periculoase, astfel încât elementele cu pericol de prabusire sau desprindere a anumitor volume din elemente, să aibă o zona liberă de cădere în care să nu fie permis accesul pentru a împedica orice fel de prejudiciu de natură, materială, umană, etc.

La alegerea solutiei de demolare se va tine seama de necesitetea evitarii prabusirii necontrolate a structurii de rezistenta (datorata desfacerii unor elemente portante înainte de descarcarea acestora de alte elemente care reazema pe ele, desfacerii premature a unor legaturi de asigurare a stabilitatii, si care atrage dupa sine producerea de accidente ce se pot solda cu pierderea de vieti omenesti, degradarea iremediabila a resurselor materiale refolosibile, s.a.

În fazele de demontare intermediare, parțiale se va asigura sprijinirea elementelor, astfel încânt acestea să nu își piardă accidental rezistența și stabilitatea.

Demolarea constructiilor se va face în doua etape succesive:

-dezechiparea constructiei;

-demolarea propriu-zisa a elementelor

6.3.3. Dezechiparea construcției

Dupa asigurarea conditiilor prevazute în subcapitolul anterior, ale prezentului caiet de sarcini si de pregatire a mijloacelor tehnice de evacuare a materialelor rezultate din demolari în afara zonelor periculoase din imediata apropiere a constructiei respective se procedeaza la dezechiparea constructiei în ordinea urmatoare:

-se demonteaza elementele instalatiilor din interiorul constructiilor tinand seama de recomandarile din caietele de sarcini pe categorii de lucrari anexate, după caz.

-se demonteaza cu grija toate elementele de finisaj, interior si exterior, cu luarea tuturor masurilor necesare pentru sortare, pachetizare si de manipulare în vederea transportului si depozitarii.

6.3.4. Demolarea propriu-zisă a elementelor

Demolarea propriu-zisa a fiecarei constructii se va începe numai dupa dezechiparile integrale, în conformitate cu documentatia tehnica. Partile de constructie care prezinta un pericol iminent de prabusire vor fi asigurate corespunzator.

Demolarea propriu-zisa a constructiilor se va face " bucata cu bucata" (element cu element) de sus în jos, fiind interzisa începerea demolarii de la baza constructiei.

Pentru operatiile de demolari se vor folosi utilaje si scule specifice.

La desfiintarea constructiilor se vor respecta indicatiile din "Regulamentul privind protectia si igiena muncii în constructii", aprobat cu HG nr. 795/1992 si Decretul nr. 223/1992.

Se vor respecta cu precadere indicatiile din paragraful nr. 30 (Demontari si demolari) si indicatiile din celelalte paragrafe (1-40).

6.3.5. Mijloace tehnice

Mijloacele tehnice necesare lucrarilor de demolare a constructie sunt:

-ciocan pneumatic de demolat;

-excavator echipat cu cican pneumatic;

-echipament de sprijin a elementelor construcției;

-unealta electrica portabila cu disc si panza circulara pentru taiat materiale de constructii;

-aparat de taiere cu oxiacetilena;

-macara pe pneuri cu brat telescopic;

-incarcator cu cupa cu descarcare frontala pe pneuri;

-autobasculante;

-cleste pentru taiat plase sudate;

-ranga metalica;

-schela;

Lista este cu caracter orientativ, nu este limitativă, aceasta se va completa cu elemente suplimentare necesare în faza de execuție.

6.3.6. Măsuri de preotecția muncii și PSI

La executia lucrarilor constructorul are obligatia de a lua toate masurile necesare de protectie pentru evitare accidentelor.

Se vor respecta "Regulamentul privind protectia si igiena muncii în constructii "-1993 precum si "Normele specifice de securitate a muncii pentru transport intern"-1995 elaborate în cadrul Ministerului muncii si Protectiei Sociale, care cuprind masuri specifice de protectie a muncii în activitati în sau legate de constructii.

Pe tot parcursul executiei lucrarilor de demolare se vor respecta aceste norme de tehnica securitatii muncii prinvind asigurarea stabilitatii elementelor de constructii prin sustineri si sprijiniri pana la înlaturarea lor, balustrade de protectie, plase de protectie pentru evitarea accidentelor care ar putea surveni prin lucrari pregatitoare demolarii si a demolarii propriu-zise.

În efectuarea instructajului privind masurile de tehnica securitatii muncii se va tine cont de principalele capitole din " Regulamentul prind protectia si igiena muncii în constructii"-1993 si anume:

cap. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,15,16,17

cap. 27,30

cap. 31,32

cap. 38,39,40

Pe toata durata lucrarilor se va respecta " Normativul de prevenire si stingere a incendiilor" C300/1994 elaborat de Institutul de proiectari, cercetare si inginerie tehnologica pentru constructii, precum si " Reguli si masuri de prevenire si stingere a incendiilor, specifice organizarilor de santier si pe timpul executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente":

cap.2,3,4,5,6.3.1,6.3.3,6.5,6.6,7.3,7.4 precum si anexele 1,2 si 3

6.4. Cofraje

6.4.1. Prevederi generale

Cofrajele sunt structuri provizorii alcatuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate in lucrare, dau betonului forma proiectata. In termenul de cofraj se includ atat cofrajele propriu-zise cat si dispozitivele pentru sprijinirea lor, buloanele, tevile, tirantii, distantierii, care contribuie la asigurarea realizarii formei dorite.

6.4.2. Condiții generale și categorii de cofraje

Cofrajele si sustinerile lor se executa in conformitate cu prevederile STAS 7721 - 90 si ele trebuie sa fie astfel alcatuite incat sa indeplineasca urmatoarele conditii:

sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare, revazute in proiect, pentru elementele ce urmeaza a fi executate, respectandu-se inscrierea in abaterile admisibile prevazute in Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat indicativ NE 012/2 2010.

sa fie etanse, astfel incat sa nu permita pierderea laptelui de ciment;

sa fie stabile si rezistente, sub actiunea incarcarilor care apar in procesul de executie.

sa asigure ordinea de montare si demontare stabilita fara a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor si sustinerilor;

sa permita, la decofrare, o preluare treptata a incarcarii de catre elementele care se decofreaza;

sa permita inchiderea rosturilor astfel incat sa se evite formarea de pene sau praguri;

sa permita inchiderea cu usurinta - indiferent de natura materialului din care este alcatuit cofrajul - a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor si pentru scurgerea apelor uzate, inainte de inceperea turnarii betonului;

sa aiba fetele, ce vin in contact cu betonul, curate, fara crapaturi, sau alte defecte;

Din punct de vedere al modului de alcatuire se deosebesc:

cofraje fixe, confectionate si montate la locul de turnare a betonului si folosire, de obicei, la o singura lucrare.

cofrajele demontabile stationare, realizate din elemente sau subansambluri de cofraj refolosibile la un anumit numar de turnari;

cofrajele demontabile mobile, care se deplaseaza si iau pozitii succesive pe masura turnarii betonului: cofraje glisante sau pasitoare;

Din punct de vedere al naturii materialului din care sunt confectionate se deosebesc:

cofrajele din lemn sau captusite cu lemn;

cofraje tego;

cofrajele furniruite de tip DOKA, PASCHAL imbinate sau tratate cu rasini;

cofraje metalice.

6.4.3. Condiții tehnice

În afara prevederilor generale de mai sus cofrajele vor trebui sa mai indeplineasca si urmatoarele conditii tehnice:

sa permita pozitionarea armaturilor din otel beton si de precomprimare;

sa permita fixarea sigura si in conformitate cu proiectul a pieselor inglobate din zonele de capat a grinzilor (placi de repartitie, teci, etc.).

sa permita compactarea cat mai buna in zonele de ancorare, in special a grinzilor postintinse;

sa asigure posibilitatea de deplasare si pozitia de lucru corespunzatoare a muncitorilor care executa turnarea si compactarea betonului, evitandu-se circulatia pe armaturile postintinse;

sa permita scurtarea elastica la precomprimarea si intrarea in lucru a greutatii proprii, in conformitate cu prevederile proiectului.

sa fie prevazute, dupa caz, cu urechi de manipulare.

cofrajele metalice sa nu prezinte defecte de laminare, pete de rugina pe fetele ce vin in contact cu betonul.

sa fie prevazute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, (după caz).

Pregatirea si receptia lucrarilor de cofrare

Inainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite si reparate. Refolosirea cat si numarul de refolosiri, se vor stabili numai cu acordul Inginerului.

In scopul refolosirii, cofrajele vor fi supuse urmatoarelor operatiuni:

curatirea cu grija, repararea si spalarea, inainte si dupa refolosire; cand spalarea se face in amplasament apa va fi drenata in afara (nu este permisa curatirea cofrajelor numai cu jet de aer);

tratarea suprafetelor, ce vin in contact cu betonul, cu o substanta ce trebuie sa usureze decofrarea, in scopul desprinderii usoare a cofrajului; in cazul in care se folosesc substante lubrifiante, uleioase; nu este permis ca acestea sa vina in contact cu armaturile.

În vederea asigurării unei execuţii corecte a cofrajelor se vor efectua verificări etapizate astfel:

preliminare, controlându-se lucrările pregătitoare şi elementele sau subasamblurile de cofraje şi susţineri;

în cursul execuţiei, verificându-se poziţionarea în raport cu trasarea şi modul de fixare a elementelor;

final, recepţia cofrajelor şi consemnarea constatărilor în "Registrul de procese verbale, pentru verificarea calităţii lucrărilor ce devin ascunse";

Montarea cofrajelor şi pregătirea în vederea turnării betonului

Montarea cofrajelor va cuprinde urmatoarele operatii:

trasarea pozitiei cofrajelor;

asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor;

verificarea si corectarea pozitiei panourilor;

incheierea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor.

In cazurile in care elementele de sustinere a cofrajelor reazema pe teren se va asigura repartizarea solicitarilor, tinand seama de gradul de compactare si posibilitatile de inmuiere, astfel incat sa se evite producerea tasarilor.

In cazurile in care terenul este inghetat sau expus inghetului, rezemarea sustinerilor se va face astfel incat sa se evite deplasarea acestora in functie de conditiile de temperatura.

6.4.4. Decofrare

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistenţă suficientă pentru a putea prelua, integral sau parţial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate. Trebuie acordată o atenţie deosebită elementelor de construcţie care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

se recomandă următoarele valori ale rezistenţei la compresiune la care se poate decofra:

părţile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistenţă la compresiune de minimum 2,5 N/mm2, astfel încât să nu fie deteriorate feţele şi muchiile elementelor;

cofrajele feţelor inferioare la plăci şi grinzi se pot îndepărta, menţinând sau remontând popi de siguranţă, numai în condiţiile în care rezistenţa la compresiune a betonului a atins, faţă de clasă, următoarele procente:

70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;

85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m.

Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranţă ai unui planşeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a feţelor laterale, în funcţie de temperatura mediului şi de viteza de dezvoltare a rezistenţei betonului, sunt date la punctul 11.7.3 din normativul NE 012/2-2010.

Dacă după decofrare se constată defecte de turnare majore (goluri, segregări, neacoperiri de armături etc.), se va trece la remedierea acestora numai după consultarea proiectantului. Remedierile defectelor se fac conform C 149-1987.

6.5. Armături pentru elemente din beton armat nepretensionate

6.5.1. Prevederi generale

Produsele din oţel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificaţiei tehnice ST 009, respectiv STAS 438/1÷3-89.

Documentele care însoţesc livrarea produselor trebuie să conţină cel puţin următoarele informaţii cuprinse în declaraţia de conformitate eliberată de producător, inclusiv o copie după acest document:

numele şi adresa producătorului;

numărul certificatului de conformitate, ataşat;

referinţe la caracteristicile produsului:

numărul standardului de produs;

tipul şi clasa produsului;

dimensiunea;

limita de curgere;

rezistenţa la rupere;

alungirea la forţa maximă şi la rupere;

conţinutul de carbon echivalent pe oţel lichid;

date de identificare a şarjei/lotului/colacului sau legăturii;

ştampila controlului de calitate.

Marcarea, livrarea, transportul, manipularea şi depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel, încât să nu se modifice caracteristicile acestora.

Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase şi diametre, în spaţii amenajate şi dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

evitarea condiţiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spaţiilor;

evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte substanţe;

accesul şi identificarea uşoară a fiecărui sortiment.

Suprafaţa produselor pentru armături nu trebuie să fie acoperită cu rugină neaderentă şi nici cu substanţe care pot afecta negativ oţelul, betonul sau aderenţa între ele.

Montarea barelor în cofraje se va face prin distanţieri din plastic şi legarea barelor cu sârmă neagră moale.

Se va urmări realizarea acoperirii cu beton a armăturilor pe tot parcursul operaţiunii de montaj ale acestora în cofraje.

La montarea armăturilor în cofraje se interzice muncitorilor călcarea pe armăturile deja montate sau pe cofraje.

Produsele pentru armături, pot fi utilizate în următoarele condiţii:

corespund prevederilor din proiect în ceea ce priveşte tipul şi clasa produsului;

au atestată conformitatea conform prevederilor legale;

executantul efectuează următoarele:

verificarea caracteristicilor geometrice;

încercarea la tracţiune (rezistenţa la rupere, limita de curgere, alungirea după rupere), încercarea la îndoire simplă şi încercarea la îndoire-dezdoire.

Încercările se vor efectua pe câte 3 epruvete din fiecare lot şi diametru, în laboratoare având dotarea necesară. În cazurile în care rezultatele determinărilor nu sunt corepunzătoare, executantul ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

6.5.2. Fasonare armături

Armăturile care se fasonează trebuie să fie curate şi drepte şi în acest scop se va proceda la curăţirea lor de eventualele impurităţi şi rugină, prin frecare cu peria de sârmă.

Oţelul livrat în colaci se va îndrepta înainte de fasonare prin tragere cu troliu, dar fără a produce deformări, alungirea maximă admisă fiind de 1 mm/m.

Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiţii:

fasonarea nu se execută la temperaturi sub – 100C;

fasonarea cu maşina a barelor cu profil periodic, la maşini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;

îndoirea barelor se execută cu mişcare lentă, cu viteză uniformă, fără şocuri;

diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:

pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puţin patru ori diametrul barei;

pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puţin şapte ori diametrul barei;

forma şi dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor reglementărilor tehnice aplicabile şi se vor preciza în proiect;

razele de îndoire pentru barele înclinate şi pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în SR EN 1992.

Clasele de toleranţe la fasonarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexa C a normativul NE 012/2-2010):

la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale şi parţiale):

domeniul până la 1,0 m: TD,VII

domeniul peste 1,0 m: TD,IX

la rectilinitate: TR,IV

la unghiuri: TU,II.

6.5.3. Abateri admisibile la montarea armăturii

Clasele de toleranţă la montarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexele C şi D ale normativul NE 012/2-2010):

la distanţele dintre barele de armătură:

la fundaţii: TD,IX, dar nu mai mult de ±10 mm;

la plăci şi pereţi: TD,VIII, dar nu mai mult de ±5 mm;

la stâlpi şi grinzi: TD,VIII, dar nu mai mult de ±3 mm;

pentru etrieri, agrafe şi frete: TD,IX, dar nu mai mult de ±10 mm;

la acoperirea cu beton a armăturii, faţă de dimensiunea nominală cnom, abaterile admise sunt:

h ≤ 150 mm: ±10 mm;

h = 400 mm: - 10 mm ... +15 mm;

h ≥ 2500 mm: - 10 mmm ... +20 mm,

cu menţiunea ca pentru valori intermediare ale înălţimii se va interpola liniar.

Abaterea admisibilă negativă privind lungimea de petrecere (lpa) pentru înnădirea barelor de armătură prin suprapunere nu trebuie să fie mai mult de 0,06 lpa.

6.5.4. Montarea şi verificarea armăturilor respective a cofrajelor şi susţinerilor acestora

Cuprind următoarele operaţii:

trasarea poziţiei cofrajelor;

asamblarea şi susţinerea provizorie a cofrajelor;

verificarea prin măsurări cu aparatura, încadrarea în toleranţe (punctul 2.4.2) şi eventual corectarea poziţiei cofrajului;

încheierea, legarea şi sprijinirea definitivă a cofrajelor;

montarea armăturilor în cofraj şi a pieselor metalice ce vor fi înglobate în beton; piesele metalice înglobate – plăci de rezemare, buloane de ancoraj – vor fi fixate rigid de armătură şi cofraj după verificarea topometrică a poziţiei lor corecte în plan orizontal şi vertical;

asigurarea conformităţii cu prevederile din proiect;

asigurarea poziţiei relative între bare şi faţă de cofraj (legarea armăturii la încrucişări, respectiv montarea de distanţieri între rândurile de armături şi faţă de cofraj) se face conform punctelor 8.3.6, 8.3.7 şi 8.3.8 ale normativul NE 012/2-2010.

asigurarea bunei desfăşurări a punerii în operă a betonului;

asigurarea poziţiei relative între bare şi faţă de cofraj, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile (punctul 2.5.3);

menţinerea curăţeniei în spaţiul cofrat, precum şi a armăturilor, dacă acestea sunt montate anterior (spre exemplu, nu se va tăia lemn pentru a nu rămâne rumeguş în cofraj; nu se vor aplica produse pentru decofrare care să cadă pe beton sau pe armătură);

reverificarea cofrajelor cu încadrarea în toleranţe (punctele 2.4.2 şi 2.5.3) înainte de betonare;

recepţia cofrajelor şi susţinerilor acestora constă în consemnarea conformităţii lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor şi a rezolvării eventualelor neconformităţi, printr-un proces verbal pentru recepţia calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea executantului, beneficiarului lucrării şi, în cazul unor cofraje şi/sau eşafodaje deosebite, pentru care proiectantul a întocmit proiectul de rezistenţă, şi cu participarea proiectantului;

recepţia armăturii montate reprezintă confirmarea conformităţii acesteia cu proiectul şi prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, pe baza verificării efectuate, prin încheierea procesului verbal de recepţie calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării şi a executantului; în cazul recepţiei armăturii elementelor structurale, şi cu participarea proiectantului.

Verificarea şi întocmirea de către inspecţia de stat în construcţii, beneficiar, executant şi inginerul proiectant, a procesului verbal de lucrări ascunse privind cofrarea-armarea elementelor structurale, pe faze determinante.

6.6. Betoane

6.6.1. Prevederi generale

Prezentul capitol tratează condiţiile tehnice generale necesare la proiectarea şi execuţia elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat şi beton precomprimat.

Clasa betonului este definită conf CP 012/1-2007 pe baza rezistenţei caracteristice f.ck.cil (f.ck.cub), care este rezistenţa la compresiune în N/mm2, determinată pe cilindri de Ø150/ H=300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a cărui valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi păstrate conform STAS 1275/88.

Pentru corelarea cu clasele de betoane definite conf "STAS 10111/2-87", se prezintă în continuare un tabel de echivalenţă:

Clasa betonului conform CP 012/1-2007	Clasa Betonului conf STAS 10111/2-87
C 8/10	Bc 10
C 12/15	Bc 15
C 16/20	Bc 20
C20/25	Bc 25
C 25/30	Bc 30
C 30/37	-
C 35/45	Bc 35
C 40/50	Bc 50
C 45/55	-
C 50/60	Bc 60

Pentru asigurarea durabilităţii, proiectul va ţine cont de modul şi gradul în care lucrarea este expusă la unii factori agresivi ai mediului şi va respecta "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007.

Dacă după analizarea condiţiilor speciale de mediu se impun măsuri speciale, clasa betonului va fi stabilită în acord cu următorii parametri:

gradul de impermeabilitate;

tipul de ciment;

conţinutul minim de ciment;

raportul apă/ciment maxim.

Materiale utilizate la prepararea betoanelor

6.6.2. Ciment

Cimenturile vor satisface cerinţele din standardele naţionale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale, conform SR EN 197-1:2002, sunt grupate in cinci tipuri principale de ciment după cum urmează:

CEM I Ciment Portland

CEM II Ciment Portland compozit

CEM III Ciment de furnal

CEM IV Ciment puzzolanic

CEM V Ciment compozit

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum şi domeniul şi condiţiile de utilizare sunt precizate în Anexa M din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 si NE 013-02.

6.6.3. Livrare si transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau vrac, transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată, însoţit de documentele de certificare a calităţii.

În cazul cimentului vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z. V. C. cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală şi impurităţi în timpul depozitării şi transportului.

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de livrare), livrarea cimentului va fi însoţită de o declaraţie de conformitate, în care se va menţiona:

tipul de ciment şi fabrica producătoare;

data sosirii în depozit;

numărul certificatului de calitate eliberat de producător şi datele înscrise în acesta;

garanţia respectării condiţiilor de păstrare;

numărul buletinului de analiză a calităţii cimentului efectuată de un laborator autorizat şi datele conţinute în acesta, inclusiv precizarea condiţiilor de utilizare, în toate cazurile în care termenul de garanţie a expirat.

Obligaţiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între producator şi utilizator.

Prelevarea probelor de ciment se face in conformitate cu planul propriu de calitate , verificari si incercari ale Constructorului

Pentru efectuarea de incercari in caz de dubiu ,etc. este recomandabil de a preleva o proba pentru fiecare tip de ciment si zi de livrare. Luarea de probe se face in general dupa furnizare, dar nu mai tarziu de 24 de ore dupa livrare.

Prelevarea si incercarea probelor se face in prezenta producatorului pentru eliminarea oricaror dubii.

6.6.4. Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai după recepţionarea cantitativă şi calitativă a acestuia, conform prevederilor din Codul de practică NE 012/2 2010, inclusiv prin constatarea existenţei şi examinarea documentelor de certificare a calităţii şi verificarea capacităţii libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

Până la terminarea efectuării determinărilor, acesta va fi depozitat în depozitul tampon inscripţionat.

Depozitarea cimentului în vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci, trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ţine evidenţa loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor şi a livrărilor. Sacii vor fi aşezaţi în stive pe scânduri, dispuse cu interspaţii, pentru a se asigura circulaţia

aerului la partea inferioară a stivei şi la o distanţă de 50 cm de la pereţii exteriori, păstrând împrejurul lor un spaţiu suficient pentru circulaţie. Stivele vor avea cel mult 10 rînduri de saci suprapuşi.

Nu se va depăşi termenul de garanţie prescris de producător, pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul a carui perioada de garantie a fost depasita, trebuie verificat, privitor la calitate si daca este gasit sub clasa sa, trebuie indepartat din zona, intr-un depozit separat si identificat

Acest ciment poate fi folosit pentru lucrari care necesita o clasa de ciment mai mica , doar cu aprobarea Inginerului.

Controlul calităţii cimentului

Controlul calităţii se face la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanţie emis de producător sau de baza de livrare conform tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 si planului propriu de verificari si incercari al Constructorului

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SREN 196-1/95, SREN 196- 3/97, SREN 196-6/94, SREN 196-7/95, SREN 196-8/2004.

6.6.5. Agregate

Agregatele vor corespunde SR EN 12620/2003 Agregate pentru beton şi " Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat" indicativ NE 012/2 2010; sau dupa caz, SR 662-2002 si SR 667-2000.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabileşte astfel încât să se încadreze funcţie de dozajul de ciment şi consistenţa betonului, în zona recomandată conform "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate si NE 013-02.

Livrarea agregatelor

Producatorii de balastiere/cariere sunt obligaţi să prezinte la livrare documente de calitate pentru agregate şi certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform celor prezentate în paragraful "Proiectarea amestecului".

Agregatele ce sunt utilizate la prepararea betoanelor care vor fi expuse în medii umede trebuie verificate în prealabil prin analiza reactia alcali-siliciu.

Transportul si depozitarea

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante şi rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălţime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat si sursa.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate. Controlul calităţii agregatelor

Controlul calităţii agregatelor este prezentat în Tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

Pentru elementele prefabricate se va respecta si Codul de practica NE 013-02 Anexa 7.1.

Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din reţeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condiţiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-2003

Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

îmbunătăţirea lucrabilităţii betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secţiuni subţiri, înălţime mare de turnare;

punerea în operă a betoanelor prin pompare;

îmbunătăţirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;

îmbunătăţirea comportării la îngheţ - dezgheţ; realizarea betoanelor de clasă superioară;

reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcţie de cerinţele tehnologice;

creşterea rezistenţei şi a durabilităţii prin îmbunătăţirea structurii betonului. Aditivii trebuie să îndeplinească cerinţele legislative în vigoare.

Principalele tipuri de aditivi uzuali, care sunt diferentiati dupa efectul lor asupra betonului, sun dati mai jos:

Reducatori de apa

Reducatori de apa, inalta rezistenta

Intarzietori

Accelerarori de priza si pentru rezistente initiale mari

Antrenori de aer

Protectori impotriva inghetului

Impermeabilizatori

Inhibatori de coroziune

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menţionate în Codul de practica CP 012-1/ 2007.

Stabilirea tipului si dozajului de aditivi se face odata cu stabilirea clasei de beton.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate şi comportare împreună nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare ale retetei de beton.

Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantităţi de peste 5% substanţă uscată faţă de masa cimentului, în vederea îmbunătăţirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăţi speciale.

Adaosurile pot îmbunătăţi următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistenţa la agenţi chimici agresivi.

Există două tipuri de adaosuri:

adaosuri considerate practicinerte (tip 1), înlocuitor parţial al părţii fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătăţirea lucrabilităţii şi compactităţii betonului.

adaosuri puzzolanice sau hidraulic latente (tip II), caz în care se contează pe proprietăţile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenuşă, praful de silice, etc.

Utilizarea adaosurilor se face in conformitate cu CP 012-1/2007.

Cerinţele privind caracterul betonului

Compoziţia unui beton va fi aleasă în aşa fel încât cerinţele privind rezistenţa şi durabilitatea acestuia să fie asigurate.

Cerinţa pentru rezistenţă

Relaţia între raportul A/C şi rezistenţa la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate şi pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C.

Rezistenţele caracteristice fck determinate pe cilindru sau cub sunt următoarele:

Clasa de rezistenţă a betonului	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30
fck,cil. N/mm2	8	12	16	20	25
fck,cub N/mm2	10	15	20	25	30
Clasa de rezistenţă a betonului	C30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C50/60
fck,cil N/mm2	30	35	40	45	50

fck,cub N/mm2	37	45	50	55	60

fck,cil este capacitate de rezistenta la compresiune, testata pe epruvete cilindrice 150/300mm si exprimata in Newtoni pe mm patrat.

fck,cub este capacitate de rezistenta la compresiune, testata pe epruvete cubice cu latura de 150mm si exprimata in Newtoni pe mm patrat.

Cerințe pentru durabilitate

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la condiţiile de mediu concrete din amplasamentul podului şi care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerinţe:

selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conţină impurităţi care pot dăuna armăturii;

alegerea compoziţiei astfel încât betonul:

să satisfacă toate criteriile de performanţă specificate pentru betonul întărit.

să poată fi turnat şi compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii.

să se evite acţiunile interne ce dăunează betonului (exemplu: reacţie alcali - agregate). să reziste acţiunilor externe cum ar fi influenţele mediului înconjurător.

amestecarea, transportul, punerea în operă şi compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segrege şi betonul să realizeze o structură compactă;

tratarea corespunzătoare a betonului pentru obţinerea proprietăţilor dorite ale betonului şi protejarea corespunzătoare a armăturii.

Cerinţele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum şi păstrarea caracteristicilor betonului la acţiunile fizico - chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcţie de clasa de expunere în care este încadrat elementul. Clasele de expunere sunt conform "Codului de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007

Nivelele de performanţă la impermeabilitatea betoanelor sunt:

Adâncimea limită de pătrundere a apei (mm)		Presiunea apei (bari)
100	200	
Grad de impermeabilitate		
P410	P420	4
P810	P820	8
P1210	P1220	12

Rezistenţa la îngheţ-dezgheţ a betonului caracterizată prin gradul de gelivitate funcţie de numărul de cicluri de îngheţ-dezgheţ, trebuie să se încadreze în prevederile Tabelului 5.4 din Codul de practica NE 012/2 2010.

Nivelele de performanţă la gelivitate a betoanelor sunt:

Gradul de gelivitate al betonului	Număr de cicluri de îngheţ - dezgheţ
G 50	50
G 100	100
G 150	150

Valoarea de bază a deformaţiei specifice la 28 de zile a betonului datorită contracţiei, pentru betoane obişnuite în condiţii normale de întărire este de 0,25% conform STAS 10107/0- 90.

Cerințe de bază privind compoziția betonului

Alegerea componenţilor şi stabilirea compoziţiei betonului proiectat se face de către producător pe baza unor studii de reteta stabilite de către un laborator autorizat. Producătorul stabileşte compoziţia betonului astfel încât să aibă o consistenţă necesară, să nu segrege şi să se compacteze uşor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerinţelor tehnice pentru care a fost proiectat şi în mod special să aibă rezistenţa la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecţie a armăturii.

Date privind compoziţia betonului:

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

Clasa de rezistenţă;

Dimensiunea maximă a granulei agregatelor;

Consistenţa betonului proaspăt;

Date privind compoziţia betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul şi dozajul minim de ciment), funcţie de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), condiţiile de expunere etc, în concordanţă cu prevederile "Codului de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 şi NE 013-02.

Staţia de betoane şi utilizatorul au obligaţia de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton şi detalii privind compoziţia betonului conform celor de mai sus, programul şi ritmul de livrare precum şi partea de structură în care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie însoţită de un bon de livrare – transport beton.

Proiectarea amestecului

Cerințe privind consistența betonului

Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiţii prestabilite şi de a fi compactat corespunzător.

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenţei betonului.

Consistenţa betonului proapăt poate fi determinată prin următoarele metode:

Incercare de tasare, conform SR EN 12350-2;

Incercare Vebe, conform SR EN 12350-3;

Determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4;

Incarcarea ca masa de raspandire, conform SR EN 12350-5;

Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007

Raportul A/C este stabilit funcţie de condiţiile de rezistenţă impuse betonului.

Alegerea compoziţiei se face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerinţelor.

Cerințe privind alegerea aditivilor și adaosurilor

Aditivii şi adaosurile vor fi adăugate în amestec numai în asemenea cantităţi încât să nu reducă durabilitatea betonului sau să producă coroziunea armăturii.

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 pe baza instrucţiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice in vigoare, bazate pe determinări experimentale.

Nivel de performanţă ale betoanelor

Betonul proaspăt

Consostență

Consistenţa betonului proaspăt se va determina printr-una din cele 4 metode prezentate în "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007si NE 013-02.

Densitatea aparentă

Determinarea densităţii aparente, pe betonul proaspăt, se efectuează în conformitate cu STAS 2414/91

Betonul întărit

Rezistența la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenţei caracteristice care este rezistenţa la compresiune N/mm2, determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm.

Valorile acesteia sunt conform tabelului 7 din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007.

Evoluţia rezistenţei betonului

În unele situaţii speciale, este necesar să se urmărească evoluţia rezistenţei betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri, epruvetele vor fi păstrate în condiţii similare cu cele la care este expusă structura şi vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedistructive, sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

Rezistenţa de penetrare a apei

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.2 din Codul de practică NE 012/2 2010.

Rezistenţa la îngheţ-dezgheţ

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.3 din Codul de practică NE 012/2 2010.

Densitatea betonului

Funcţie de densitate, betoanele se clasifică în:

betoane uşoare - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (1050C) de maxim 2000 kg/m3. Sunt produse în întregime sau parţial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă.

betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (1050C) mai mare de 2000 kg/m3 dar nu mai mult de 2500 kg/m3.

betoane grele - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (1050C) mai mare de 2500 kg/m3.

Prepararea betonului

Personalul implicat în activitatea de producere şi control a betonului, va avea cunoştinţele şi experienţa necesare pentru aceste genuri de activităţi.

Se vor respecta prevederile "Codului de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 iar pentru elementele prefabricate si prevederile Codului de practica NE 013-02.

Antreprenorul trebuie sa pregatească sau sa identifice statia care va furniza beton, si sa o supuna aprobarii Inginerului-Consultant.

La dozarea materialelor componente ale betonului, se admit următoarele abateri:

agregate	±3%
ciment şi apă	±2%
adaosuri	±3%
aditivi	±5%

Amestecurile şi încărcarea în mijloacul de transport

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare forţată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obţină o distribuţie omogenă a materialelor componente şi o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granulaţia cea mai mare.

Amestecarea componenţilor betonului se va face până la obţinerea unui amestec omogen. Durata amestecării depinde de tipul şi compoziţia betonului, de condiţiile de mediu şi de tipul instalaţiei.

Durata de amestecare va fi de cel puţin 45 sec. de la introducerea ultimului component. Durata de amestecare, se va majora după caz pentru:

utilizarea de aditivi sau adaosuri;

perioade de timp friguros;

utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;

betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, la începerea turnării, să fie cuprinsă între 50C şi 300C.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport, sau de menţinere a betonului în buncărul tampon, va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb, sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, este obligatoriu ca toba betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă, sau apă amestecată cu pietriş şi apoi imediat golită complet.

În cazul betonului deja amestecat (preparat la staţii, fabrici de betoane), utilizatorul (executantul) trebuie să aibă informaţii de la producător în ceea ce priveşte compoziţia betonului, pentru a putea efectua turnarea şi tratarea betonului în condiţii corespunzătoare, pentru a putea evalua evoluţia în timp a rezistenţei şi durabilităţii betonului din structură.

6.6.6. Transportul şi punerea în opera

Transportul betonului

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componenţilor sau contaminarea betonului.

Nici un beton pentru structuri nu va fi transportat in mijloace de transport, fara agitatoare. Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziţia betonului şi condiţiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport şi sfârşitul descărcării acestuia şi nu poate depăşi valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârzietori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (□C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa □ 42,5
10□ < t □ 30□	50	35
t < 10□	70	50

În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5 - 30)0C.

În situaţia betoanelor cu temperaturi mai mari de 300C sunt necesare măsuri suplimentare precum: stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă şi tratare a betonului şi folosirea unor aditivi întârzietori eficienţi, etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute, faţă de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea şi reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depăşeşte o oră, precum şi la întreruperea lucrului, acestea vor fi curăţate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m3 de apă şi se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

Pregătirea turnării betonului

Se recomandă ca temperatura betonului proaspat la începerea turnării sa fie cuprinsă intre 50C si 300C. În perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protectie, astfel încât betonul recent decofrat să se menţină la temperatura de +100C...+150C, timp de 3 zile de la turnare. In toate cazurile se va tine seama si de recomandarile formulate in cap. 15 "Tratarea betoanelor " din NE 012/2 2010.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiţii:

existenta procedurii pentru betonare şi aprobarea acesteia de către Inginerul-Consultant sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate şi verificate materialele

componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc) şi sunt în stare de funcţionare utilajele şi dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuţie;

sunt stabilite şi instruite formaţiile de lucru, în ceea ce priveşte tehnologia de execuţie şi măsurile privind securitatea muncii şi PSI;

au fost recepţionate calitativ lucrările de săpături, cofraje şi armături (după caz); în cazul în care de la montarea la recepţionarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspectare a stării armăturii de către o comiste alcătuită din Consultant, executant, proiectant şi reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat in Constructii) care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de catre un expert sau un institut de specialitate si va dispune efectuarea ei; in orice caz, daca se constată prezenţa frecventă a ruginii neaderente, armătura - dupa curatire – nu trebuie să prezinte o reducere a secţiunii sub abaterea minimă prevăzută in standardele de produs; se va proceda apoi la o noua recepţie calitativă.

suprafeţele de beton turnat anterior şi întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curăţate de pojghiţa de lapte de ciment (sau de impurităţi); suprafeţele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate şi trebuie să aibe rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;

sunt asigurate posibilităţi de spălare a utilajelor de transport şi punere în operă a betonului;

sunt stabilite, după caz şi pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situaţii accidentale (staţie de betoane şi mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiţii de creare a unui rost de lucru, etc.);

nu se întrevede posibilitatea intervenţiei unor condiţii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);

în cazul fundaţiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitaţii, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;

sunt asigurate condiţiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă şi efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;

este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condiţiile tehnice stabilite şi sunt refuzate;

În baza verificării îndeplinirii condiţiilor de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către consultant.

Antreprenorul trebuie sa dea Inginerului o notificare cu cel putin 24 zile , inainte de a incepe turnarea betonului, pentru fiecare element al structurii.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

au intervenit evenimente de natură să modifice situaţia constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activităţii la lucrări sistate şi neconservate);

betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcţionarea corectă a utilajelor pentru transportul local şi compactarea betonului.

Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcţii va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare şi va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod şi procedurii de execuţie.

Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depăşirea duratei maxime de transport şi modificarea consistenţei betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

1.Cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte şi imediat înainte de turnarea betonului, iar apa ramasă în denivelări va fi înlăturată.

2.Din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.

3.Dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistenţă admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătăţirea consistenţei numai prin folosirea unui superplastifiant.

4.Înălţimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lăţime de maximum 1,00 - şi 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafaţă (plăci, fundaţii, etc.).

5.Betonarea elementelor cofrate pe înălţimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.

6.Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălţime şi turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.

7.Se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor faţă de poziţia prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuşi se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.

8.Se va urmări cu atenţie înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.

9.Nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării şi nici aşezarea pe armături a vibratorului.

10.In zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenţia umplerea completă a secţiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu şipci sau vergele de oţel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilităţi de acces lateral al betonului, prin spaţii care să permită pătrunderea vibratorului.

11.Se va urmări comportarea şi menţinerea poziţiei iniţiale a cofrajelor şi susţinerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.

12.Circulaţia muncitorilor şi a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziţia armăturii; este interzisă circulaţia directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.

13.Betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuţie.

14.Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depăşească timpul de începere a prizei betonului; Aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - şi respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos. Prezenta laboratorului la betonare este obligatorie pentru a tine sub control betonul prin determinari.

15.In cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeţelor rosturilor, conform Anexei F din "Codul de practică"- NE 012/2 2010.

16.Instalarea podinilor pentru circulaţia lucrătorilor şi mijloacelor de transport local al betonului, pe planşeele betonate, precum şi depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături, este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcţie de temperatura mediului şi tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 200C şi se foloseşte ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).

17.Betonarea diferitelor elemente de construcţie este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului (după caz).

18.Armătura si cofrajele pentru o structura trebuie amplasate inainte de turnarea betonului.

19.Betonul nu trebuie turnat in structuri, care reazema pe sol, pana cand pilotii batuti pe o raza de 8 m nu au fost terminati. Daca turnarea betonului trebuie facuta in aceasta zona, inainte de terminareabaterii pilotului, acest beton trebuie turnat cu cel putin 3 zile inainte de permiterea continuarii baterii pilotilor.

20.Toate resturile, rumegusul sau alte materiale trebuie indepartate din cofraje inainte de turnarea betonului.

21.Betonul nu trebuie turnat cand conditiile atmosferice pot deteriora betonul sau impiedica executia corespunzatoare.

22.Oparatiile de preparare si turnare a betonului vor fi intrerupte, atunci cand temperatura atmosferica ajunge la 40C si nu trebuie reluata pana cand temperatura nu depaseste 20C.

23.Betonul nu trebuie turnat pe materiale inghetate. Cand betonul este turnat si temperatura aerului este in scadere fata de 20 C, betonul trebuie protejat.

24.Intervalul maxim permis pentru turnarea sarjelor de beton in cofraje trebuie sa fie 30 minute.

25.Orice sectiune a betonului care prezinta defectiuni trebuie reparata sau inlocuita, asa cum este dispus de Inginer.

26.Trebuie evitate segregarile de material si deplasarile de armaturi.

27.Betonul din grinzi trebuie turnat uniform, pe intreaga lungime a grinzii, in straturi orizontale.

Turnarea betonului trebuie reglata pentru a controla presiunile exercitate.

28.Pozitionarea dispozitivelor de turnare a betonului trebuie sa fie astfel incat sa nu apara segregari.

29.Cand sunt necesare jgheaburi, acestea trebuie echipate cu placi de dirijare sau trebuie sa fie compuse din sectiuni mici, pentru a permite dirijarea betonului.

30.După turnarea betonului în cofraje, elementul de beton nu trebuie mutat lateral mai mult de 2 m.

31.Toate jgheaburile trebuie sa fie de metal, metal acoperit cu plastic, cauciuc sau din alte materiale care nu reactioneaza cu betonul.

33.Jgheaburile trebuie tinute curate si fara cruste de beton.

34.Aluminiul sau aliajele de aluminiu care reactioneaza cu betonul nu trebuie folosite pentru jgheaburi.

35.Pentru a evita rosturile vizibile de pe fetele vizibile, suprafata de deasupra a betonului adiacenta cu cofrajul trebuie nivelata cu o mistrie.

36.Daca se produce o "pana de beton" la rosturile de lucru, cum se intampla la suprafata inclinata de sus a aripilor de pod, se va prevedea o insertare, pentru a impiedica formarea de astfel de pene, astfel incat grosimea betonului care se toarna, sa nu fie mai mica de 150 mm.

37.Imediat dupa turnarea unui strat de beton, toate caderile de mortar imprastiate pe armatura sau pe suprafata cofrajelor trebuie indepartate.

38.Se va feri betonul proaspat turnat de resturile de mortar uscat si praf.

39.Se va da atentie deosebita, pentru a nu avaria sau deteriora legarea armaturii, langa suprafata betonului, in timpul curatarii armaturii de otel.

40.Turnarile succesive de beton pot fi facute dupa ce turnarea precedenta este completa si rezistenta la compresiune a betonului turnat precedent a atins 14 Mpa, rezistenta determinata pe epruvete luate din santier.

6.6.7. Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat încât să conţină o cantitate minimă de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie şi se poate face prin diferite procedee, funcţie de consistenţa betonului, tipul elementului etc. Compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

În timpul compactării betonului proaspăt, se va avea grijă să se evite deplasarea şi degradarea armăturilor şi/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în cap 11 din "Codul de practică"- NE 012/2 2010 iar pentru elementele prefabricate si in Codul de practica NE 013-02.

Rosturi de lucru

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuţia astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilataţie.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziţia lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuţie şi se vor respecta prevederile "Codului de practică"- NE 012/2 2010 si NE 013-02.

Elementele de construcţii pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistenţă, care este prezentată în documentaţia de execuţie ţinând cont de prevederile" Codul de practică"- NE 012/2 2010.

6.6.8. Tratarea betonului după turnare

În vederea obţinerii proprietăţilor potenţiale ale betonului, zona suprafeţei trebuie tratată şi protejată o anumită perioadă de timp, funcţie de tipul structurii elementului, condiţiile de mediu din momentul turnării şi condiţiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea şi protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecţie se va realiza îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistenţă, pentru ca materialul să nu adere la suprafaţa acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecţie împotriva:

uscării premature, în particular, datorită radiaţiilor solare şi vântului. Protecţia betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);

diferenţelor mari de temperatură în interiorul betonului;

temperaturii scăzute sau îngheţului;

eventualelor şocuri sau vibraţii, care ar putea conduce la o diminuare a aderenţei beton – armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecţie sunt:

menţinerea în cofraje;

acoperirea cu materiale de protecţie, menţinute în stare umedă;

stropirea cu pelicule de protecţie.

Durata tratării

Durata tratării depinde de:

sensibilitatea betonului la tratare;

temperatura betonului;

condiţiile atmosferice în timp şi după tratare;

condiţiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ține cont de prevederile "Cod de practică" – NE 012/2 2010

Finisarea suprafeţelor de beton

Antreprenorul trebuie sa finiseze toate suprafetele de beton, exceptand platformele podului, in conformitate cu cerintele acestor specificatii.

Toate suprafetele de beton formate trebuie sa fie mai intai finisate obisnuit. Suprafetele care necesita o finisare prin slefuire sunt indicate in plansele de executie.

O suprafata finisata "prin curatire cu pasta de ciment" va fi considerata o altarnativa acceptabila fata de o finisare prin slefuire. Betonul turnat impotriva cofrajelor metalice sau netede, cofraje grele, ca si zidariile, metalul, sau fibrele de sticla, pot avea o finisare a suprafetei "prin curatire cu pasta de ciment".

Suprafetele de beton care nu sunt finisate prin slefuire trebuie finisate cu drisca.

Finisarea obișnuită a suprafețelor

Imediat dupa indepartarea cofrajelor, toate proeminentele fine si iregulare trebuie indepartate de pe toate suprafetele.

Cavitatile produse de legaturile cofrajelor si toate golurile, colturile sau marginile rupte si alte defecte trebuie curatate in intregime, saturate cu apa si apoi plombate si rectificate. Mortarul trebuie facut din ciment si agregate fine amestecate in aceeasi proportie ca si in betonul de clasa celui finisat. Se pot folosi si mortare speciale. Aplicarea lor se face conform fiselor tehnice date de producator

Mortarul folosit la rectificari nu trebuie sa fie mai vechi de 1 ora.

Peticele de mortar trebuie protejate asa cum este prescris in aceasta Subsectiune.

Toate rosturile de constructie si de dilatare din lucrarea completa trebuie curatate cu atentie de mortar si beton.

Umplurura de rosturi trebuie sa se vada pe intreaga lungime a rosturilor, cu margini curate si exacte.

Finisarea prin șlefuire

Cofrajele trebuie sa stea in amplasament cel putin 12 ore, nepunand la socoteala timpul cand temperatura este sub 50C, inainte de a fi indepartate pentru a permite o finisare a suprafetei prin slefuire.

Dacă cofrajele sunt indepartate inainte ca intarirea sa fie completa, pentru aplicarea finisării suprafetei prin slefuire, betonul trebuie tinut umed pe timpul expunerii.

Cand slefuirea este terminata, suprafata trebuie acoperită si pastrata umeda, pana la terminarea perioadei de 72 de ore.

Suprafata betonului ce urmeaza a fi finisata trebuie saturata cu apa.

Locurile cu armatura ramasa descoperita si defectele trebuie remediate cu materiale speciale cu proprietati mecanice cel putin egale cu ale elementului degradat si lasate sa se intareasca

Suprafata trebuie slefuita

Slefuirea trebuie sa continue, pana cand toate urmele de cofraje, proeminente si iregularitati au fost indepartate, toate golurile sunt umplute si a fost obtinuta o suprafata uniforma.

Dupa ce finisarea finala este incheiata si dupa ce suprafata s-a uscat, trebuie efectuata o slefuire cu o panza groasa de sac pentru a indeparta pudra ramasa si suprafata trebuie lasata libera de pete, pasta, pudra si semne objectionabile.

Finisarea prin curățare cu pastă de ciment

Suprafata care urmeaza a fi finisata trebuie periata cu perii de sarma, pentru a indeparta laptele de ciment si sedimentele si pentru a sparge gaurile bulelor de ciment. Denivelarile de la rosturile de cofrare trebuie netezite.

Suprafata trebuie umezita si acoperita cu un compus din o parte ciment si 1,5 parti nisip fin cu suficienta apa pentru a produce o pasta consistenta subtire.

Imediat dupa aplicarea pastei, suprafata trebuie curatita cu un material de pluta sau alt material potrivit. Pasta trebuie sa umple complet toate gaurile si alte iregularitati din suprafata.

Cand pasta ajunge la o plasticitate, ca nu va putea fi scoasa din gauri, surplusul se va indeparta cu o panza de sac.

Cand pasta este complet uscata, suprafata trebuie slefuita viguros cu o panza de sac uscata pentru a indeparta complet orice pasta uscata. Nu trebuie sa ramana nici o pelicula de pasta uscata.

Curatarea pastei de pe suprafata betonului trebuie facuta cand temperatura este de cel putin 50C si este in crestere. Toata curatarea de pe suprafata trebuie terminata in aceeasi zi, in care a inceput.

Cimentul pentru pasta trebuie sa fie ciment Portland alb, adaugat atat cat este necesar pentru a produce culoarea dorita.

Finisarea cu drișca

Suprafetele de beton expuse trebuie finisate cu un dispozitiv din lemn. Trebuie suficient beton in exces, mentinut in fata dispozitivului de finisare, asa incat agregatele sa fie fortat sa apara in suprafata.

Suprafata trebuie in intregime lucrata cu o drisca de lemn, pentru a produce o suprafata neteda si fin rugoasa.

Marginile, colturile si rosturile trebuie finisate cu atentie, cu unelte adecvate.

Abateri la lucrări de beton şi beton armat

Abateri admisibile notate Δ, privind dimensiunile şi geometria elementelor structurale pentru clădiri, pentru clasa de toleranţe 1 (toleranţe normale), sunt prezentate în anexa D din normativul NE 012/2-2010, pe figuri explicative. Valorile precizate pentru fiecare tip de abatere corespund clasei de toleranţe 1 care ia în considerare ipotezele de proiectare din SR EN 1992, pentru elemente structurale, precum şi nivelul necesar de siguranţă pentru elemente nestructurale.

În continuare se prezintă si alte abateri care trebuie respectate:

Abateri limită privind precizia şuruburilor de ancoraj şi a cotei de nivel:

Pentru poziția în plan orizontal a axelor şuruburilor de ancoraj ±3 mm

Pentru poziția în plan verical a cotei de nivel a şuruburilor de ancoraj ±5 mm

Defecte limită ale betonului monolit:

Rupturi şi ştiribituri la muchii şi colţuri

Până la fața exterioară a armăturilor principale 20cm/m

Până la fața interioară a armăturii principale 5cm/m

Cu adâncimi mai mari decât precedentele şi de maximum ¼ din dimensionea cea mai mică a secţiunii - maxim 2 cm lungime la 1 m

Cu adîncimi mai mari de ¼ din dimensiunea cea mai mică a secţiunii nu se admit

Segregari şi lipsuri de secţiune, vizibile sau nu la fața elementului:

Până la fața exterioară a armăturilor principale max 40cmp la 1mp

Pana la fața interioară a armăturilor principale max 40 cmp la 1mp

Cu adâncimi mai mari ca cele precedente dar până la maximum ¼ din dimensiunea cea mai mică a secţiunii, la fundaţii max 30 cmp la 1mp

Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului

Recepţia lucrărilor de punere în operă a betonului se efectuează, pentru elemente sau părţi de construcţie, dacă este prevăzută în proiect sau stabilită de beneficiar, după decofrarea elementelor sau părţilor de construcţie respective.

Această recepţie are la bază:

proiectul lucrării;

documentele privind calitatea betonului proaspăt livrat şi condica de betoane;

verificarea existenţei corpurilor de probă, conform anexei H, tabelul H1, şi a trasabilităţii acestora;

evaluarea stării betonului, prin sondaj, prin examinare vizuală directă, mai ales în zonele deosebite (înguste şi înalte, în apropierea intersecţiilor de suprafaţe orientate diferit etc.);

măsurarea dimensiunilor (ale secţiunilor, ale golurilor etc.) şi a distanţelor (poziţia relativă a elementelor, a pieselor înglobate, a golurilor etc.), prin sondaj.

La această recepţie participă beneficiarul, executantul şi este invitat proiectantul, în urma verificărilor încheindu-se un proces verbal de recepţie calitativă.

În cazurile în care se constată neconformităţi (la dimensiuni, poziţii, armături aparente etc.), defecte (segregări, rosturi vizibile etc.) sau degradări (fisuri, porţiuni dislocate etc.), se procedează la îndesirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafeţe vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatările făcute. Remedierea neconformităţilor, defectelor şi/sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care trebuie să stabilească soluţii pentru fiecare categorie dintre acestea.

6.6.9. Reglementări tehnice, standarde şi normative

- SR EN 196-2 :2006	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor
- SR EN 196-3:2006	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză şi a stabilităţii
- SR EN 196-6: 1994	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 6: Determinarea fineţii
- SR EN 197-1: 2002	Ciment – Partea 1: Compoziţie, specificaţii şi criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR EN 450: 2006	Cenuşă zburătoare pentru beton. Definiţii, condiţii şi criterii de conformitate
- SR EN 933-1 :2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozităţii. Analiza granulometrică prin cernere
- SR EN 934-2:2003	Aditivi pentru beton, mortar si pasta. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiţii, condiţii, conformitate, marcare şi etichetare
- SR EN 1008: 2003	Apa de preparare pentru beton – Specificaţii pentru prelevare, încercare şi evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
- SR EN 1097-1: 1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenţei la uzură (micro-Deval)
- SR EN 1097-2: 1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenţei la sfărâmare
- SR EN 1097-3: 2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 3: Metode pentru determinare masei volumice în vrac şi a porozităţii intergranulare

- SR EN 1097-6: 2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale şi a coeficientului de absorbţie a apei
- SR EN 1992-1-1	Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale şi reguli pentru clădiri
- SR EN 12350-1: 2003	Încercare pe beton proaspăt. Partea 1: Eşantionare
- SR EN 12350-2: 2003	Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercare de tasare
- SR EN 12350-3: 2003	Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe
- SR EN 12350-4: 2002	Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare
- SR EN 12350-5 :2002	Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire
- SR EN 12350-6: 2002	Încercare pe beton proaspăt. Partea 6: Densitate
- SR EN 12350-7: 2003	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conţinut de aer. Metode prin presiune
- SR EN 12390-1:2002	Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni şi alte condiţii pentru epruvete şi tipare
- SR EN 12390-2:2002	Încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea şi conservarea epruvetelor pentru încercări de rezistenţă
- SR EN 12390-3: 2003	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistenţa la compresiune a epruvetelor
- SR EN 12390-5: 2003	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistenţa la intindere prin incovoiere a epruvetelor
- SR EN 12504-1:2002	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare şi încercări la compresiune
- SR EN 12504-2:2002	Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul
- SR EN 12504-3:2006	Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forţei de smulgere
- SR EN 12878: 2005	Pigmenţi pentru colorarea materialelor de construcţie pe bază de ciment şi/sau var. Specificaţii şi metode de încercare
- SR EN 12620:2003	Agregate pentru beton
- SR EN 13055-1:2003	Agregate uşoare. Partea 1: Agregate uşoare pentru betoane, mortare şi pastede ciment
- SR EN 13242: 2003	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ingineria civilă şi în construcţii de drumuri
- SR EN 13263-1:2005	Silice ultrafină pentru beton – Partea 1: Definiţii, condiţii şi criterii de conformitate
- SR EN 14487-1:2006	Beton pulverizat. Partea 1: Definiţii, specificaţii şi conformitate
- SR EN 14487-2:2007	Beton care se aplică prin pulverizare. Partea 2: Executare
- SR EN 13263-2:2005	Silice ultrafină pentru beton – Partea 2: Evaluarea conformităţii
- SR 7055:1996	Ciment Portland alb
- SR 3011: 1996	Cimenturi cu căldura de hidratare limitată şi cu rezistenţă la agresivitatea apelor cu conţinut de sulfaţi
- STAS 10092-78:1996	Ciment pentru drumuri si piste de aeroporturi
- STAS 438/1÷3-89	Produse de oţel pentru armarea betonului. Oţel beton laminat la cald. Mărci şi condiţii de calitate

- SR EN 10080:2005	Oţeluri pentru armarea betonului. Oţeluri sudabile pentru beton armat. Generalităţi
- ST 009-2005	Specificaţie tehnică privind produse din oţel utilizate ca armături: cerinţe şi criterii de performanţă
- CP 012/1-2007	Normativ pentru producerea betonului şi executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului
- NE 012/2-2010	Normativ pentru producerea betonului şi executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- C 26-85	Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive
- C 16-84	Normativ pentru execuţia lucrărilor de construcţii pe timp friguros
- STAS 6657/2-89	Elemente prefabricate de beton, beton armat si beton prefabricat. Reguli si metode de verificare a calităţii
- C 56-85	Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente
- C 56-2002	Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente. Instrucţiuni pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor ascunse la construcţii şi instalaţii aferente
- C 149-1987	Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat.

Enumerarea acestor prescripţii nu este limitativă, lista putând fi completată de prescripţii revizuite sau elaborate după întocmirea prezentului caiet de sarcini, caz în care ele devin obligatorii în noua formă de publicare. Aceste prescripţii se vor respecta de către toţi factorii ce concură la realizarea investiţiei.

6.7. Consolidare construcţiilor

6.7.1. Prevederi generale

Prezentele instructiuni contin principalele elemente care vor fi urmarite de constructor în procesul de executie a lucrarilor. Ele sunt extrase din acte normative sintetizate si prelucrate în scopul realizarii unui ghid minim de date tehnologice pentru executie.

Instructiunile se refera la lucrari de connstructii – rezistenta utilizand tehnologii implementate în executia lucrarilor de constructii civile, industriale si agrozootehnice în ultimile decenii în special dupa seismul din anul 1977, pentru structurile de rezistenta.

Existenta acestor instructiuni la punctul de executie este obligatorie. Ele nu înlocuiesc celelalte acte normative de executie care vor trebui sa fie cunoscute si respectate în procesul de realizare a lucrarilor de executie.

6.7.2. Pregatirea lucrărilor de execuţie a consolidărilor

Constructorul va numi responsabilul tehnic atestat conform legii care raspunde conform atributiilor care ii revin de realizat nivelului de calitate corespunzator exigentelor de preformanta esentiale ale constructiei.

Dupa primirea documentatiei tehnice de executie, constructorul va asigura cunoasterea proiectului de catre toti factorii care concura la realizarea lucrarii.

Se va stabili programul caracteristic pentru verificarea si receptia fazelor determinante, de la care executia nu mai poate continua fara receptia fazei. Stabilirea fazelor determinante se face de catre proiectant in functie de specificul si amploarea lucrarilor de consolidare precum si a tipului de structura care face obiectul lucrarilor de consolidare precum si a tipului de structura care face obiectul lucrarii.

Dat fiind specificul acestor lucrari se vor studia in proiect si pe santier eventualele lucrari care prezinta pericol, aplicandu-se masuri de asigurarare prevazute in proiect (sprijiniri provizorii, demolari de portiuni din constructii sau elemente care prezinta pericol, restrictii de circulatie, etc) sau stabilirea acestora pe loc inainte de inceperea lucrarilor.

Prin grija investitorului se completeaza sau se intocmeste (daca nu exista) cartea tehnica a constructiei care cuprinde documentele privitoare la conceperea, realizarea, interventiile asupra constructiei, exploatarea si postutilizarea acesteia si care se preda propietarului constructiei care are obligatia de a o completa la zi.

La punctul de lucru se vor gasi in mod obligatoriu: documentatia completa in executie, registru de procese verbale de lucrari ascunse, registru de comunicari de santier, principalele norme care guverneaza tehnologia de exceutie.

Beneficiarul va asigura urmarirea, realizarea lucrarilor din punct de vedere tehnic cu personal propriu numit special sau prin colaborarea cu firme specializate.

Executantul va aisgura verificarea calitatii materialelor puse in opera astfel ca ele sa corespunda strict cerintelor din proiect prin laboratoare proprii sau colaborare cu firme specializate atestate in acest scop.

6.7.3. Execuția lucrărilor de consolidare

Înainte de începerea lucrărilor pentru executatrea elementelor de consolidare trebuie să fie terminate lucrările pregătitoare și anume:

Trasarea la fața locului a elementelor de consolidare care urmeaza a fi executate, incheindu-se proces-verbal de lucrari ascunse între beneficiar si executant;

Protectia elementelor de constructie din zona ce urmeaza a se consolida și a instalațiilor existente;

Dezafectarea instalațiilor care vor trebui modificate pentru a elibera locul în vederea executării consolidării;

Verificarea corespondenței dintre situația reală și proiect (din punct de vedere al dimensiunilor și pozițiilor) în limitele toleranțelor prescrise.

6.7.4. Măsuri de consolidare impuse

Înainte de realizarea lucrarilor propriuzise de consolidare, trebuiesc rezolvate urmatoarele probleme:

stoparea tuturor deversarilor de solutii corozive la cota ±0.00 cat si pe planseele intermediare, din interiorul construcției;

In cazul unor posibile scapari de solutii corozive locale (in zona utilajelor si a conductelor tehnologice) este necesara colectarea lor imediata;

Urmarirea comportari in timp a constructiei prin instalarea si continuarea citirii reperilor prin masuratori topometrice de precizie.

In situatia in care aceste masuri de stopare a deversarilor de solutii corozive nu sunt rezolvate prin procedee tehnologice specifice, structura de rezistenta se va deteriora in scurt timp si nu va raspunde cerintelor esentiale impuse.

Lucrarile de consolidare vor incepe dupa obtinerea tuturor aprobarilor necesare conform legislatiei in vigoare, iar ordinea acestora urmand sa se stabileasca de catre beneficiar impreuna cu proiectantul, in functie de considerentele tehnologice si de productie dictate de perioada de start a lucrarilor.

Inainte de inceperea lucrarilor de consolidare se vor lua masuri de sprijinire cu elemente de schela metalica si de descarcare de sarcini a zone ce se consolideaza, cu respectarea stricta a normelor de protectie a muncii specifice acestor tipuri de lucrari, precum si a celor impuse de procesului tehnologic specific.

6.7.5. Specificații tehnice

Ca specificatie tehnice zonele de beton deteriorarate sau atacate chimic, se indeparteaza complet pana la adancimea la care acesta nu se mai sfarama si se produce un sunet clar la lovirea cu

ciocanul. Se va avea grija ca acesta operatiune de curatire sa nu deterioreze portiunile invecinate care nu au suferit degradari sa sa nu se produca socuri puternice.

Betonul deteriorat sau contaminat trebuie indepartat pentru a obtine o suprafata sanatoasa. Se recomanda metodele de curatare fara impact / vibratii, de exemplu prin sablare sau curatare cu jet de apa sub presiune inalta. Agregatul trebuie sa fie vizibil cu claritate pe suprafata structurii de beton dupa pregatire.

Controlarea grosimii de carbonatare se poate face cu o solutie de fenolftaleina 1% in alcool etilic. (Fenolftaleina este un indicator aplicat pe un beton carbonatat care are un pH de 8 – 9 si ramane de culoarea transparent, dar aplicat pe un beton sanatos cu un pH de 12 – 13, vireaza din culoarea transparent in culoare rosie).

Suprafata betonului va trebui sa fie foarte rugoasa, cu denivelari mai mari de 5 mm

Un procedeu optim de indepartare a betonului degradat este folosirea apei de foarte inalta presiune, la 2000 – 2500 de bari, cu ajutorul unor masini speciale. Astfel, in structura de beton nu sunt induse vibratii puternice si nu apar alte fisuri. Suprafata betonului sanatos ramane foarte rugoasa. Prin aceasta operatiune se curata foarte bine si armaturile, fiind aduse la stadiul de „metal alb".

Protectia armaturii

Dupa indepartarea betonului deteriorat si curatarea suprafetelor, armaturile existente se protejeaza si se pasivizeaza cu un mortar special, pentru a preveni noile fenomene de coroziune. Tehnologia de aplicare este specifica fiecarui producator, iar cerintele sunt conform standardelor in vigoare.

Suprafata care se va consolida tebuie sa fie umezita, preferabil timp de 24 de ore, dar cu minimum 2 ore inainte de consolidare.

Materiale speciale de protectii, legaturi structurale, pregatire suprafete de beton sunt specifice fiecarui producator, dar ele trebuie sa respecte urmatoarele standarde:

- materiale pentru protectia armaturilor impotriva coroziunii (SR EN 1504-7);
- mortare de reparatii cu aplicare prin torcret, in procedeu umed sau uscat, pentru reparatii structurale si nestructurale (SR EN 1504-3);
- mortare de reparatii, cu consistenta fluida, cu aplicare prin turnare pentru reparatii structurale si nestructurale (SR EN 1504-3);
- liant pe baza de ciment pentru paste de injectii, mortare sau betoane, cu consistenta fluida pentru reparatii structurale si nestructurale (SR EN 1504-3);
- materiale epoxidice cu consistenta vartoasa, pentru lipire structurala (SR EN 1504-4);
- materiale de protectie de suprafata pentru beton – nivelare (SR EN 1504-2);
- materiale de protectie de suprafata pentru beton – hidroizolatii (SR EN 1504-2);
- materiale de protectie de suprafata pentru beton – vopsele (SR EN 1504-2);
- materiale cu consistenta fluida – ancorarea armaturii (SR EN 1504-6);

Anocrarea mecanică

Ancora mecanică este definită ca ansamblul de piese concepute pentru a realiza prinderi cu performaţe determinate, realizabile şi durabile. Cerinţele pentru ancorele mecanice sunt precizate în ST 043-2001 "Specificaţie tehnică privind cerinţe şi criterii de performanţă pentru ancorarea în beton cu sisteme mecanice şi metode de încercare".

Răşini sintetice

Răşinile sintetice utilizate pentru ancorare pot fi: epoxidice, poliesterice, acrilice, poliuretanice. Se produc şi se comercializează:

- capsule, la care amestecul componentelor se face dupa introducerea capsulei şi a barei în gaură, prin spargerea capsulei, a cărei sticlă rămâne în componenţa amestecului de înglobare;
- dispozitive de injectare cu piston, cu răşină şi întăritorul preambalate separat, în recipienţi de schimb, amestecul acestora făcându-se în piesa de injectare (tronconică, cu şnec interior).

Se utilizează, în continuare, şi amestecul de răşini preparat la faţa locului şi introdus în gaura de ancorare fie prin turnare directă, fie prin injectare.

Toate răşinile sintetice care urmează să fie utilizate pentru ancorarea armăturilor trebuie să aibă agrement tehnic romanesc pentru utilizare în acest scop.

6.7.6. Executarea lucrărilor de ancorare

Recepţionarea, depozitarea şi manipularea materialelor

Recepţionarea materialelor are loc pe baza certificatelor de calitate, atât pentru compusii chimici, cât şi pentru barele de armătură.

Depozitarea componentelor chimice se face în locuri ferite de umezeală şi de surse de căldură. Manipularea materialelor se face numai cu echipament de protecţie (ochelari, manuşi, şorturi, etc.), pentru a se evita efectul toxic pe care compuşii chimici îl pot avea asupra epidermei.

Obligatoriu, la realizarea lucrarilor de consolidare cat si lucrarilor de pregatirea inainte de consolidare se va asigura stabilitatea si rezistenta elementelor structurale si nestructurale prin sprijinirea acestora.

Cerinţe privind ancorarea propriu-zisă

Diametrul burghiului (găuri) va fi stabilit:

-conform prevederilor furnizorului, în cazul utilizării capsulelor;

-cu 3-5 mm mai mare decât diametrul nominal al barei, în cazul răşinilor injectate.

Adâncimea găurii (hg) se va realiza cu o abatere de –0/+5 mm. Încadrarea în limitele abaterilor este strict necesară, mai ales în cazul utilizării capsulelor. Adâncimea găurii se măsoara după suflarea prafului, cu un instrument de măsurare care trebuie să aibă lăţimea apropiată de diametrul total al barei, sau cu şablon cilindric.

Executarea lucrărilor

Lucrările de ancorare cu răşini sintetice a barelor de armătură în beton se vor efectua pe bază indicaţiilor din proiect. Materialele şi, după caz, procedeele folosite vor avea la bază agremente tehnice valabile.

Lucrările se vor executa în conformitate cu Fişele tehnologice de execuţie elaborate de executant, care vor cuprinde şi Planul de asigurare a calităţii.

Activităţile preliminare înglobării barelor sunt:

a-verificarea existenţei documentelor privind calitatea, încercările preliminare (dacă este cazul), verificarea stării armăturii şi a compuşilor chimici;

b-verificarea stării betonului, pregătirea suprafeţelor, conform prevederilor din proiect (Caiet de sarcini);

c-trasarea pe suprafaţa elementelor a poziţiilor găurilor;

d-verificarea cu pahometrul a poziţiei armăturilor şi modificarea, dacă este necesară, cu acceptul proiectantului, a poziţiei din proiect a găurilor;

e-asigurarea existenţei mijloacelor de protecţie;

f-realizarea găurilor conform prevederilor din proiect privind diametrul şi adâncimea găurilor;

g-asigurarea existenţei la locul punerii în operă a mijloacelor necesare executării lucrărilor de ancorare şi verificarea, în prealabil, a funcţionării acestora;

h-verificarea condiţiilor de mediu (temperatură, umiditate) faţă de prevederile din proiect şi instrucţiunile pentru utilizarea compuşilor chimici.;

Principalele operaţiuni pentru înglobarea barelor de armătură sunt următoarele:

a-trasarea pe bară a unui reper, corespunzător lungimii de înglobare prevăzute în proiect, precum şi a unui reper de control la 10 cm de acesta, pe exteriorul porţiunii care se înglobează;

b-eliminarea apei (dacă există) din gaură;

c-curăţarea găurii de praf, alte impurităţi, prin:

-suflare cu aer comprimat printr-o ţeavă, dinspre fundul găurii;

-curăţare cu perie cilindrică de sârmă;

-curaţare cu perie de păr cilindrică, cu diametrul mai mare decât diametrul găurii;

-suflarea cu aer comprimat (ca ultimă operaţie);

d-verificarea şi asigurarea accesului liber al barei până la reperul fixat şi verificarea posibilităţii de răsucire cu uşurinţă a barei în gaură;

e-realizarea unui sistem de menţinere în poziţie a barei cu pene de lemn sau metalice, dacă este cazul;

f-pregătirea materialelor şi a mijloacelor necesare înglobării, după caz;

g-înglobarea propriu-zisă a barelor.

Măsuri de protecţie

Întrucât majoritatea întăritorilor folosiţi pentru reticularea răşinilor epoxidice au o acţiune iritantă sau alergogenă foarte pronunţată, utilizarea amestecurilor răşină + întăritor se va face în condiţii de igienă industriala şi individuală perfectă.

Se va urmări respectarea strictă a următoarelor prevedri:

- purtarea unui echipament de protecţie adecvat: mănuşi, ochelari de protecţie, mască praf, şalopetă, sort;
- menţinerea curăţeniei perfecte la locul de muncă si la locul de depozitare;
- ventilaţie aferentă;
- igiena corporală deosebită, evitând contactul direct cu pielea şi mucoasele. În cazuri forţate se va spăla imediat locul atins cu apă caldă şi săpun.

Toate operaţiile de manipulare, transport, depozitare, distrugere reziduri se vor face respectând cu stricteţe normele PSI si normele de protecţia muncii. Se interzice:

- prezenţa surselor de foc deschis (scântei, flăcări, fumat) la prelucrarea soluţiilor de răşini;
- contactul prelungit sau frecvent cu pielea şi mucoasele;
- inhalarea prelungită sau frecventă a gazelor sau prafului.

Măsuri speciale ulterioare

După efectuarea operaţiilor de ancorare, barele nu se vor mişca pe durata de întărire a compusului chimic. Se va respecta durata de întărire a compusului, prescrisă producator, pe baza agrementului tehnic.

6.7.7. Reglementări tehnice, standarde şi normative

P-100/3-2008	Cod de proiectare seismica -Partea III- Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente
P-100/1-2013	Cod de proiectare seismica -Partea I- Prevederi de proiectare pentru cladiri
STAS 10107/0-90	Constructii civile si industriale. Calculul si alcatuirea elementelor structurale din beton, beton armat si beton precomprimat
STAS 438/1-89	Produse din otel pentru armarea betonului. Otel laminat la cald. Marci si conditii tehnice de calitate.
SR EN 10080:2005	Oţeluri pentru armarea betonului. Oţeluri sudabile pentru beton armat. Generalităţi
NP 112-04	Normativ privind proiectarea si executarea lucrarilor de fundatii directe la constructii
ST 009-05	Specificatie tehnica privind produse de otel utilizate ca armaturi : cerinte si criterii de performanta
C28-83	Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor din otel beton
NE 012/2-2010	Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton şi beton armat.
ST 042-01	Specificaţie tehnica privind ancorarea armăturilor cu răşini sintetice la lucrările de consolidare a elementelor şl structurilor din beton armat
C16-84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente.
C167-77	Normativ privind cuprinsul si modul de intocmire, completare si pastrare a cartii tehnice a constructiilor
C56-02	Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente
C150-99	Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole
C149-87	Instructiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat

6.8. Confecţii metalice

6.8.1. Prevederi generale

Prezentul Caiet de Sarcini se aplica la realizarea documentaţiei DDE, execuţia în uzină, pe şantier şi montaj, la controlul şi recepţia confecţiei metalice care face parte din investiţie.

Execuţia, recepţia, depozitarea, atât în uzină cât şi pe şantier, transportul, ambalarea, montajul, vopsirea şi finisajul construcţiei şi a parţilor de construcţie metalica, vor respecta prevederile standardelor, normativelor şi instrucţiunilor tehnice în vigoare şi prevederile prezentului Caiet de Sarcini. Prezentul Caiet de Sarcini nu suplineşte prevederile normativelor în vigoare ci le completează şi precizează anumite detalii şi modul de interpretare.

Respectarea prevederilor normativelor în vigoare, cu aplicabilitate la lucrările de construcţii în toate fazele de execuţie şi montaj ale investiţiei, specificate sau nu în documentaţie şi prezentul Caiet de Sarcini, este obligatorie şi constituie baza recepţiei provizorii şi definitive a unor parţi din lucrare sau a ansamblului ei.

6.8.2. Documentația tehnică de execuție și montaj

Documentația tehnica elaborata de proiectant

Cuprinde piesele scrise și desenate specificate la articolul 1.4.1 din STAS 767/0 - 88, la care se adaugă:

categoria de execuție A pentru toate elementele conform articolului 1.3. din STAS 767/0 - 88;

clasa de execuţie conform SR EN 1090-2:2008 este EXC4;

gradul de pregătire a suprafeţelor este P1, conform tabel 22 al SR EN 1090-2:2008. Toate suprafeţele pe care trebuie aplicate vopsele şi produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din EN ISO 8501.

pentru elemente ce fac parte din îmbinări cu şuruburi pretensionate, clasa suprafeţei de frecare va fi A (conform tabel 18 al SR EN 1090-2:2008); această cerinţă se aplică, de asemenea, fururilor prevăzute pentru a compensa diferenţele provenite din toleranţele de execuţie;

pentru elementele sudate nivelul de acceptare este "B+" - pentru defecte, conform SR EN ISO 5817:2008 şi SR EN 1090-2:2008 (cap. 7.6);dacă pe planurile de execuţie nu se specifică grosimea cusăturilor de colţ, aceasta se va considera 0.70xtmin, unde tmin reprezintă grosimea minimă a elementelor ce se îmbină;

toleranţele de grosime pentru produsele din oţel trebuie să se încadeze în Clasa A (SR EN 1090-2:2008);

cerinţa cu privire la starea suprafeţei este clasa A2 pentru table şi platbenzi, conform cerinţelor din EN 10163-2 şi C1 pentru profile, conform cerinţelor din EN 10163-2. Nu se acceptă imperfecţiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri. Starea suprafeţei produselor constituente trebuie să fie astfel încât să fie îndeplinite cerinţele relevante pentru gradul de pregătire cerut;

clasa de calitate cu privire la discontinuităţi interioare, pentru îmbinări în cruce sudate va fi S1 conform EN 10160.

6.8.3. Documentația tehnologică de execuție de uzinare

Documentaţia tehnologică de execuţie în uzină, se realizează pe baza proiectelor PT şi DDE în conformitate cu prevederile din prezentul caiet de sarcini şi cu normele tehnice în vigoare. Furnizorul va întocmi o documentaţie a tehnologiei de confecţionare, care să cuprindă operaţiile de debitare şi prelucrare a pieselor şi preasamblare în uzină.

Întreprinderea care uzinează piesele metalice are obligaţia ca înainte de începerea uzinării să verifice planurile de execuţie. O atenţie deosebită se va da verificării tipurilor şi formelor cusăturilor sudate prevăzute în proiect. În cazul constatării unor deficienţe sau în vederea uşurării uzinării (de exemplu alte forme ale rosturilor, îmbinărilor sudate precum şi poziţia îmbinărilor), se va proceda după cum urmează :

pentru deficienţe care nu afectează structura metalică din punct de vedere al rezistenţei sau montajului (neconcordanţa unor cote, diferenţe în extrasul de materiale, etc.), uzina efectuează modificările respective, comunicându-le în mod obligatoriu şi proiectantului;

pentru unele modificări care ar putea afecta structura din punct de vedere al rezistenţei sau al montajului, va comunica proiectantului propunerile de modificări pentru aprobarea acestora.

După verificarea proiectului şi introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmeşte documentaţia de execuţie care trebuie să cuprindă:

Toate operaţiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor începând de la debitare şi terminând cu expedierea lor.

6.8.4. Tehnologia de debitare şi tăiere.

Procesul tehnologic de execuţie pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel puţin aceleaşi caracteristici mecanice ca şi cele ale metalului de bază care se sudează, precum şi clasele de calitate prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate.

Preasamblarea în uzină, metodologia de măsurare a toleranţelor la premontaj.

Procesul tehnologic de execuţie pentru fiecare piesă trebuie să cuprindă:

piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;

procedeele de debitare ale pieselor şi de prelucrare a muchiilor, cu modificarea clasei de calitate a tăieturilor;

marcile şi clasele de calitate ale oţelurilor care se sudează;

tipurile şi dimensiunile cusăturilor sudate;

forma şi dimensiunile muchiilor care urmează a se suda conform datelor din proiect sau, în lipsa acestora, conform SR EN ISO 9692-1/2004 şi SR EN ISO 9692-2 :2000;

marca, caracteristicile şi calitatea materialelor de adaos : electrozi, sârme şi flexuri;

modul şi ordinea de asamblare a pieselor în subansambluri;

procedeele de sudare;

regimul de sudare;

ordinea de execuţie a cusăturilor sudate;

ordinea de aplicare a straturilor de sudură şi numărul trecerilor;

modul de prelucrare a cusăturilor sudate;

tratamentele termice dacă se consideră necesare;

ordinea de asamblare a subansamblelor;

planul de control nedistructiv (Rontgen, gamma sau ultrasonic) al îmbinarilor;

planul de prelevare a epruvetelor pentru încercări distructive;

regulile şi metodele de verificare a calităţii pe faze de execuţie, cf. cap. 4 din STAS 767/0 – 88 şi prevederile prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de către întreprinderea de uzinare, pe îmbinări de probă, acestea se consideră corespunzatoare numai dacă rezultatele încercărilor distructive şi analizelor metalografice realizate conform tabel 5 din C 150-99 corespund prevederilor din tabelul 6 al normativului respectiv.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea proiectantului. Modificările mai importante se introduc în planurile de execuţie de către proiectant; pentru unele modificări mici acestea se pot face de către uzina executantă, după ce primeşte acordul proiectantului.

6.8.5. Documentaţie tehnică elaborată de executantul structurii

Documentaţia tehnică elaborată de constructor trebuie întocmită de personal cu experienţă în lucrări de montaj (ingineri, maiştri) care vor conduce montajul, ţinând seama de specificul lucrării şi utilajele de care se dispune, precum şi de anotimpul în care se vor face lucrările de sudare la montaj.

Conform SR EN 1090-2:2008 documentaţia constructorului trebuie să cuprindă:

documentaţie cu privire la calitate

planul calităţii (SR EN ISO 9000:2006 oferă definiţia unui plan al calităţii) Anexa C din SR EN 1090-2:2008 prezintă o listă de verificare a conţinutului unui plan al calităţii, recomandat pentru executarea construcţiei metalice structurale cu referire la liniile directoare generale din SR ISO 10005:2007.

siguranţă a lucrarilor de montare

Declaraţiile metodelor care oferă instrucţiuni detaliate de lucru, trebuie să raspundă cerinţelor tehnice cu privire la siguranţa lucrărilor de montare, aşa cum se specifică la capitolul 9.2 respectiv 9.3 din SR EN 1090-2:2008.d) documentaţie de execuţie

Pe perioada execuției trebuie pregatită o documentație suficientă, care să descrie starea structurii executate, pentru a demonstra că lucrările au fost efectuate conform caietului de sarcii pentru execuție.

6.8.6. Materiale

Materialele de bază sunt indicate pe planurile proiectului tehnic. Utilizarea altor calități de materiale sau a altor dimensiuni de table, profile sau a organelor de asamblare decât cele indicate în proiectele de execuție, se admite numai cu acordul prealabil al inginerului de structură. Materialele care nu corespund calității vor fi depozitate separat.

Profilele şi tablele laminate necesare structurii vor corespunde condiţiilor de calitate prevăzute de standardele în vigoare şi vor fi însoţite de certificarea de calitate a furnizorului (furnizorilor) purtând marcarea mărcii oţelului; în caz contrar, utilizatorul va dispune efectuarea unui număr adecvat de analize, încercări de laborator şi alte controale pentru a avea garanţia calităţii acestuia conform standardelor în vigoare.

Mărcile şi clasele de calitate ale oţelurilor şi materialelor de bază, precum şi caracteristicile mecanice ale organelor de asamblare (şuruburi, piuliţe, şaibe) nu pot fi schimbate fără acordul prealabil în scris al proiectantului.

La elementele structurii metalice se va folosi următorul tip de oţel: oţelul S235, S275 şi S355. Uzina de confecţii metalice va lua toate măsurile necesare ca în elementele de construcţii să nu se introducă alte materiale decât cele prevăzute în proiectul de detaliu şi cu calităţile corespunzătoare.

Furnizorul lucrărilor este obligat să verifice prin sondaj calitatea oţelului livrat la fiecare 100 - 150 tone livrate. Defectele de suprafaţă şi interioare ale laminatelor trebuie să corespundă punctului 2.2. din STAS 767/0-88. Nu se acceptă imperfecţiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri.

Inginerul de structură şi inginerul de la inspectorat vor avea dreptul să comande orice fel de testare a oricărui oţel folosit în lucrările de construcţie de oţel, pentru a verifica dacă acestea au calitatea specificată.

Nu se admite folosirea laminatelor şi a tablelor groase cu crestături, fisuri, exfolieri sau care prezintă discontinuităţi ale structurii interioare (desfaceri lamelare). Se recomandă verificarea cu ultrasunete a profilelor laminate şi a tablelor groase ce urmează a fi utilizate la uzinarea structurii metalice.

Laminatele din oţel trebuie să fie însoţite de certificate de calitate, având marcajul producătorului, prin care se confirmă că rezultatele încercărilor oţelurilor concordă cu cerinţele standardelor în vigoare sau ale condiţiilor tehnice pentru oţelul de marcă dată.

Certificatele de calitate vor trebui prezentate la recepţia în fabrică a produselor uzinate, după care se vor păstra timp de 10 ani.

Încercările şi analizele oţelurilor vor fi făcute conform următoarelor standarde:

Încercarea la tracţiune: SR EN 10002-1:2002;

Încercarea la îndoire la rece: SR ISO 7438-2005;

Încercarea de rezilienţă;

Încercarea de duritate Brinell: SR EN ISO 6506-1:2006;

Extragerea epruvetelor: SR EN ISO 377-2000;

Extragerea probelor pentru determinarea compoziţiei chimice: SR EN ISO 14284:2003.

Materialele de adaos vor fi livrate cu documente care să le ateste marca şi le certifică calitatea.Materialele de adaos se stabilesc de catre responsabilul tehnic cu sudura al unitatii de executie si se vor utiliza in asa fel incat caracteristicile mecanice de rezistenta a cordoanelor de sudura sa depaseasca cu min. 20% rezistenta materialelor de baza.

Tipul materialelor consumabile pentru sudare trebuie să fie corespunzătoare procedeului de sudare, materialului care trebuie sudat şi procedeului de sudare.

Dacă se sudează oţel conform EN 10025-5 trebuie utilizate materiale consumabile pentru sudare care să garanteze că sudurile complete au o rezistenţă la coroziune atmosferică cel puţin echivalentă cu cea a metalului de bază.

Orice nepotrivire sau neconcordanţă constatată cu ocazia verificării proiectelor sau pe parcursul operaţiilor de şablonare în uzină, se va aduce la cunoştinţa proiectantului pentru a efectua corecţiile necesare, înainte de trasarea sau debitarea materialelor.

Produsele din oţel pentru construcţii trebuie să fie conforme cerinţelor standardelor europene de produs aplicabile, indicate în Tabelele 2 şi 3 - SR EN 1090-2:2008.

Produsele din oţel care trebuie utilizate la fabricarea elementelor formate la rece trebuie să aibă proprietăţi care să fie conforme cu aptitudinea cerută pentru procesul de formare la rece.

Toleranţele la grosime pentru table de oţel pentru construcţii trebuie să fie conform SR EN 10029. Pentru celelalte produse de oţel pentru construcţii şi oţel inoxidabil, trebuie utilizată clasa A de grosime.

6.8.7. Materiale de legatura

În cuprinsul textului "şurub" însemnă "un ansamblu şurub cu piuliţă şi şaibă (şaibe) dacă este (sunt) necesare".

În cuprinsul textului "şaibă" însemnă "şaibă plată sau şaibă teşită".

Îmbinările profilelor metalice se vor face, după caz, bulonat cu şuruburi de înaltă rezistenţă pretensionate, Gr.10.9 sau cu sudură.

Îmbinările cu şuruburi obişnuite se execută şi se controlează conform pct. 4 din STAS 767/2-78. Pentru recepţionarea şi controlul şuruburilor, în afară de probele de tracţiune, se efectuează şi probe de duritate.

Şuruburile nepretensionate vor fi din grupa de caracteristici mecanice 10.9 conform EN ISO 898- 1:2001 şi EN 20898-2. Pentru aplicaţii nepretensionate se pot utiliza şuruburi conform EN 14399-1.

Pentru asamblări structurale cu şuruburi de înaltă rezistenţă pretensionate, şuruburile vor fi din sistemul HR, HV şi HRC. Acestea trebuie să fie conform cerinţelor EN 14399-1 şi ale standardului european adecvat, aşa cum se indică în tabelul de mai jos

Standarde de produs pentru asamblari de inalta rezistenta cu suruburi pretensionate pentru constructii	
EN 14399-3	EN 14399-5
EN 14399-4	EN 14399-6
EN 14399-7	
EN 14399-8	
EN 14399-10	

Şuruburile din oţel inoxidabil nu trebuie utilizate în aplicaţiile pretensionate.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a şuruburilor, piuliţelor şi şaibelor conform SR EN ISO 898-1. Proporţia verificărilor va fi de câte un set de încercări pentru fiecare şarjă, exceptând verificarea durităţii Brinell care se va realiza pentru un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiaşi certificat de calitate. Şuruburile, piuliţele şi şaibele de înaltă rezistenţă vor fi depozitate în lăzi marcate special.

Rezistenţa la coroziune a conectorilor, elementelor de îmbinare şi şaibelor de etanşare trebuie să fie comparabilă cu cea specificată pentru elementele îmbinate.

Bolţurile pentru sudură cu arc, inclusiv conectorii pentru forţă tăietoare pentru construcţii compozite oţel/beton, trebuie să fie conform cerinţelor din EN ISO 13918.

Buloane de ancorare

Buloanele vor avea forma şi dimensiunile din proiect

Ele vor fi confecţionate din bare de oţel rotund laminat la cald, conform STAS 8949 – 82.

Utilizarea altor calităţi de materiale sau a altor dimensiuni de table ori profile decât cele indicate în proiectele de execuţie şi în caietele de sarcini ale construcţiei, se admite numai cu acordul prealabil scris al proiectantului.

Materiale pentru cimentare

Materialele pentru cimentare trebuie să fie mortar pe bază de ciment, mortar special sau beton cu agregate mici.

Mortarul pe bază de ciment, utilizat între bazele de oţel sau plăcile reazemelor şi fundaţii din beton, trebuie să fie după cum urmează:

Pentru grosime nominală care nu depăşeşte 25mm – Ciment Portland pur;

Pentru grosime nominală de la 25mm până la 50mm – Mortar fluid cu ciment Portland al cărui conţinut de ciment amestecat cu un agregat fin nu trebuie să fie mic de 1:1;

Pentru grosime nominală de 50mm şi mai mare – Mortar cu ciment Portland cât mai uscat posibil, al cărui conţinut de ciment amestecat cu un agregat fin nu trebuie să fie mai mic de 1:2.

Atenţie, mortarele speciale includ produse pe bază de ciment care conţin adaosuri, produse expansive şi produse pe bază de răşină. Se recomandă produse cu contracţie redusă.

Mortarele speciale trebuie însoţite de instrucţiuni detaliate de utilizare care sunt atestate de producător.

Betonul cu agregate fine trebuie utilizat numai între baze din oţel sau plăci de rezemare şi fundaţii de beton, care au spaţii libere cu o grosime nominală de 50mm şi mai mult.

Uzinarea construcţiilor metalice

Pregătire şi ansamblare

La execuţia acestor structuri, se vor respecta integral toate reglementările şi prevederile privind execuţia, verificarea calităţii execuţiei şi recepţia obiectivelor de investiţii în construcţii şi prevederile prezentului caiet de sarcini.

Constructorul structurii metalice răspunde direct de buna execuţie şi de calitatea tuturor lucrărilor care le revin, în conformitate cu planurile de execuţie, cu prevederile standardelor, normativelor, instrucţiunilor tehnice în vigoare şi prezentului caiet de sarcini.

Echipamentul utilizat în procesele de fabricaţie trebuie întreţinut pentru a asigura că utilizarea, uzura şi ruperea nu cauzează impedimente semnificative în procesele de fabricaţie.

Produsele costituente trebui manipulate şi depozitate în condiţiile recomandate de producător.

Elementele din oţel pentru contructii trebuie împachetate, manipulate şi transportate în deplină siguranţă, astfel încât să se evite deformaţiile permanente şi degradarea suprafeţei să fie minimă.

În fiecare etapă a fabricaţiei, fiecare piesă trebuie identificată cu ajutorul unui sistem adecvat. Elementele finisate trebuie să poată fi identificate în documentele de inspecţie. Nu sunt permise crestări cu dalta. Condiţii privind modul de identificare sunt date în capitolul 6.2 al SR EN 1090-2:2008.

Pentru fiecare marcă de oţel şi poziţie de sudare prevăzută a se aplică la fiecare subansamblu diferit, se va executa câte o serie de plăci de probă.

6.8.8. Condiţii generale:

Sunt interzise sudurile discontinue; Se vor respecta de asemenea prevederile STAS 8600-79 - Tolerante şi asamblări în construcţii; sistem de toleranţe; şi SR EN 1090-2:2008;

Întreprinderea care uzinează piesele metalice are obligaţia ca înainte de a începe operaţiile tehnologice specifice execuţiei subansamblelor să verifice planurile de execuţie;

În cazul constatării unor deficiente, sau în vederea uşurării uzinării trebuie să solicite asistentă tehnică şi acordul scris din partea inginerului de structură;

După completarea proiectului prin introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmeşte documentaţia de execuţie conform cap.3.2. al prezentului caiet de sarcini.

Îndreptare materiale

Îndreptarea pieselor de oţel strâmbe se face în stare rece, când curburile părţilor strâmbe sunt mici (raze de curbură mari), când deformaţiile nu sunt bruşte (în loc) şi grosimea pieselor nu este mai mare de 40mm.

Tablele se vor îndrepta numai la valţuri speciale de îndreptat table.

Îndreptarea prin batere cu ciocanul se admite numai pentru piesele mărunte şi pentru materialul destinat execuţiei unor piese de mică importanţă. Se vor lua măsuri pentru a se evita zdrobirea materialului.

Piesele de oţel cu îndoituri mari, bruşte, cu grosimi mai mari de 10mm se îndreaptă numai în stare caldă. Corectarea deformaţiei se face prin aplicarea locală a căldurii, asigurându-se că sunt controlate temperatura maximă a oţelului şi procedeul de răcire.

Pentru a se evita crăparea oţelului, operaţia de îndreptat nu trebuie continuată sub temperatura de înroşire a oţelului .

Răcirea pieselor trebuie să se facă lent şi cu multă atenţie la oţelurile slab aliate.

Se va elabora o procedură corespunzătoare care să conţină cel puţin:

Temperatura maximă a oţelului şi procedeul de răcire autorizat;

Metoda de încălzire;

Metoda utilizată pentru măsurarea temperaturii;

Rezultate ale încercărilor mecanice realizate pentru calificarea procedeului;

Identificarea persoanelor abilitate cu aplicarea procedeului.

Trasarea şabloanelor

Trasarea şabloanelor trebuie făcuta după desenele de execuţie pe mese verificate cu atenţie care să îngăduie desfăşurarea şablonului fără îndoire.

Trasarea şabloanelor trebuie făcută cu ruleta şi rigle de oţel, comparate la intervale regulate cu ruleta de control etalon verificată şi măsurată de serviciul de măsuri şi greutăţi.

Verificarea şi controlul ruletelor trebuie dovedită prin acte încheiate de serviciul de control al uzinei.

Nu se admite folosirea ruletei de oţel fără diviziuni.

La şabloanele pieselor lungi, table cu găuri dese, se va ţine seama de necesitatea scurtării cu până la 0.5 mm pentru fiecare metru de lungime în cazul în care găurirea pieselor se face direct după şablonare, fără marcare, spre a se ţine seama de alungirea pe care o capătă piesele în timpul găuririi.

Trasarea pieselor

În scopul simplificării operaţiunilor de uzinare, se admite tăierea unor piese fără trasare dacă uzina posedă instalaţii cu dispozitive în acest scop, precum şi găurirea în pachete după şabloane dacă uzina este dotată cu maşini de găurit care pot face astfel de operaţii.

Indiferent de tehnologia utilizată, la stabilirea cotelor de debitare a materialelor se va ţine seama că valorile din proiect sunt cote finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare.

Se admit următoarele toleranţe pentru trasarea pieselor (în caz că proiectul nu prevede altele mai mici):

lungime şi lăţime: ±1 mm;

distanţa dintre două linii de buloane transversale sau longitudinale: ±0.5 mm;

distanţa dintre centrele a două găuri de şuruburi alăturate (pe aceeaşi linie): ±0.5 mm;

distanţa dintre centrele a două găuri de şuruburi extreme (pe aceeaşi linie): ±0.5mm;

poziţia centrului găurit de bulon faţă de linia acestora: ±0.5 mm;

nu se admite acumularea mai multor toleranţe pe aceeaşi linie de cotare

Taierea pieselor

Tăierea pieselor se poate face cu foarfeca, cu fierăstraie, cu disc, tehnici de tăiere cu jet de apă şi termică. Nu se admite tăierea pieselor cu flacăra oxigaz.

Tăierea trebuie efectuată astfel încât să fie îndeplinite cerinţele cu privire la toleranţele geometrice, duritatea maximă şi rugozitatea marginilor.

Zona în care urmează să fie efectuată tăierea trebuie să fie curată şi uscată. La oţelurile cu granulaţie fină; această zonă se recomandă a fi preîncălzită.

Preîncălzirea se face pe o lăţime de 4 ori grosimea piesei, dar nu mai puţin de 100 mm de fiecare parte a tăieturii.

Dacă marginile prezintă neregularităţi sau bavuri, acestea se vor îndepărta prin rabotare, cu polizorul, adâncimea minimă de polizare sau prelucrare mecanică trebuie să fie de 0,5mm

După tăierea cu flacăra oxiacetilenică este obligatorie rabotarea pe o adâncime de 5 mm pentru îndepărtarea materialului ars.

Devierea liniei de tăiere faţă de linia de trasare nu trebuie să fie mai mare de 1mm. Faţa tăiata va fi perpendiculară pe suprafaţa piesei. Se admite o deviere de maximum 1/10 din grosimea piesei. Muchiile ce urmează a se suda vor respecta toleranţele prevăzute în SR EN 9692-1:2004 şi SR EN 9692-2:2000.

Tăierea pieselor în unghiuri intrând se face după executarea prin aşchiere a unei găuri cu diametrul egal cu dublul razei de racordare. Se renunţă la găurire, dacă tăierea se execută termic, la maşini automate.

Se admit abateri de la linia dreaptă a muchiei tăiate până la săgeata de cel mult 1/500 din lungimea muchiei. Elementele structurale trebuie să respecte condiţiile de perpendicularitate a suprafeţelor în contact, conform SR EN ISO 1101:2006 - Specificaţii geometrice pentru produse (GPS). Tolerare geometrică. Tolerare de formă, de orientare, de poziţie şi de bătaie.

Validitatea procedeelor de tăiere termică trebuie verificată periodic aşa cum se indică în cap. 6.4.3. al SR EN 1090-2:2008.

Calitatea suprafeţelor tăiate, definită de EN ISO 9013 trebuie să fie "Domeniu 3"- Toleranţă la perpendicularitate sau unghiulară şi "Domeniul 3"- Înălţime medie a profilului, Rz5.

Pentru oţelurile carbon, duritatea suprafeţei marginilor trebuie să fie conform tabelului de mai jos.

Pentru a realiza duritatea cerută pentru suprafaţa marginilor, se poate aplica preîncălzirea materialului.

Tabelul 10 – Valori maxime admisibile pentru duritate (HV 10)

Standarde de produs	Marci Otel	Valori ale duritatii
EN 10025-2 la -5	S235 pana la S460	380
EN 10210-1, EN 10219-1		
EN 10149-2 si EN 10149-3	S260 pana la S700	450
EN 10025-6	S460 pana la S690	
NOTA – Aceste valori sunt conform EN ISO 15614-1 aplicat pentru marcile de otel enumerate in ISO/TR 20172		

6.8.9. Gaurirea

Acest articol se aplică pentru efectuarea găurilor pentru îmbinări cu elemente de îmbinare mecanică şi bolţuri.

Jocurile nominale pentru şuruburi şi bolţuri care nu sunt prevăzute să acţioneze păsuit, trebuie să fie cele specificate în tabelul urmator.

Jocuri nominale pentru suruburi si bolturi								
Diametru nominal al surubului sau boltului d (mm)	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**27 si peste**
Gauri rotunde normale[a]	1[b][c]		2					3
Gauri rotunde supradimensionate	3		4				6	8
Gauri alungite scurte (pe lungime)[d]	4		6				8	10
Gauri alungite lungi (pe lungime)[d]	1.5 d							
[a] Pentru aplicatii cum sunt turnurile si stalpii jocul nominal pentru gauri rotunde normale trebuie redus cu 0.5mm, daca nu se specifica altfel.								
[b] Pentru elemente de imbinare acoperite, jocul nominal de 1 mm poate fi crescut cu grosimea acoperirii elementului de prindere.								
[c] In conditiile prezentate in EN 1993-1-8, se pot utilza, de asemenea, suruburi cu diametrul nominal de 12 mm si 14 mm sau suruburi cu cap inecat in gauri cu joc de 2 mm.								
[d] Valorile nominale ale jocului in sensul transversal pentru suruburi utilizate in gauri alungite trebuie sa fie identice cu valorile jocului, specifice pentru gauri rotunde normale.								

Pentru îmbinarile păsuite, diametrul nominal al găurii trebuie să fie egal cu diametrul tijei şurubului. Pentru şuruburi păsuite conform EN 14399-8, diametrul nominal al tijei este mai mare cu 1mm decât diametrul nominal al porţiunii filetate.

Dacă nu se specifică altfel, diametrele găurii trebuie să îndeplinescă următoarele condiţii privind toleranţele:

găuri pentru şuruburi păsuite şi bolţuri păsuite - clasa H11 conform ISO 286-2;

alte găuri - ±0,5mm, diametrul găurii se consideră media între diametrul de intrare şi de ieşire.

Nu este permisă poansonarea fără alezare. Alezarea trebuie efectuată cu dispozitiv fix. Se interzice utilizarea lubrifiantului acid. Găurile trebuie poansonate cu un diametru mai mic cu cel puţin 2mm faţă de diametrul final.

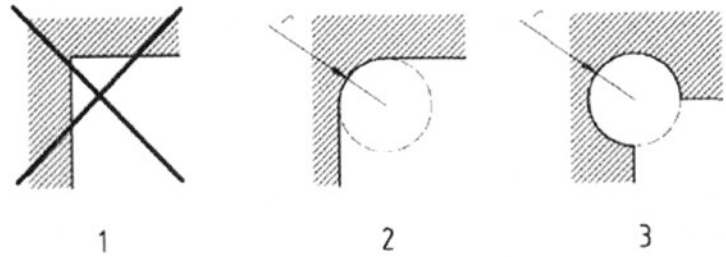
Găurile trebuie să respecte deformările admisibile în capitolul 6.6.3 al SR EN 1090-2:2008.

Nu se admite găurirea cu flacăra oxiacetilenică. Este interzisă ajustarea găurilor cu pila, lărgirea lor cu dornuri sau cu flacăra oxiacetilenică.

Decuparea

Nu este permisă decuparea unghiurilor intrânde.

Unghiurile intrânde şi crestăturile trebuie rotunjite cu o rază minimă de 10mm.



1 2 3

Legendă

1 nu este permis
2 forma A (recomandată pentru tăiere complet mecanizată sau automată)
3 forma B (permisă)

6.8.10. Asamblarea

Asamblarea elementelor trebuie realizată astfel încât să fie îndeplinite toleranţele specificate.

Alinierea găurilor prin broşare trebuie efectuată astfel încât să se evite o ovalizare mai mare decât valorile prevăzute în anexa D.2.8, nr.6-clasa 2 (vezi SR EN 1090-2:2008).

Pentru şuruburile păsuite este interzisă ovalizarea găurilor.

După realizarea asamblării trebuie verificate cerinţele pentru contrasăgeată sau pregătiri ale elementelor.

Verificarea asamblare

Concordanţa între elementele fabricate, conectate în mai multe puncte de îmbinare, trebuie verificată prin utilizarea şabloanelor dimensionale, măsurătorilor tridimensionale exacte sau printr-o asamblare de probă.

Punerea de probă reprezintă punerea împreună a suficiente elemente ale unei structuri complete pentru a verifica concordanţa lor. Se recomandă ca aceasta să fie luată în considerare pentru a verifica concordanţa între elemente, dacă aceasta nu se poate verifica prin utilizarea şabloanelor sau măsurării.

6.8.11. Sudarea

Sudarea trebuie realizată în conformitate cu cerinţele părţii relevante din SR EN ISO 3834.

Îndrumări pentru aplicarea lui SR EN ISO 3834 cu privire la cerinţele de calitate referitoare la sudare prin topire a materialelor metalice sunt oferite în CEN ISO/TR 3834-6.

Prevederile prezentului caiet de sarcini se aplică la execuţia în uzină a pieselor structurii metalice, inclusiv preasamblarea în uzină.

Sudarea se poate executa prin procedee de sudare definite în SR EN ISO 4063.

Program de sudare

Un program de sudare trebuie oferit ca parte integrantă a planificării producţiei, cerută de partea relevantă din SR EN ISO 3834.

Conţinutul unui program de sudare este prevazut la articolul 7.2.2 - SR EN 1090-2.

Dacă sudarea sau asamblarea acoperă sau maschează suduri efectuate anterior, trebuie acordată o atenţie specială pentru a stabili care dintre suduri trebuie executate primele şi posibila necesitate de a verifica/încerca aceste suduri înaintea efectuării următoarelor suduri sau înaintea asamblării elementelor care le maschează.

Calificarea personalului şi procedurilor de sudare

Sudarea trebuie executată cu proceduri de sudare calificate, utilizând o specificaţie a procedurii de sudare (WPS).

Pentru elaborarea şi utilizarea unei WPS, a se vedea organigrama din anexa L a SR EN 1090-2:2008. La capitolul 7.3. al SR EN 1090-2:2008 se poate găsi o listă de procedee de sudare, definite în EN ISO 4063.

Calificarea procedurii de sudare, în funcţie de clasa de execuţie (EXC4), se face conform tabelelor 12 şi 13 ale capitolului 7.4. al SR EN 1090-2:2008.

Dacă o procedură de calificare trebuie aplicată sudurilor de colţ, solicitate transversal pentru mărci de oţel superioare lui S275, verificarea trebuie completată cu încercarea la tracţiune a îmbinărilor în cruce, efectuată conform EN ISO 9018.

Sudorii trebuie calificaţi conform EN287-1 şi operatorii conform EN 1418.

Înregistrările tuturor încercărilor pentru calificarea sudorilor şi operatorilor trebuie păstrate şi disponibile.

Pe durata executării sudurii trebuie asigurată o coordonare a sudării, prin personal de coordonare, calificat corespunzător pentru aceasta şi cu experienţă în operaţiile de sudare pe care le supervizează, conform procedurilor EN ISO 14731.

În funcţie de operaţiile de sudare pe care le supervizează, personalul de coordonare trebuie să aibă cunoştinţele tehnice date în tabelele 14 şi 15 ale capitolului 7.4.3. al SR EN 1090-2:2008 pentru EXC4.

La întocmirea procedeelor tehnologice de sudare se vor avea în vedere următoarele:

unităţile care execută îmbinări sudate de nivel B trebuie să utilizeze proceduri de sudare calificate, conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008;

calificarea procedurilor de sudare se face sub supravegherea coordonatorului cu sudura al unităţii de execuţie, care răspunde pentru exactitatea şi conformitatea datelor obţinute, conform SR EN ISO 14731:2007;

coordonatorul tehnic cu sudura ţine evidenţa procedurilor de sudare (WPS welding procedure specification) întocmite conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008;

alegerea metodei de calificare conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008 se face de către coordonatorul sudării, în concordanţă cu condiţiile impuse de STAS 767/0 – 88 pentru categoria A de construcţii;

pentru verificarea procedurilor de sudare aplicate se vor efectua probe martor în condiţiile procesului de fabricaţie de către sudori stabiliţi de coordonatorul tehnic cu sudura. Condiţiile de calitate pentru încercări pe epruvete prelevate din probe martor sunt prevăzute în SR EN 15614-1:2004/A1:2008;

procesul tehnologic de execuţie pentru subansamblele de probă, care va cuprinde şi tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzină şi avizat de către un inginer sudor certificat de către ISIM. După omologarea subansamblelor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-8 :2003;

procesele tehnologice de execuţie pentru subansamblele completate şi definitivate în urma execuţiei celor de probă, vor fi aduse la cunoştinţa inginerului de structură, reprezentantului clientului şi întreprinderii de montaj;

pe baza proceselor tehnologice definitivate în urma încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" şi din standarde, toate sarcinile de execuţie şi condiţiile de calitate ce trebuiesc respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor ce vor fi instruite conform acestora, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin.

Pregatirea și executarea sudării

Pregătirea îmbinării trebuie să fie corespunzătoare procedeului de sudare. Dacă procedurile de sudare sunt calificate conform SR EN ISO 15614-1, SR EN ISO 15612 sau SR EN ISO 15613, pregătirea îmbinării trebuie să se conformeze tipului de pregătire utilizat la verificarea procedurii de sudare.

La pregătirea îmbinării nu trebuie să existe fisuri vizibile. Fisurile vizibile trebuie îndepărtate prin polizare şi geometria îmbinării corectată, dacă este necesar.

Toate suprafeţele care se sudează trebuie să fie uscate şi fără materiale care pot altera calitatea sudurilor sau împiedica procedeele de sudare (rugină, material organic sau depunere de zinc).

Grundurile primare aplicate în fabrică (grunduri de uzinare) pot fi lasate pe marginile de sudat numai dacă nu afectează negativ procedeul de sudare.

Depozitarea și manipulare materiale consumabile pentru sudare

Materialele consumabile pentru sudare trebuie depozitate, manipulate şi utilizate conform recomandărilor producătorilor.

Dacă electrozii şi fluxurile trebuie să fie uscate şi depozitate, trebuie îndeplinite recomandările producătorilor cu privire la nivelurile de temperatură şi duritate.

Protectie față de condiții atmosferice

Atât sudorul cât şi zona de lucru trebuie protejaţi corespunzător împotriva efectelor vântului, ploii şi zăpezii.

Suprafeţele de sudat trebuie menţinute uscate şi fără condens.

Dacă temperatura materialului de sudat este mai mică de 5ºC, poate fi necesară o încălzire corespunzătoare.

Asamblare pentru sudare

Elementele pentru sudat, trebuie aliniate corect şi menţinute în poziţie prin suduri de prindere provizorie sau prin dispozitive exterioare şi blocate pe durata sudării iniţiale. Asamblarea trebuie executată astfel încât realizarea îmbinărilor şi dimensiunile finale ala componentelor să respecte toleranţele cerute. Trebuie avute în vedere măsuri corespunzătoare cu privire la deformare şi contracţie.

Elementele de sudat trebuie asamblate şi menţinute în poziţie astfel încât să fie uşor accesibile şi vizibile de către sudor.

Preâncălzire

Preâncălzirea trebuie efectuată conform SR EN ISO 13916 şi SR EN 1011-2.

Prinderi provizorii

Dacă procedura de asamblare sau de montare necesită utilizarea unor elemente fixate provizoriu prin sudare, aceste elemente trebuie poziţionate astfel încât să poată fi uşor îndepărtate, fără degradarea structurii permanente de oţel.

Trebuie efectuat un control adecvat pentru a se asigura că produsul constituent nu prezintă fisuri pe suprafaţa zonei de sudură provizorie.

Lungimea minimă a unei suduri de prindere trebuie să fie cea mai mică valoare între de patru ori grosimea părţii celei mai groase sau 50mm, în afară de cazul în care se poate demonstra printr-o încercare că o lungime mai mică este mai satisfăcătoare

Toate sudurile de prindere provizorie care nu se încorporează în sudurile finale trebuie îndepărtate. Sudurile de prindere provizorie care trebuie încorporate în sudura finală trebuie să aibă forma corespunzătoare şi să fie executate de sudori calificaţi. Sudurile de prindere provizorie trebuie să fie fără defecte de depunere şi să fie curăţate cu atenţie înainte de sudarea finală. Sudurile de prindere provizorie fisurate trebuie îndepărtate.

Suduri de colt

O sudură în colţ, ca metal depus, nu poate fi sub dimensiunile specificate pentru grosime şi/sau distanţa la baza rostului, după caz, luând în considerare următoarele:

a)grosimea totală poate fi realizată prin utilizarea procedurilor de sudare pentru procedee de sudare cu pătrundere adâncă sau parţială;

b)dacă o abatere h depăşeşte limita imperfecţiunii, aceasta poate fi compesată printr-o creştere a grosimii a=anom+0,7h unde anom este grosimea nominală, specificată.

Lungimea minimă a unei treceri a sudurii în colţ, cu excepţia întoarcerilor de capăt, trebuie să fie cel puţin de patru ori lungimea părţii laterale a sudurii.

Nu trebuie realizată o sudură de colţ discontinuă, atunci când un fenomen capilar poate conduce la formarea de pungi de rugină.

Dacă extremitatea unui element este îmbinată numai prin suduri de colţ longitudinale, lungimea fiecărei suduri nu trebuie să fie mai mică decât distanţa transversală care le separă.

Suduri cap la cap

Trebuie verificată poziţia sudurilor cap la cap utilizate la înădiri pentru a adapta lungimile disponibile ale elementelor în ceea ce priveşte compatibilitatea cu calculul.

Capetele sudurilor cap la cap trebuie să fie astfel încât să asigure suduri sănătoase cu grosimea completă.

Suduri cu pătrundere completă sudate pe o parte, pot fi realizate cu sau fără material metalic sau nemetalic pentru suport la rădăcină.

Tratamentul termic după sudare

Dacă elementele sudate trebuie supuse unui tratament termic, trebuie demonstrat că procedurile utilizate sunt corespunzătoare.

Recomandări cu privire la cerinţele pentru calitate ale tratamentului termic sunt prezentate în ISO/TR 17633.

Executarea sudării

Trebuie avute în vedere precauţii pentru a evita urma de arc şi, dacă urma de arc s-a produs, suprafaţa oţelului trebuie polizată uşor şi verificată. Se recomandă ca verificarea vizuală să fie completată cu verificare cu lichid penetrant sau pulbere magnetică.

Defecte vizibile, ca fisuri, cavităţi şi alte defecte neacceptate, trebuie eliminate de pe fiecare rând, înaintea depunerii rândurilor următoare.

Trebuie acordată o atenţie deosebită zonei dintre sudură şi metalul de bază.

Îmbinări mecanice

Fururile trebuie să aibă comportarea la coroziune şi rezistenţa mecanică compatibile cu cele ale elementelor alăturate îmbinării. Trebuie acordată o atenţie deosebită riscului şi implicaţiilor coroziunii galvanice care rezultă din contactul între metale diferite.

Îmbinări cu şuruburi

Dacă nu se specifică altfel, şuruburile şi piuliţele nu trebuie sudate. Pentru şuruburi nepretensionate, trebuie să rămână afară cel puţin un pas al filetului (în afară de ieşirea filetului), între suprafaţa carea reazemă piuliţa şi porţiunea nefiletată a tijei.

Piuliţele trebuie să se învârtă liber pe şurubul lor ceea ce se poate verifica uşor la asamblarea manuală. Orice ansamblu de piuliţă şi şurub în care piuliţa nu se învârte liber, nu trebuie folosit.

Piuliţele trebuie montate astfel încât reperele lor de identificare să fie vizibile pentru verificare după asamblare.

Trebuie utilizate şaibe plate la îmbinări cu găuri alungite sau găuri supradimensionate. Pentru a ajusta lungimea de strângere a şuruburilor se permite utilizarea unei şaibe plate suplimentare sau până la trei şaibe cu grosimea totală de maximum 12mm. Acestea trebuie amplasate pe partea care nu se învârte la strângere. Grosimea şaibelor plate nu poate fi mai mică de 4mm.

Trebuie utilizate şaibe înclinate dacă suprafaţa elementului constitutiv este înclinată faţă de planul perpendicular pe axa şurubului, sub un unghi mai mare de:

a) 1/20 (3o) pentru şuruburi cu d≤20mm;

b) 1/30 (2o) pentru şuruburi cu d>20mm.

Pentru şuruburi 10.9, trebuie amplaste şaibe atât sub capul şurubului cât şi sub piuliţă.

Strângerea şuruburilor de înaltă rezistenţă se va executa cu o cheie de strâns calibrată. Fabricantul şi compania de execuţie şi montaj trebuie să prezinte inginerului responsabil cu proiectul pentru aprobare, certificate pentru aceste chei de strâns aprobate de un laborator de testare, care să ilustreze momentul minim de strângere pentru fiecare tip şi mărime de şurub.

Pregătirea suprafeţelor în contact la îmbinări rezistente la lunecare va respecta capitolul 8.4. al SR EN 1090-2:2008.

Îmbinările cu şuruburi pretensionate se execută conform prevederilor din SR EN 1090-2:2008 cap.8.5.

Calitatea îmbinărilor cu şuruburi pretensionate se controlează conform capitolului 12.5.2. al SR EN 1090-2:2008.

Procedura de strângere trebuie verificată. Dacă strângerea este efectuată prin metoda cu torsiune sau combinată, certificatele de etalonare a cheilor dimamometrice trebuie verificate în ceea ce priveşte exactitatea.

Următoarele cerinţe generale de verificare în timpul strângerii şi după aceea, se aplică tuturor metodelor de strângere cu excepţia metodei HRC.

Verificarea elementelor de îmbinare montate şi/sau metodelor de montare trebuie efectuată în funcţie de metoda de strângere utilizată. Zonele selectate trebuie alese aleatoriu, astfel încât să se asigure că eşantionarea acoperă următoarele variabile, după caz- tip îmbinare, grup de şuruburi, lotul de elemente de îmbinare, tip şi mărime, echipament utilizat şi operatori;

În scopul verificării, un grup de şuruburi este definit ca asamblările cu şurub de aceeaşi origine, în îmbinări similare cu asamblări cu şurub de aceeaşi mărime şi clasă. Un grup mare de şuruburi poate fi subdivizat, pentru verificare, într-un număr de subgrupe;

Strângerea şuruburilor nepretensionate

Elementele sudate trebuie strânse împreună astfel încât să existe un contact ferm. Se pot utiliza fururi pentru ajustarea îmbinării. Pentru elemente cu t≥4mm în cazul plăcilor şi foilor şi t≥8mm în cazul profilelor, dacă nu este specificat contactul complet, pot fi lăsate intervale libere de până la 4 mm pe laturi, numai dacă se asigură contactul în partea centrală a îmbinării.

Fiecare ansamblu trebuie cel puţin strâns până la refuz, având grijă să se evite orice suprastrângere, mai ales în cazul şuruburilor scurte si M12. Procesul de strângere a grupului de şuruburi trebuie efectuat şurub cu şurub, începând de la partea cea mai rigidă a îmbinării şi mergând, progresiv, spre partea cea mai puţin rigidă. Pentru a realiza o strângere până la refuz uniformă, pot fi necesare mai multe cicluri de strângere.

NOTA 1 - Partea cea mai rigidă a unei îmbinări cu eclisă cu secţiune în I, se situează, în general, la mijlocul grupului de şuruburi de îmbinare. Partea cea mai rigidă a îmbinărilor cu placă de capăt cu secţiune in I, se situează, de obicei, lângă tălpi.

NOTA 2 - Termenul "până la refuz", înseamnă, în general, că se poate obţine prin efortul unui singur om care utilizează o cheie cu dimensiune normală, fară prelungitor şi poate fi definit ca punctul în care o cheie mecanică începe să bată.

După strângere, şurubul trebuie să pătrundă dincolo de faţa exterioară a piuliţei, cu cel puţin un pas complet al filetului.

Îmbinarea elementelor subţiri

Acest articol se aplică elementelor subţiri cu grosime de până la 4 mm.

Produsele pentru îmbinare trebuie utilizate conform recomandărilor producătorului produsului.

Lungimea şi forma filetului trebuie selectate în funcţie de aplicaţia specifică şi de grosimea produselor constituente care trebuie îmbinate. Lungimea efectivă a filetului trebuie să fie astfel încât porţiunea filetată să se angajeze în elementul suport.

Dacă se utilizează un inel de etanşare, la alegerea lungimii filetului trebuie luată în considerare grosimea inelului.

Dacă nu se specifică altfel, produsele de îmbinare trebuie amplasate în adâncitura cutei.

Dacă şuruburile sunt strânse în partea de sus a profilului de acoperire, trebuie avută grijă să se evite formarea de adâncituri în punctul de pătrundere.

Indicatorul adâncime al şurubelniţei mecanice trebuie reglat, pentru a comprima inelul din elastomer, în limitele date de producătorul produsului.

Şuruburile fără inele de etanşare trebuie montate prin utilizarea unui dispozitiv adecvat de control al cuplului sau adâncimii, pentru a evita suprastrângerea.

6.8.12. Tratarea suprafeţelor

Protecţie anticorozivă

Sistemul de protecţie anticorozivă a confecţiilor metalice pentru structura de rezistenţă se va realiza în conformitate cu indicativului GP 121-2013 „Ghid de proiectare privind protecţia împotriva coroziunii a construcţiilor din oţel". Nivelul de performanţă pentru sistemul de protecţie anticorozivă pentru clasa de corozivitate a mediului C4 , cu durabilitate ridicată R (pentru o durată de protecţie mai mare de 15 ani), se va realiza conform punctului 5.3.4 din GP 121-2013.

Pentru durata de viaţă estimată a protecţiei anticorozive şi categoria de corozivitate, gradul de pregătire a suprafeţelor trebuie să fie conform Tabelului 22 - SR EN 1090-2, adică P1.

Toate suprafeţele pe care trebuie aplicate vopsele şi produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din SR EN ISO 8501.

Îmbinările, cu excepţia celor rezistente la lunecare, nu trebuie realizate cu vopsea în exces pe suprafeţele în contact. Cel mult, suprafeţele în contact şi suprafeţele de sub şaibe trebuie tratate cu grund şi un substrat, dacă nu se specifică altfel (a se vedea Anexa F.4 - SR EN 1090-2).

Îmbinările cu şuruburi, inclusiv zona perimetrală din jurul unor asemenea îmbinări, trebuie tratate cu sistemul complet de protecţie anticorosivă specificat pentru restul construcţiei metalice.

Înainte de asamblare, se recomandă să se trateze zonele şi suprafeţele care au acces dificil după asamblare.

Protecţia şi execuţia anticorozivă a construcţiilor metalice se va face în conformitate cu exemplele din GP 121/1-2013, punctului 5.3.4, pentru clasa de corozivitate C4, iar materialele pentru sistemul de protecţie ales trebuie să fie agrementate. Clasa de corozivitate poate creşte funcţie de concentraţia agenţilor agresivi care vor rezulta din procesul tehnologic şi va trebui stabilită, în final, de echipa de proiectare şi beneficiar. Clasa de corozivitate poate creşte funcţie de concentraţia agenţilor agresivi care vor rezulta din procesul tehnologic şi va trebui stabilită, în final, de echipa de

proiectare şi beneficiar. Utilizarea materialelor de protecţie se va face prin contactarea producătorului care va pune la dispoziţia beneficiarului fişele tehnice şi va oferi garanţii.

În uzină se execută grunduirea elementelor metalice cu două straturi de grund. Suprafeţele pieselor care urmează să fie în contact după realizarea îmbinării cu şuruburi pretensionate se protejează împotriva coroziunii.

Pe elementele metalice, după montaj, se va aplica o vopsea sau un mortar special pentru protecţia la foc.

Asupra protecţiei anticorozive se vor efectua teste pentru a stabili grosimea straturilor aplicate, conform SR EN ISO 2808:2007, precum şi teste de aderenţă conform SR EN ISO 2409:2007 şi SR EN ISO 4624:2003.

Frecvenţa testelor de grosime şi aderenţă a protecţiei anticorozive va fi de un test la 10mp de vopsea aplicată.

Pentru elementele de metal inglobate in beton (armatura rigida) suprafata de otel in contact cu otelul trebuie sa nu fie vopsita, acoperita cu ulei, grasime, rugina sau cruste.

6.8.13. Curăţare după montare

Curăţarea elementelor subţiri trebuie efectuată zilnic de tijele niturilor oarbe, şpan de la găurire etc., pentru a preveni degradarea prin coroziune.

Procedurile de curăţare a elementelor din oţel inoxidabil trebuie să fie adecvate pentru marca produsului constituent, finisarea suprafeţei, funcţia elementului şi riscul de coroziune.

Soluţiile foarte acide, utilizate uneori pentru a curăţa zidăria şi ţiglele, nu trebuie să intre în contact cu oţelul pentru construcţii, inclusiv oţelul inoxidabil. Dacă se produce o contaminare de acest tip, soluţiile acide trebuie spălate imediat cu cantităţi mari de apă curată.

Recepţia în uzină

Recepţia elementelor de construcţii din oţel trebuie executată înainte de livrare, după încheierea tuturor fazelor, inclusiv protecţia anticorozivă, însoţită de documentele de livrare, verificarea existenţei şi examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise şi a schiţelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor.

La recepţie trebuie să participe reprezentantul clientului, delegaţi ai întreprinderii de montare şi inginerul de structură.

Controlul calităţii execuţiei se va face de către organul CTC al constructorului şi pe faze de execuţie de către un verificator al execuţiei atestat profesional şi numit de către client ca reprezentant al său.

În vederea uşurării controlului execuţiei, constructorul va întocmi şi completa „Fişa de urmărire a execuţiei" şi „Fişa de măsurători".

În fişe se vor trece pentru fiecare piesă şi clasa de calitate a oţelului, precum şi şarja şi numărul certificatului de calitate al lotului din care face parte piesa debitată.

În mod analog, pentru fiecare cusătură sudată, în fişă se va înscrie numărul sudorului şi numele maistrului care a supravegheat controlul.

Pe fişă se vor indica şi eventualele remedieri ale sudurilor (defecte interioare) însoţite de notele explicative scrise pe schiţă.

Toate fisele vor fi semnate de CTC al constructorului. În vederea urmăririi efectuării controalelor în timpul execuţiei, se va înfiinţa „un registru de control", ce va fi ţinut în biroul secţiei sau atelierului ce execută lucrarea. În acest registru se vor trece:

Data controlului;

Persoana care a efectuat controlul;

Constatările făcute;

Semnătura persoanelor care au efectuat controlul.

În continuare se vor trece, de către constructor, măsurile luate şi apoi semnătura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare.

Recepţia în uzină pe fluxul tehnologic se face şi conform ISO 9001.

Montaj

Documentaţie tehnică întocmită de firma care execute montajul în teren

Aceasta trebuie întocmită de personal cu experienţă în lucrări de montaj (ingineri, maiştri) care vor conduce montajul ţinând seama de specificul lucrării şi utilajele de care dispun. Se va întocmi conform pct.1.4.3.- STAS 767/0-88.

Înainte de a începe elaborarea documentaţiei de montaj, firma care o întocmeşte are obligaţia să verifice documentele tehnice de proiectare şi execuţie în uzină şi să semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum şi să propună, dacă consideră necesar, unele eventuale modificări sau completări care ar uşura montajul.

Documentaţia tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

Spatiile şi măsurile privind depozitarea şi transportul pe şantier al elementelor de construcţii;

Organizarea platformelor de preasamblare pe şantier, cu indicarea mijloacelor de transport şi ridicat ce se folosesc;

Verificarea dimensiunilor implicate în obţinerea tolerantelor de montaj impuse;

Dotarea minimă obligatorie pentru pregătirea şi execuţia îmbinărilor sudate;

Verificarea cotelor şi nivelelor indicate în proiect pentru construcţia montată;

Ordinea de montaj a elementelor;

Metode de sprijinire şi asigurarea stabilităţii elementelor în fazele intermediare de montaj.

Execuţia şi protecţia anticorozivă.

Montarea structurilor metalice se va face pe baza unei documentaţii tehnologice, întocmite de către personal specializat din cadrul întreprinderii care face montajul sau la cerinţa acesteia de către firme specializate. Documentaţia tehnologică de montaj va cuprinde:

măsuri privind depozitarea şi transportul pe şantier a elementelor de construcţie din oţel;

organizarea asamblării pe tronsoane, pe şantier, a elementelor din oţel, cu indicarea mijloacelor de transport şi ridicat necesare;

indicarea dimensiunilor a căror verificare este necesară pentru asigurarea realizării toleranţelor de montare impuse prin proiectul de execuţie şi prin prescripţiile tehnice;

materialele de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor, procedeul şi regimul de sudare, planul de succesiune a executării sudurilor de montare, măsurile ce trebuie luate pentru evitarea sau reducerea în limitele admise a deformaţiilor şi eforturilor remanente produse prin sudurile de montare, prelucrarea ulterioară a suprafeţelor cordoanelor de sudură a elementelor solicitate dinamic. Modificările proiectelor de execuţie, în eventualitatea simplificării procesului tehnologic de montare, se vor face numai cu acordul prealabil, în scris al inginerului de structură şi al reprezentantului clientului;

măsuri pentru execuţia îmbinărilor cu şuruburi pretensionate;

verificarea cotelor şi a nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate;

marcarea elementelor şi ordinarea fazelor operaţiei de montare;

asigurarea stabilităţii elementelor din oţel în fazele operaţiei de montare;

planul operaţiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuţie, a prescripţiilor tehnice;

metodele şi frecvenţele verificărilor ce trebuiesc efectuate pe parcursul şi la terminarea fazelor de lucrări de montare;

în cazul în care sunt prevăzute îmbinări sudate de montaj, pe şantier, se vor elabora fişe tehnologice pentru acestea.

Instrucţiuni tehnice de montaj

Execuţia şi montajul structurii metalicei va lua în consideraţie şi prevederile „Condiţiilor tehnice generale pentru execuţia lucrărilor de structuri metalice pentru construcţii" întocmit de C.O.C.C. şi aprobat de MLPAT. Capitolul „B" - Montarea confecţiilor metalice pe şantier.

Montajul structurii metalice va trebui să respecte totodată toate prevederile capitolului 9 al SR EN 1090-2:2008.

Depozitarea şi pregătirea pieselor pentru montaj

La primirea construcţiilor metalice, constructorul va efectua un control general urmărind în mod deosebit:

Existenta certificatelor de calitate privitoare la material şi la execuţie, cu date complete în conformitate cu caietul de sarcini;

Dacă elementele primite nu prezintă lipsuri sau defecte rezultate din transport, descărcare, depozitare;

Dacă elementele nu prezintă abateri care să împiedice montarea lor corectă.

Locul unde se depozitează elementele metalice va fi organizat şi dotat cu:

Spaţiul de descărcare;

Spaţiul de depozitare, corespunzător cantităţii şi modului de depozitare;

Spaţiul pentru păstrarea materialului mărunt şi a elementelor mici.

Se vor lua măsuri pentru evitarea deformării şi deteriorării elementelor la descărcarea lor din mijloacele de transport.

Aşezarea pieselor, la descărcarea în depozit va fi astfel făcută, încât ele să poată fi uşor identificate.

Piesele descărcate vor fi sortate şi depozitate în intervalul dintre două sosiri succesive. Se va urmări ca sortarea şi depozitarea să se facă direct la descărcare.

Aşezarea pieselor în depozit trebuie făcută pe categorii de piese şi pe cote de nivel, astfel ca ridicarea şi expedierea lor din depozit să se poată face în ordinea montării fără a necesita mutări sau alte operaţii.

Se va evita depozitarea pe terenuri inundabile şi se va amenaja platforma pentru scurgerea apelor.

Nici o piesă nu va fi aşezată în depozit înainte de a fi identificată şi înregistrată. Se recomandă a se tine un registru în care trebuie trecute toate piesele sosite cu indicativul şi marca lor cu notarea cantităţii şi calităţii.

Defectele grave ca: rupturi, şuruburi fisurate, îndoiri care nu se pot îndepărta fără o deformare plastică accentuată vor fi remediate numai cu acordul inginerului de structură.

Recepţia elementelor sudate la primirea pe şantier

Dacă la recepţia în uzină au participat şi delegaţi ai firmei de montaj, recepţia pe şantier se limitează la verificarea existentei şi examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise şi a schiţelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor sau în cazuri speciale a copiilor după dosarul recepţiei.

Se va controla dacă elementele au suferit în timpul transportului deformări sau deteriorări ale protecţiei anticorozive.

Dacă la recepţia în uzină nu a participat delegatul firmei de montaj se va proceda la următoarele verificări prin sondaj:

Îmbinările se vor controla vizual pentru defecte de suprafaţă şi vor fi măsurate din punct de vedere al geometriei;

Dacă se constată existenta unor defecte în îmbinări, care nu se încadrează în clasa de calitate consemnată în document, va fi chemat furnizorul pentru recontrolarea întregii furnituri şi pentru eventualele modificări.

Montarea confeţiilor metalice

Montarea confecţiilor metalice se va face pe baza documentaţiilor tehnologice întocmite de montator în funcţie de posibilităţi şi dotarea tehnică, în care trebuie arătate:

Măsuri privind depozitarea şi transportul pe şantier a elementelor de construcţie din oţel;

Organizarea asamblării în tronsoane, pe şantier, a elementelor din oţel, cu indicarea mijloacelor de transport şi de ridicat;

Indicarea dimensiunilor la montare impuse prin proiectul de execuţie şi prin prescripţii tehnice;

Măsuri pentru execuţia îmbinărilor cu şuruburi;

Verificarea cotelor şi nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate;

Marcarea elementelor şi ordinea fazelor operaţiei de montare;

Asigurarea stabilităţii elementelor din oţel la fazele operaţiei de montare;

Planul operaţiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuţie, a prescripţiilor tehnice;

Metodele şi frecventele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul şi la terminarea fazelor de lucrări de montare;

Se va verifica în mod obligatoriu corecta poziţionare a axelor principale ale construcţiei.

Verificarea existentei şi conţinutul documentelor de verificare şi recepţionare a elementelor de construcţie ce constituie suporturi sau reazeme pentru construcţia metalică.

Se va verifica poziţia în plan ca nivel al reazemelor şi buloanelor de ancorare.

Se va verifica corecta poziţionare a buloanelor, dacă au fost bine protejate sau au lungimea din proiect.

Deformaţiile mai mari decât abaterile din SR EN 1090-2:2008 provenite în timpul manipulărilor,

depozitărilor şi transportului pe şantier se vor îndrepta de către constructor în conformitate cu soluţia aprobată în scris de inginerul de structură.

Se verifică existenta şi poziţionarea corectă a elementelor provizorii de ancorare şi susţinere.

Toate aceste verificări se fac de către conducătorul tehnic al lucrării împreună cu delegatul investitorului.

Pe parcursul efectuării lucrărilor de montare se vor efectua verificări referitoare la:

Îndeplinirea prevederilor proiectului de către tehnologia de montare a elementelor din oţel întocmită de către constructor;

Poziţionarea corectă a elementelor din oţel. Verificarea dimensională şi calitativă se face prin încercări directe pe parcursul fazelor de montare.

Abaterile limită admise la montarea elementelor construcţiilor din oţel sunt:

Abaterea axei stâlpului fată de axele de trasare măsurată la bază este de ± 5 mm;

Abaterea pe înălţime de la cota suprafeţei de reazem a stâlpului este ± 5 mm;

Devierea capătului superior al stâlpului fată de verticală (h = înălţimea stâlpului) este de h/300.

La terminarea lucrărilor de montare se va efectua verificarea calităţii lucrărilor executate după cum urmează:

Verificarea existentei conţinutului documentaţiei de atestare a calităţii;

Certificate de calitate, buletine de încercări pentru piesele şi materialele metalice folosite la montare, refaceri, consolidări sau remedieri (dacă au existat);

Fişele cu rezultatele îmbinărilor prin şuruburi.;

Dispoziţii de şantier emise de inginerul de structură şi reprezentantul clientului pe parcursul montării, procesele verbale încheiate de organele de control (dacă au fost);

Procesele verbale de recepţie a refacerilor, consolidărilor sau remedierilor deficientelor, a recepţiei elementelor şi materialelor la primirea pe şantier, controale efectuate de inginerul de structură, reprezentantul clientului sau de organele de control ale MT;

Piesele scrise şi desenate ale proiectului de execuţie cu toate modificările şi completările intervenite pe parcursul montării, însoţite de aprobarea în scris al inginerului de structură.

Nu se admite forţarea elementelor pentru aducerea la poziţia corectă de montare prin presare, lovire sau îndoire care să introducă în acestea eforturi suplimentare.

Elementele structurii metalice realizate în ateliere specializate sunt transportate pe şantier, unde sunt asamblate şi montate în poziţia prevăzută în proiect.

Montarea elementelor de construcţii metalice se realizează după anumite reguli care fixează toleranţele la montare ale acestora şi sunt cuprinse în cap.11 şi anexa D a SR EN 1090-2:2008.

În general se urmăreşte ca elementele metalice să fie executate în uzină la dimensiunile maxime posibile, dictate în funcţie de gabaritele de transport.

Elementele metalice sosesc pe şantier marcate cu vopsea sau ştanţate astfel încât să poată fi identificate cu desenele de execuţie din proiect.

Lucrările efetuate pe şantier care includ pregătire, sudarea, îmbinarea mecanică şi tratamentul suprafeţei, trebuie să fie conform capitolelor 9 şi 10 ale prezentului caiet de sarcini completate cu prevederile capitolelor 6,7,8 şi 10 ale SR EN 1090-2:2008, după caz.

Montajul de probă în uzina constructoare

Întreprinderea ce uzinează structura metalică trebuie să efectueze montarea de probă în plan a unor corpuri sau porţiuni structura metalică, conform prevederilor proiectului de execuţie şi a celui de montaj de probă.

Premontajul este obligatoriu pentru panourile de pereţi cu armătură rigidă.

Marimea porțiunilor ce se vor monta de proba în uzină și tehnologia de premontaj se vor stabili de întreprinderea de montaj, delegații proiectantului și beneficiarului și de uzina constructoare.

În vederea premontajului și montajului de probă în uzină se vor crea platforme speciale de betoane, de mașini corespunzatoare deservite de macarale capabile să manipuleze cele mai grele subansamble și tronsoane ce se preasamblează. La premontaj se va asigura o rezemare corespunzatoare a tronsoanelor, pe calaje de lemn.

La montajul de probă se urmarește respectarea cotelor din proiect și a calității îmbinărilor dintre subansamble. Abaterile constatate la premontajul executat se trec în schițe și măsurători și se prezintă la recepția în uzină a subansamblelor premontate.

La premontajul de probă în uzină se va face ajustarea și potrivirea ansamblelor și tronsoanelor vagonabile între ele, în așa fel încât să se asigure urmatoarele:

respectarea în limite admisibile a axelor în plan și elevație ale porțiunilor de planșeu ce se premontează;

potivirea rosturilor ce se vor suda pe șantier, în așa fel încât deschiderile rosturilor să nu depașească toleranțele prescrise în prezentul caiet de sarcini sau cele din planurile de execuție;

potrivirea și alezarea la diametrele finale ale găurilor pieselor ce se asamblează prin șuruburi.

Alezarea găurilor în piesele ce se suprapun se va face numai după corecta montare în spațiu cu asigurarea eventualelor contrasăgeți din proiect, folosind dornuri și șuruburi provizorii de montaj, în așa fel încat la alezare să nu producă alunecări între piese și să se asigure strangerea pieselor ce se suprapun. La alezare se va verifica corecta execuție a găurilor pentru șuruburile IRP în ceea ce privește distanțele dintre ele, ovalizarea, perpendicularitatea și coincidenta.

Întreprinderea de montaj va stabili cu uzina constructoare găurile ce urmează să fie alezate în uzină sau pe șantier la diametrul final.

La strangerea ecliselor de înnădire sau prindere, se va verifica contactul suprafețelor tablelor cu ajutorul spionului de 0,2 mm care nu trebuie să patrundă mai mult de 20 mm intre tablele ce se eclisează.

La îmbinările cap la cap cu eclise prinse cu SIRP se acceptă denivelări locale ale tablelor de până la 2 mm, care înainte de montarea ecliselor de joanta se vor teși, prin alezare, cu panta de minimum 1:10 la tălpile superioare și inimii și de minimum 1:25 la tălpile inferioare ale grinzilor.

În faza de premontaj în plan se va face marcajul pieselor și subansamblelor conform planului de marcaj și codului admis de comun acord între uzină și întreprinderea de montaj conform pct. 6.1.2 din STAS 767/0 - 88. Marcajul se va face cu vopsea încadrat într-un cerc alb. Planul de marcaj se predă de uzină întreprinderii de montaj pe șantier.

Tot în faza de premontaj se va face completarea și remedierea grunduirii tuturor pieselor.

Verificările dimensionale ale planșeului premontat precum și marcajul final ca și pregătirea pieselor pentru transport se recepționează de către comisia formată din reprezentanții uzinei, întreprinderii de montaj, beneficiarului și proiectantului.

Ansamblarea la sol

Asamblarea la sol se poate face pe o platformă orizontală bine nivelată sau pe dispozitive care asigură menținerea elementului în poziția care permite acces mai ușor și o execuție mai bună a diferitelor îmbinări ce se execută pentru realizarea elementului în forma definitivă.

Pe cât posibil se va evita întoarcerea elementului.

Montajul trebuie efectuat într-o ordine care să asigure nedeformabilitatea, stabilitatea și rezistența elementelor pe toată durata operațiunilor.

Nerespectarea toleranțelor conform STAS implică anumite deformări de elemente care pot fi inadmisibile fie sub aspectul exploatării, fie sub aspectul introducerii unor eforturi suplimentare.

Prinderea în șuruburi a stâlpilor se face definitiv după încheierea montării, dar astfel încât să se asigure stabilitatea în timpul montajului până la cota finală.

Montarea armaturilor din fundatii, stalpi si pereti cu profile inglobate.

Montarea armăturilor din stâlpi si pereți se poate face:

în uzină, în condițiile în care se asigură un transport care să nu deterioreze carcasele de armătură și se poate realiza montajul pe șantier al elementului;

pe șantier, cu execuția și sudarea la sol a carcasei de armare, ridicarea stâlpilor/ panourilor de pereți în poziție făcându-se cu armătura montată dacă armătura nu împiedică montajul.

După montarea construcției metalice caz în care armăturile se vor monta bară cu bară.

Se va acorda o atenţie deosebită ordinii de montaj a armăturilor. Atenţie armăturile au poziţii fixe (trec prin găuri executate în construcţia metalică). Nu se acceptă realizarea de găuri noi sau de lărgire a celor existente.

Datorita gabaritelor mari ale panourilor de pereţi se vor folosi suporţi temporari de susţinere pentru asigurarea stabilităţii acestora la vant. Suporţii se vor menţine cel putin 7 zile de la data betonării elementului.

OBSERVAŢIE: Pentru valori ale abaterilor limită admise la forma şi dimensiunile elementelor şi la montajul elementelor construcţiilor de oţel se va consulta capitolul 11 şi anexa D a SR EN 1090-2:2008.

6.8.14. Conditii de exploatare

După darea în exploatare, construcţia metalică nu va fi supusă altor solicitări în afara celor înscrise în proiect.

În timpul exploatării nu se va schimba destinaţia construcţiei şi nu se va modifica structura fără consimţământul scris al inginerului de structură.

Reprezentantul clientului va face inspecţii periodice ale construcţiei metalice cel puţin o dată pe an.

În afara acestora sunt necesare inspecţii suplimentare ale construcţiei metalice astfel:

În primele 6 luni de la darea în exploatare;

În reviziile perioadice ale instalaţiilor;

În cazul tasărilor măsurate ce depăşesc estimările din proiect, în cazul înregistrării unor fenomene meteorologice cu o intensitate mai mare decât cele prevăzute în normative şi luate în considerare la proiectare, în cazul sistemelor severe.

Defectele constate cu ocazia acestor inspecţii se înscriu într-un proces verbal şi se trece la remediere după consultarea unui specialist în domeniul ingineriei structurale.

Lucrările cu caracter de reparaţii şi consolidare se vor face numai în conformitate cu legislaţia în vigoare, privind proiectarea şi execuţia, precum şi cu respectarea Legii 10/95 privind calitatea în construcţii.

Toleranţe geometrice

Toleranţele geometrice trebuie să respecte prevederile articolului 11 din SR EN 1090-2:2008.

6.8.15. Reglementaări tehnice, standarde şi normative

SR EN 1993-1-1	Reguli generale şi reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-3	Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elementele structurale şi table formate la rece
SR EN 1993-1-5	Elemente structurale din plăci plane solicitate în planul lor
SR EN 1993-1-8	Proiectarea structurilor din oţel; Proiectarea îmbinărilor
SR EN 1993-1-10	Proiectarea structurilor de oţel; Alegerea claselor de calitate a oţelului
SR EN 1090-2	Executarea structurilor de oţel şi structurilor de aluminiu; Partea 2: Cerinţe tehnice pentru structuri din oţel
P 100-1/2013	Cod de proiectare seismică – Partea I – prevederi de proiectare pentru clădiri
C 56-2002	Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de instalaţii aferente construcţiilor
Oridunul M.C. Ind. Nr.1233/D din 1980	Norme de protecţie a muncii în activităţi de construcţii-montaj
GP 035-1998	Ghid de proiectare, execuţie şi exploatare (urmărire, intervenţie) privind protecţia împotriva coroziunii a construcţiilor din oţel

GP 111-2013	Ghid de proiectare privind protecția coroziunii a construcțiilor din oțel
C133-82	Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate
C 150-99	Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole
GP 035-82	Instrucțiuni de proiectare, execuție și exploatare (urmărire intervenții) privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel

Enumerarea acestor prescripţii nu este limitativă, lista putând fi completată de prescripţii revizuite sau elaborate după întocmirea prezentului caiet de sarcini, caz în care ele devin obligatorii în noua formă de publicare. Aceste prescripţii se vor respecta de către toţi factorii ce concură la realizarea investiţiei.

6.9. Protecţia muncii

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale de securitate a muncii, dintre care principalele sunt incluse în următoarele acte normative:

Legea nr. 319/2006 a protecţiei muncii;

Norme generale de protecţia muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii şi Protecţiei Sociale (MMPS) nr. 578/1996 şi Ordinul Ministerului Sănătăţii nr. 5840/1996, în mod expres cap. 2 subcap. 2.4, cap. 3 subcap. 3.1 - 3.9,cap. 4 subcap. 4.8, cap. 5 subcap. 5.1, 5.3 şi 5.4;

Norme specifice de securitate a muncii pentru construcţii şi confecţii metalice, emise prin Ordinul MMPS nr. 56/1997 (cod 42);

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate şi finisaj construcţii, emise prin Ordinul MMPS în 1996 (cod 27); Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor şi executarea lucrărilor de beton armat şi precomprimat, emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod7);

Norme specifice de protecţia muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace mecanizate şi depozitarea materialelor, emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57);

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălţime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12); Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea lianţilor şi azbocimentului, emise prin Ordinul MMPS nr. 161/31.03.1997 (cod 52), cap. III, subcap. 1.

În conformitate cu Normele Generale de Protecţia Muncii, furnizorul lucrărilor este obligat:

să analizeze documentaţia tehnică de execuţie din punctul de vedere al securităţii muncii şi dacă este cazul, să facă obiecţii, solicitând proiectantului modificările necesare conform reglementărilor legale.

să aplice prevederile legislative de protecţie a muncii, precum şi prescripţiile din documentaţiile tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu şi auxiliare necesare realizării construcţiilor; să execute toate lucrările prevăzute în documentaţia tehnică în scopul realizării unei exploatări ulterioare a construcţiilor în condiţii de securitate a muncii şi să sesizeze clientul şi proiectantul când constată că măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluţionare şi să solicite acestora aprobările necesare;

să ceară clientului ca proiectantul să acorde asistenţa tehnică în vederea rezolvării problemelor de securitate a muncii în cazurile deosebite apărute în executarea lucrărilor de construcţii;

să remedieze toate deficienţele constatate cu ocazia efectuării probelor, precum şi cele constatate la recepţia lucrărilor de construcţii.

În mod deosebit se atrage atenţia asupra obligativităţii respectării cu stricteţe a Ordonanţei Guvernului publicată în Monitorul Oficial nr. 18/01.1994 privind asigurarea durabilităţii, calităţii riguroase, siguranţei în funcţionare şi funcţionalitatea construcţiilor.

Clientului îi revin, conform Normelor Generale de Protecţie a Muncii, următoarele obligaţii legale privind executarea construcţiilor:

să analizeze proiectul din punctul de vedere al măsurilor de protecţie a muncii şi în cazul când constată deficienţe, lipsuri sau neconcordanţe faţă de prevederile legislaţiei în vigoare, să ceară proiectantului remedierea deficienţelor constatate, completarea documentaţiei tehnice sau punerea în concordanţă a prevederilor din proiect cu cele legislative;

să colaboreze cu proiectantul şi furnizorul, după caz, în scopul rezolvării tuturor problemelor de securitate a muncii;

pentru lucrările care se execută în paralel cu desfăşurarea procesului de producţie să încheie cu furnizorul un protocol în care se va delimita suprafaţa pe care se execută lucrarea, pentru care răspunde privind asigurarea măsurilor de protecţia muncii, revine furnizorului;

în protocol se vor specifica şi condiţiile care trebuie respectate de către furnizor, astfel încât desfăşurarea procesului de producţie în condiţii de securitate să nu fie afectat de lucrările de construcţii executate concomitent cu aceasta;

să controleze cu ocazia recepţiei lucrărilor realizarea de către furnizor a tuturor măsurilor de protecţie a muncii prevăzute în documentaţia tehnică, refuzând recepţia lucrărilor dacă nu corespund din punct de vedere al securităţii muncii;

să emită instrucţiuni proprii de securitate a muncii pe activităţile sau grupele de activităţi necesare exploatării construcţiilor.

La exploatarea construcţiilor clientul este obligat să respecte prevederile legale privind securitatea muncii, dintre care principalele sunt cuprinse în următoarele acte:

Legea 319/2006 a protecţiei muncii;

Norme generale de Protecţie a Muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii şi Protecţiei Sociale (MMPS) nr.578/1996 şi Ordinul Ministerului Sănătăţii nr. 5840/1996;

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălţime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

6.10. Prevederi PSI – Prevenirea şi stingerea incendiilor

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale din:

Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor

Normele generale de prevenire şi stingere a incendiilor aprobate prin ordinele 381/1994 al MI şi 1219/1994 al MC

Norme tehnice P 118/99.

În timpul execuţiei se vor respecta:

Prevederile în legătură cu execuţia conform actelor normative menţionate la punctul 1 de mai sus.

Normele P.S.I proprii ale constructorilor şi montorilor inclusiv cele elaborate de forurile tutelare ale acestora.

Dispoziţiile organelor de control.

Beneficiarului îi revin următoarele obligaţii:

Trimiterea în termen de 7 zile a eventualelor obiecţii întemeiate, la prezentul proiect.

Respectarea obligaţiilor ce îi revin din actele normative menţionate la punctul 1, de mai sus, inclusiv procurarea şi întreţinerea P.S.I., în conformitate cu Normativul Departamental şi recomandările proiectanţilor privind obiectul din prezenta documentaţie.

Orice neconcordanţă între normativele, STAS-urile, Ordonanţele de Guvern indicate în prezenta documentaţie şi cele în vigoare la data începerii execuţiei vor fi transmise proiectantului de rezistenţă care, la rândul său, are obligaţia să reactualizeze în cel mai scurt timp posibil capitolul cu deficienţe din caietul de sarcini.

Elsaco Electronic s.r.l.
Str. Pacea 41A
RO-710137 Botoşani
T: +40 231 507060
F: +40 231 507061
E: elsaco@elsaco.com
www.elsaco.com

REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

VOL.3: INSTALATII ELECTRICE SISTEM SUPRAVEGHERE AVARII

AUTORITATEA CONTRACTANTĂ:	**MUNICIPIUL CONSTANTA**
OBIECTIV:	**RETELE TERMICE PRIMARE** **RETELE TERMICE SECUNDARE**
AMPLASAMENT:	**Municipiul Constanta, România**
FAZA DE PROIECTARE:	**PTE**
PROIECT NR./DATA:	**253/2023**

ANRE Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice

ing. Popa Mihai Daniel

Autorizația nr. 202120076/19.04.2021

tel: 0744 567 527

Nr. 45/23.01.2023

conform Registrului de Evidență

REFERAT

Privind verificarea tehnică la cerințele exprimate de art. 10 şi art. 33 din Ordinul ANRE nr. 116 din 20.12.2016 pentru modificarea anexei la Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 11/2013 privind aprobarea Regulamentului pentru autorizarea electricienilor, verificatorilor de proiecte, responsabililor tehnici cu execuția, precum și a experților tehnici de calitate și extrajudiciari în domeniul instalațiilor electrice a proiectului:

Proiect Nr. 253/2023 REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA-ETAPA III, VOL.3: INSTALATII ELECTRICE SISTEM SUPRAVEGHERE AVARII , faza de proiectare PTE

1. DATE DE IDENTIFICARE

   - Denumirea proiectului (documentației supuse verificării): *REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA-ETAPA III, VOL.3: INSTALATII ELECTRICE SISTEM SUPRAVEGHERE AVARII*
   - Proiectant general: ELSACO ELECTRONIC S.R.L. Botosani
   - Proiectant de specialitate: ELSACO ELECTRONIC S.R.L. România
   - Autoritatea contractantă: Municipiul Constanta
   - Amplasament: Municipiul Constanta, România, România
   - Faza de proiectare: *PTE*
   - Data prezentării la verificare: 20.01.2023

2. CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE PROIECTULUI:

   La baza întocmirii documentațiilor au stat:
   - documentația de atribuire;
   - date de temă furnizate de colaboratorii de specialitate (planuri, date tehnice etc.);
   - date cuprinse în documentația topografică;
   - date culese din teren de pe traseul inclus în planurile documentației de atribuire;
   - normative şi standarde specifice în vigoare la data elaborării.

   Principalele prescripții tehnice care au stat la baza întocmirii documentației sunt: OG 95/1999 cu modificările ulterioare, HG 51/1996 cu modificările ulterioare, Legea 10-1995 cu modificările ulterioare, I7-2011, NTE 007/08/00, NP 061-2002, P118/99, Legea 319/2006 – SSM, STAS 10955, SR EN 60529;

Proiectul conține documentația tehnică la faza *PTE* și tratează lucrările referitoare la instalațiile electrice tehnologice de joasă tensiune de supraveghere avarii, aferente obiectului "REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA-ETAPA III, VOL.3: INSTALATII ELECTRICE SISTEM SUPRAVEGHERE AVARII".

Instalațiile electrice tehnologice din cadrul obiectivului *Sistem supraveghere Avarii* constau din:

- sistemul centralizat de supraveghere si monitorizare avarii bazat pe senzorul original din NiCr8020 tip BS-FA, cu R = 5,7 Ω/m, adaptat pentru detectia umiditatii in izolatia termica a conductelor si firul de intoarcere tip BS – RA izolat cu teflon PTE rezistent la 200°C;
- unitatile centrale U.C. tip BS 507-62/BS 304-10 cu display LCD pentru afisarea si analiza grafica a tuturor mesajelor de alarmare / avarie, racordata la retea;
- unitatea centrala este prevazuta cu memorie proprie pentru memorarea tuturor mesajelor de avarie si optional cu un ordinator (PC) cu soft-uri specializate pentru memorizare date, mesaje, bucle de supraveghere si proiectare bucle de supraveghere si localizare grafica a avariei in planul buclei de supraveghere;
- cabluri, conectori si cutii de conexiuni electrice de semnal.

Nu fac obiectul prezentului proiect instalațiile electrice aferente construcțiilor:

- instalațiile electrice utilități, iluminat și prize;
- priza de pământ (aceasta urmând a fi realizată conform proiectului de Instalații electrice aferente construcțiilor);
- instalația de protecție împotriva trăsnetului (aceasta urmând a fi realizată conform proiectului de Instalații electrice aferente construcțiilor).

Instalațiile electrice aferente construcțiilor vor fi tratare într-un proiect de specialitate conform Legii 10 / 1995 cu modificările ulterioare.

3. ASIGURAREA INFORMAȚIILOR NECESARE PENTRU MATERIALE, EXECUȚIE, CONTROL, RECEPȚIE:

Verificarea execuției lucrărilor, recepția la terminarea lucrărilor, la PIF, finală şi definitivă se realizează conform *„Programul de control al calității şi verificărilor şi încercărilor* (PCCVI)" avizat conform legislației în vigoare şi anexat la prezentul proiect, şi în conformitate cu *„Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj, utilaje, echipamente, instalații tehnologice şi a punerii în funcțiune a capacităților de producție*", aprobat prin HG Nr.51/1996.

4. CRITERII DE PERFORMANȚĂ TEHNICO-ECONOMICĂ:

Instalațiile au fost proiectate în conformitate cu prevederile prescripțiilor energetice în vigoare.

5. ASIGURAREA DE PERSONAL ATESTAT SAU AUTORIZAT:

Pentru executarea lucrărilor se acceptă numai furnizori de servicii atestați conform Ordinului ANRE nr. 45/07.09.2016 şi Ordinului ANRE nr. 116/20.12.2016.

6. MĂSURI DE SECURITATEA ŞI SĂNĂTATEA MUNCII, SITUAȚII DE URGENȚĂ:

La elaborarea documentației s-a avut în vedere respectarea cerințelor legale în domeniul securității şi sănătății muncii precum şi cele specifice situațiilor de urgență

7. DOCUMENTAȚIA PREZENTATĂ LA VERIFICARE:

Conform borderou (piese scrise și desenate)

8. OBSERVAȚII ȘI PROPUNERI:

a) Partea scrisă: - NU
b) Partea desenată: - NU

9. DATA FINALIZĂRII ACTIVITĂȚILOR DE VERIFICARE A DOCUMENTAȚIEI: **23.01.2023**

10. CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII PROIECTULUI:

Proiectul corespunde din punct de vedere tehnic, standardelor româneşti şi normativelor tehnice în vigoare la data eliberării prezentului proiect. Lucrarea reaspectă cerințele de verificare cerute prin O.G. nr. 95/1999 și Legea 440/2002, cu completările ulterioare precum şi Ordinului ANRE Nr. 116/20.12.2016, toate echipamentele și materialele prevăzute a fi folosite în proiect, trebuie să fie omologate sau să aibă agremente tehnice și să îndeplinească cerințele cerute prin normele aflate în vigoare.

În urma verificării documentației se consideră că aceasta este corespunzătoare pentru execuția lucrărilor, semnându-se şi ştampilându-se conform Regulamentului privind verificarea tehnică de calitate a proiectelor, executantul fiind obligat sa intocmeasca documentatia pentru faza As Built.

Orice modificare adusă documentației verificate, efectuată fără acceptul verificatorului de proiecte atestat, conduce la anularea răspunderii acestuia.

Am primit 1 (un) exemplar

PROIECTANT

Am predat 1 (un) exemplar

SEMNĂTURA ȘI ȘTAMPILA VERIFICATORULUI DE PROIECTE

ing. Popa Mihai Daniel

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei

Popa Mihai-Daniel

Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice

Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

Investiția: „REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANTA–ETAPA IIIII

Beneficiar : Municipiul Constanta

Proiectant General: S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L. ROMÂNIA

Proiectant Specialitate: S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L. ROMANIA

Nr. Proiect: 253 / 2023

Obiect: Vol3 INSTALATII ELECTRICE / SISTEM SUPRAVEGHERE AVARII

Faza: PT

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

FAZE DETERMINANTE

1. Montare instalatii de monitorizare avarii in conducte

Proiectant,	Executant,	Beneficiar,
S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L.	.....	Municipiul Constanta
Ing. Todireanu Ciprian		

Investiţia: „REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANTA-ETAPA IIIII
Beneficiar : Municipiul Constanta
Proiectant General: S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L. ROMANIA
Proiectant Specialitate: S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L. ROMANIA
Nr. Proiect: 253 / 2023
Obiect: Vol3 INSTALATII ELECTRICE / SISTEM SUPRAVEGHERE AVARII
Faza: PT

PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂŢII LUCRĂRILOR

In conformitate cu : legea nr. 10 / 1995; H.G.R. nr. 507/1997, H.G.R. nr.766/1997 şi ordinul nr. 31/N/1995 al M.L.P.A.T. şi Normativele Tehnice în vigoare se stabileşte de comun acord prezentul program pentru controlul calităţii lucrărilor pe şantier .

Nr. Crt	**Lucrări ce se controlează, verifică, sau recepţionează calitatea şi pentru care trebuie întocmite documente scrise**	**Documentul care se întocmeşte**	**Participanţi**	**Nr. şi data actului**	**Obs.**
1.	Verificarea materialelor şi elementelor de conectare care urmează a fi montate	PVRC	B,E		
2.	Măsurători de verificare şi calibrare a subramurei cu aparatul manual de măsură	PVRC	B,E		
3.	Realizarea protocolului de buclă	PVLA	B,E		
4.	Realizarea întregii ramuri de supraveghere	PVRC	B,E,P		
5.	Realizarea protocolului de ramură	PVLA (RC)	B,E		
6.	Recepţia finală a circuitelor de semnalizare - monitorizare	PVRF	B,E,P		
7.	Recepţia finală la expirarea perioadei de garanţie a lucrărilor	PVRF	B,E,P		

B – Beneficiar; E - Executant; P – Proiectant;

P.V.F.D.	proces verbal de controlat calit. luc. pe faze determinante
P.V.C.C.L.	proces verbal de verif. - constatare a calitatii. lucrărilor
P.V.L.A..	proces verbal de verificare lucrări ascunse
P.V.R.C.	proces verbal de recepţie calitativă
P.V.	process verbal
P.V.R.T.L.	proces verbal de receptive la terminarea lucrarilor
P.V.R.F.	process verbal de receptive finala

Autorizaţia Naţională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalaţiilor electrice tehnologice
Autorizaţia nr. 202120076 / 19.04.2021

NOTA:
a. Executantul va anunţa în scris ceilalţi factori pentru participare înaintea datei în care se face verificarea. Neconvocarea la faza determinantă a proiectantului atrage după, preluarea integral a răspunderii de către Executant.
b. La recepţia obiectului, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la Cartea Construcţiei.

Proiectant,	**Executant,**	**Beneficiar,**
S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L.	.....	Municipiul Constanta
Ing. Todireanu Ciprian		

1. Foaie de semnaturi

Proiect nr./data:	**253/2023**	
Denumire proiect:	**REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III**	
Faza de proiectare:	**PTE**	
Proiectant:	**ELSACO ELECTRONIC S.R.L. România** T: +40 231507060, F: +40 231532905, E: elsaco@elsaco.com	
	Funcție / Nume Prenume	**Semnătura**
Vol.: INSTALATII ELECTRICE	**SISTEM SUPRAVEGHERE AVARII**	
Desenat:	Ing. Todireanu Ciprian	
Proiectat:	Ing. Todireanu Ciprian	
Verificat:	Ing. Mihăiuc Dragoș	
Aprobat:	Ing. Corneliu Bulibenchi	

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

2. Foaie de revizii

Data:	Rev. Nr.	Revizuit de:	Verificat de:	Conținutul reviziei
12.2022	0	Todireanu Ciprian	Mihaiuc Dragos	Priman elaborare

3. Borderou

I. Piese scrise

1. Foaie de semnături ..... Error! Bookmark not defined.
2. Foaie de revizii **2**
3. Borderou **3**
4. Memoriu tehnic de specialitate **6**
4.1. Date generale 6
4.1.1. Denumirea investiției *6*
4.1.2. Denumirea obiectivului de investiții *6*
4.1.3. Proiectant general *6*
4.1.4. Proiectant de specialitate *6*
4.1.5. Autoritatea contractantă *6*
4.1.6. Faza de proiectare *6*
4.1.7. Amplasamentul obiectivului *6*
4.1.8. Categoria de importanță a clădirilor *6*
4.1.9. Caracteristicile climato-geografice și de mediu *7*
4.1.10. Zona de seismicitate *7*
4.2. Obiectivul documentației 7
4.3. Bazele proiectării 7
4.4. Descrierea lucrărilor 8
4.4.1. Situația existentă *8*
4.4.2. Situația propusa *8*
5. Caiet de sarcini **12**
5.1 Caiet de sarcini montaj, probe sistem monitorizare **12**
5.1.1 Sarcinile sistemului
5.1.2 Sarcinile si operatiunile de montaj ale sistemului de supraveghere
5.1.3 Sarcinile privind receptia conductelor si circuitelor
5.1.4 Descriere sistem de supraveghere conducte preizolate
5.1.5 Anexa - Caracteristici Tehnice Materiale
5.2. Masuri de Securitate și Sănătate în Munca **21**
5.3. Măsuri de Prevenire și Stingerea Incendiilor **22**
5.4. Standarde și normative de referință **22**
6. Lista cu cantitățile de lucrări **23**
7. Lista cu cantitățile de utilaje și echipamente tehnologice **24**

II. Piese desenate

Nr. crt.	Nr. Planșă	Denumire planșă	Nr. Pag
1.	253-ELS-3-IE-1-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare – Retea Primar – UC1 – PT144*	1
2.	253-ELS-3-IE-2-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare – Retea Primar – UC2 – PT69*	1
3.	253-ELS-3-IE-3-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare – Retea Primar – UC3 – PT2*	1
4.	253-ELS-3-IE-4-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare – Retea Primar – UC4 – PT144*	1
5.	253-ELS-3-IE-5-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare – Retea Primar – UC5 – PT66*	1
6.	253-ELS-3-IE-6-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare – Retea Primar – UC6 – PT7*	1
7.	253-ELS-3-IE-7-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare – Retea Primar – UC7 – PT17/17A*	1
8.	253-ELS-3-IE-8-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT1*	1
9.	253-ELS-3-IE-9-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT2*	2
10.	253-ELS-3-IE-10-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT3*	1
11.	253-ELS-3-IE-11-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT5*	1
12.	253-ELS-3-IE-12-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT7*	1
13.	253-ELS-3-IE-13-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT8*	1
14.	253-ELS-3-IE-14-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT9*	1
15.	253-ELS-3-IE-15-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT10*	1
16.	253-ELS-3-IE-16-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT40*	3
17.	253-ELS-3-IE-17-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT41*	1

18.	253-ELS-3-IE-18-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT63*	1
19.	253-ELS-3-IE-19-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT65*	1
20.	253-ELS-3-IE-20-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT69*	1
21.	253-ELS-3-IE-21-PT	*Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar – PT70*	1
22.	253-ELS-3-IE-22-PT	*Detaliu legaturi in doza de conexiuni*	2
23.	253-ELS-3- IE-VP-PT	*Scheme multifilara tablou TD-VP Puncte Termice*	1

4. Memoriu tehnic de specialitate

4.1. Date generale

4.1.1. Denumirea investiției

REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III

4.1.2. Denumirea obiectivului de investiții

Magistrala I – Tronson 6.1 – Sitem supraveghere rețea termica primara;
Magistrala I – Tronson 7 - Sitem supraveghere retea termica primara;
Magistrala I – Tronson 8 - Sitem supraveghere rețea termica primara;
Retele termice secundare aferente PT1– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT2– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT3– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT5– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT7– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT8– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT9– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT10– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT40– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT41– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT63– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT69– Sitem supraveghere
Retele termice secundare aferente PT70– Sitem supraveghere
Tablou comanda vane – Punct Termic

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

4.1.3. Proiectant general

S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L., cu sediul central în Botoșani, strada Pacea nr. 41A, județul Botoșani, România, Telefon 0231 507 060, Fax 0231 532 905

4.1.4. Proiectant de specialitate

S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L., cu sediul central în Botoșani, strada Pacea nr. 41A, județul Botoșani, România, Telefon 0231 507 060, Fax 0231 532 905

4.1.5. Autoritatea contractantă

Municipiul Constanta

4.1.6. Faza de proiectare

Proiect pentru autorizarea executării lucrărilor de construire – P.A.C.
Proiect tehnic – P.T.

4.1.7. Amplasamentul obiectivului

Municipiul Constanta, România.

4.1.8. Categoria de importanță a clădirilor

Rețele termice primare

- Categoria de importanță: deosebită „II" (conform STAS 10100/0-75).
- Domeniul de verificare "AB"- "Rezistența și stabilitatea la solicitări statice și dinamice pentru construcții energetice", conf. HGR 925/20.11.1995.

4.1.9. Caracteristicile climato-geografice și de mediu

Caracteristicile climato-geofizice ale terenului de amplasament sunt:

- Încadrare în zonă: zona studiată are o climă temperat continentală, având următorii parametrii:
  - Zonarea climatică – zona I, Te=-12°C
- Altitudinea: < 500 m;
- Adâncimea de îngheț – 0,80 m.

4.1.10. Zona de seismicitate

Perioada de control (colț) T_c=0,70s; valoarea de vârf a accelerației terenului a_g=0,20g.

4.2. Obiectivul documentației

Prezenta documentație tratează următoarele categorii de lucrări de instalații în conformitate cu cerințele beneficiarului:

- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare Magistrala I – Tronson 6.1 partial*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare Magistrala I – Tronson 7 partial*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare Magistrala I – Tronson 8*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT1*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT2*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT3*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT5*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT7*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT8*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT9*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT10*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT40*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT41*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT63*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT65*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT69*
- *Plan traseu detectie avarie retea termoficare secundar PT70*
- *Tablou comanda vane punct termic TD-VPT*

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

4.3. Bazele proiectării

La întocmirea documentației au stat:

- Documentația de atribuire;
- Planuri puse la dispoziție de beneficiar;
- Datele cuprinse în documentația topografică;
- Date culese din teren de pe traseul inclus în planurile din documentația de atribuire;
- Soluția avută în vedere la faza de licitație;
- Normative și standarde specifice în vigoare.

4.4. Descrierea lucrărilor

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

4.4.1. Situația existentă

Sistemul de termoficare al Municipiului Constanta este compus din:
- Surse de căldură;
- Rețele termice de transport;
- Puncte termice;
- Rețele termice de distribuție.

Sistemul de monitorizare a conductelor ce fac parte din sistemul de distribuţie a agentului termic primar nu există în prezent. În prezentul proiect, corelat cu lucrările de modernizare a reţelelor de distribuţie a agentului termic primar prin montarea de conducte preizolate se începe realizarea supravegherii centralizate a acestor reţele.

Sistemul de supraveghere şi depistare avarii prezintă următoarele avantaje:
- Depistarea şi intervenţia rapidă în cazul apariţiei unor avarii pe reţelele de distribuţie a agentului termic.
- Creşterea duratei de viaţă a sistemului de distribuţie a agentului termic.
- Reducerea pierderilor de agent termic la apariţia de avarii pe reţelele de distribuţie.
- Scurtarea perioadelor de întrerupere în alimentarea consumatorilor de energie termică.

Reabilitarea reţelelor termice de distribuţie a fost impusă de situaţia precară în care se află aceste reţele în momentul de faţă, cauzând pierderi mari şi intervenţii dese deci şi costuri foarte mari de întreţinere.

Vanele de izolare tur si retur agent primar aferente fiecarui Punct Termic sunt greu manevrabile, prin urmare ele se vor inlocui cu unele dotate cu servomotor electric. Aceste electrovane vor fi de tip on-off.

Fiecare Punct termic va trebui sa masoare si contorizeze energia termica a agentului primar. Acest sitem de masura si contorizare va trebui sa fie compatibil cu sitemele de achizitii date existente in Punctele Termice. Acest sistem este unul de tip SAPHIR ACX32 Siemens.

4.4.2. Situaţia propusă

Pentru partea de supraveghere, instalatii complete proiectul de monitorizare conducte trateaza instalatiile de supraveghere a nivelului umidităţii izolaţiei şi localizarea avariilor la reţelele termice si au ca limita de proiect instalatiile complete sau partiale aferente fiecarui Punct Termic.

Se va pleca de la unitatile centrale de monitorizare (exclusiv unitatile centrale si tot ce apartine de acestea) iar pe tronsoanele de retele termice secundare care sunt izolate se vor pregati pentru citirea locala cu un aparat portabil.

Echipamentele sunt alese astfel încât să se atingă parametri de disponibilitate şi performanţă în regimul de funcţionare respectiv şi să fie îndeplinite criteriile de performanţă specificate privind de regimul de funcţionare şi durata de viaţă.

Funcţiunile principale îndeplinite de sistem sunt următoarele:
- supravegherea continuă a nivelului umidităţii izolaţiei;
- detectarea timpurie a defectelor începând de la izolaţie uscată ;
- localizarea automată a defectelor şi semnalizarea acestora începând de la un conţinut de umiditate masic mai mic de 0,1 %;
- înregistrarea datelor cu privire la avarie;
- disponibilizarea datelor menţionate spre a fi tipărite sub forma unui protocol recunoscut ca document oficial.

Sistemul de monitorizare a stării conductelor constituie un instrument de control al calităţii conductelor preizolate şi în special al modului de execuţie al lucrărilor de montaj.

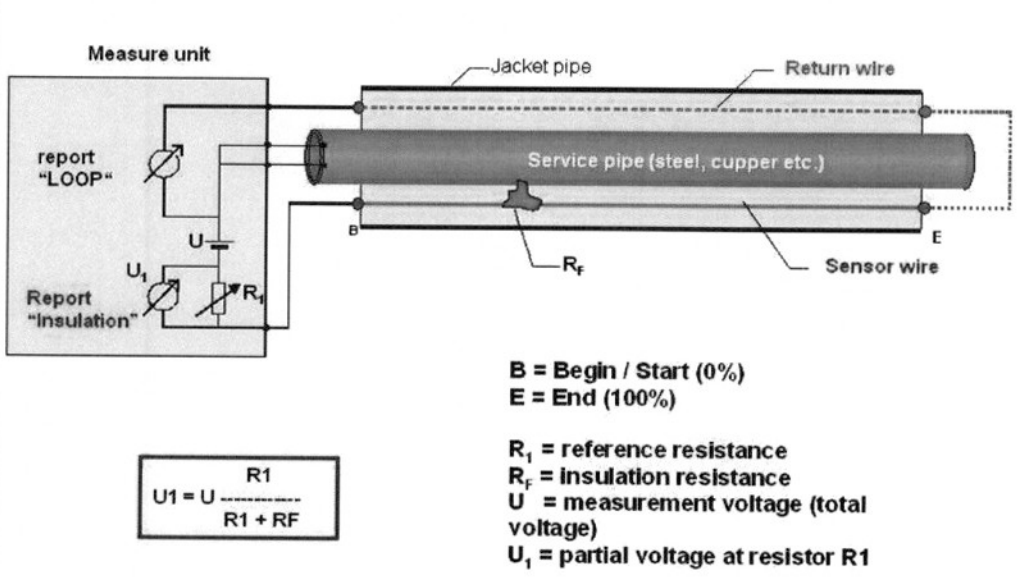
Fiecare ramură a rețelelor termice (conducte din otel preizolate), care pleacă din Centrala termica va fi prevazută cu „SISTEM DE SUPRAVEGHERE SI MONITORIZARE AL RETELELOR DE CONDUCTE PREIZOLATE".

Supravegherea si monitorizarea avariilor din retelele de conducte preizolate amplasate subteran, se realizeaza prin senzorul BS-FA din NiCr 8020 cu rezistenta de 5,7 Ω/m protejat cu teaca teflon PTFE rezistent la 250ºC.

In general sarcinile sistemului sunt:

a - supravegherea centralizata, permanenta cu detectarea si localizarea automata a avariilor din retele, care cuprinde:

- detectia prin metoda divizorului de tensiune necompensat;
- localizarea prin metoda divizorului de tensiune necompensat (sistem ohmic, inalt rezistiv) cu inregistrarea si arhivarea tuturor elemntelor privind avaria, tipul avariei (data, ora, bucla, intensitatea, locatia) la unitatea centrala din dispecerat pe suport de memorie nonvolatil si pe HDD cu urmarirea automata in timp a evolutiei avariei.



b - editarea automata a unui protocol de avarie incepand cu pragul de avarie de umiditate 5 M Ω

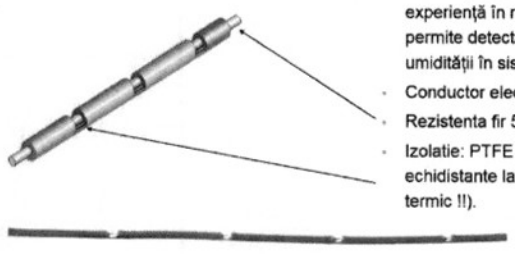
c - localizarea avariei cu precizie ± 0,2% pe o bucla de 1000 m incepand de la valoarea de 1M Ω

d - garantarea fiabilitatii si a caracteristicilor prin min 10.000 Km senzor original instalat, in functiune in ultimii 10 ani

Sistemul se compune din:

- sistemul centralizat de supraveghere si monitorizare avarii bazat pe senzorul original din NiCr8020 tip BS-FA, cu R = 5,7 Ω/m avand caracteristicile prezentate in Caietul de Sarcini, adaptat pentru detectia umiditatii in izolatia termica a conductelor si firul de intoarcere tip BS – RA izolat cu teflon PTE rezistent la 200°C;

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021



Fir senzorial / Senzor detectie BS-FA

- Cablul special senzor este rezultatul anilor de experienţă în monitorizarea conductelor şi permite detectarea şi localizarea timpurie a umidităţii în sistemele de conducte preizolate.
- Conductor electric: NiCr 8020, Ø 0,5 mm.
- Rezistenta fir 5,7 Ω/m.
- Izolatie: PTFE cu perforatii precise si echidistante la 15 mm, realizate mecanic (nu termic !!).

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei

Popa Mihai-Daniel

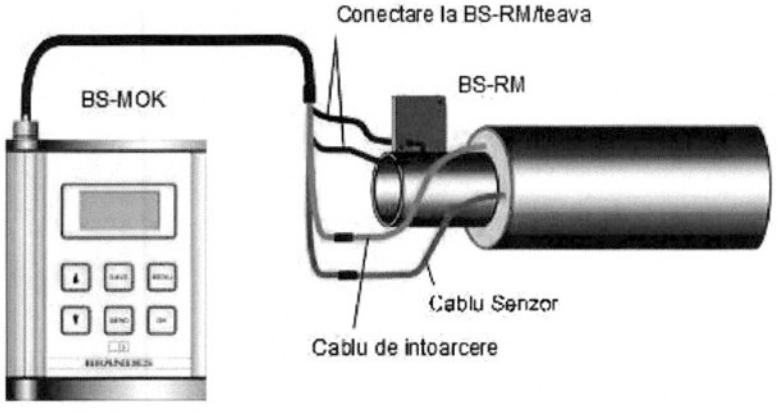
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice

Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

- unitatile centrale U.C. tip BS 507-62/BS 304-10 cu display LCD pentru afisarea si analiza grafica a tuturor mesajelor de alarmare / avarie, racordata la retea ;

- unitatea centrala este prevazuta cu memorie proprie pentru memorarea tuturor mesajelor de avarie si optional cu un ordinator (PC) cu soft-uri specializate pentru memorizare date, mesaje, bucle de supraveghere si proiectare bucle de supraveghere si localizare grafica a avariei in planul buclei de supraveghere.

In locurile unde avem portiuni isolate de conducte supravegherea si monitorizarea avariilor din acele portiuni de conducte preizolate amplasate subteran, se realizeaza cu ajutorul unui aparat portabil tip BS-MOK. Pentru localizarea manuala a defectiunilor, aparatul de localizare BS-MOK este conectat la bucla sensor si la teava. Circuitul buclei trebuie sa fie inchis.



Sistemul propus este caracterizat prin:

- **flexibilitate**, putand prelua trasee de conducte cu lungimi de pana la 200 km prin dezvoltare modulara in timp de mai multi ani pe o singura unitate centrala U.C.;
- **universalitate**, fiind dedicat conductelor preizolate indiferent de producator, conductelor clasice izolate cu vata minerala, conducte flexibile, sau sistemelor tip teava in teava;
- **fiabilitate**, sistemul, senzorul si aparatura fiind concepute cu o durata de viata cel putin egala cu durata preliminata a tevii fara a fi afectat de perturbatilor produselor campurilor electrice sau electromagnetice;
- **grad inalt de securitate**, prin detectie si localizare permanenta, automata, cu inregistrarea datelor si

evenimentelor atat in fisiere securizate cat si in memorii nevolatile secretizate;

- **adaptabilitate**, transferul datelor intre unitatile de supraveghere si dispecerat se pot efectua atat clasic, prin telefon sau cablu dedicat, cat si prin fibra optica sau radio / GSM.

Pentru comanda vanelor de izolare aferente punctelor termice se va monta cate un tablou electric de pe usa caruia se poate inchide/deschide acele vane. Acest tablou va fi amplasat in proximitatea electrovanelor si se va alimenta din tabloul general aferent punctului termic.

Intocmit,
ing. Todireanu Ciprian

Verificat,
ing. Mihăiuc Dragoș

Autorizația Națională de Reglementare în Domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

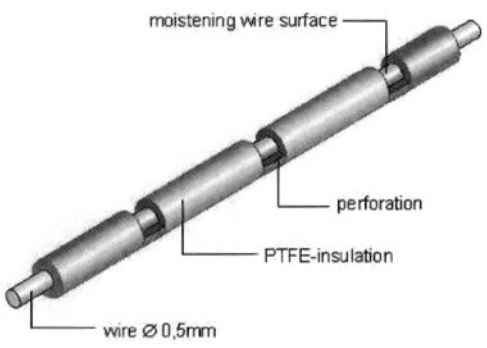
5. Caiet de sarcini

5.1.1 Sarcinile sistemului

Sarcinile sistemului de supraveghere si localizare avarii conducte preizolate sunt:

- supravegherea, detectarea si localizarea centralizata, permanenta si automata a avariilor de umiditate cu un sistem de localizare precis bazat pe metoda divizorului de tensiune (sistem ohmic, inalt rezistiv);
- transmiterea la distanta a datelor de la contori si a parametrilor masurati pe toata lungimea traseului;
- functionarea autarhica (independenta de PC).

Aceste sarcini vor fii indeplinite de sistemul care are la baza senzorul BS-FA din NiCr 8020 (vezi punctul 1 si 2 din tabelul alaturat) izolat in manta de PTFE de culoare rosie perforata la distante perfect egale din 15mm in 15mm, avand rezistenta electrica de 5.7 Ohm / m si firul de intoarcere BS-RA din Cu cositorit perfect izolat in manta de FEP de culoare verde, avand rezistivitatea de < 36.7 OHM / Km .



resistance 5,7 Ω/m

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

Senzorul trebuie sa fie neutru fata de sistemul de conducte preizolate pentru a se evita un eventual conflict de interese.

Caracteristici generale ale senzorilor de supraveghere si monitorizare avarii conducte

Specificatii tehnice Senzorul NiCr 8020, tip BS-FA si conductorul de intoarcere, tip BS-RA

Nr. crt.		Firul senzor BS-FA	Firul de intoarcere BS-RA
1.	Conductor	**NiCr 8020**	**Cupru cositorit**
2.	Rezistenta Electrica	5.7 OHM / m	< 36.7 OHM / 1000 m
3.	Diametrul conductorului	0.5 mm	0.8 mm
4.	Rezistenta la tractiune mecanica	650 N / mm2	200 N / mm2

5.	Rezistenta la tractiune mecanica permisa in timpul lucrului	50 N	50 N
6.	Izolatia conductorului	PTFE rosu, perforat cu laser, perfect echidistant din 15 mm in 15 mm	FEP verde
7.	Diametrul exterior	aprox. 1 mm ± 0.2 mm	aprox. 1.3 mm ± 0.2 mm
8.	Temperatura de lucru permanenta	200 °C	180 °C
9.	Temperatura de lucru pentru perioade scurte	250 °C	200 °C

Conductele preizolate sunt prevazute cu senzorul de semnalizare original BS-FA avand caracteristicile din tabelul de mai sus, senzorul fiind in exploatere de cel putin 10 ani in ramura sistemelor legate de conducte preizolate pentru termoficare, monitorizand minim 10.000 Km conducte preizolate si fiind folosit de cel putin 10 producatori europeni de conducte preizolate.

Caracteristicile generale ale sistemului de supraveghere avarii in conducte

- **Sensibilitate** - sistemul sesizeaza si localizeaza punctele in care rezistenta electrica a izolatiei termice a scazut sub pragul de 5 MOhm/bucla, datorita umiditatii cauzate de scurgeri din conducte , cu o abatere maxima de localizare sub 0.2 % din lungimea totala a buclei de supraveghere;
- **Timp de reactie** - sistemul sesizeaza si localizeaza aparitia defectului pornind de la o concentratie de umiditate (in volum) in izolatia termica sub 1 % ;
- **Evolutia defectului in timp** - sistemul evalueaza si memoreaza evolutia intensitatii defectului in functie de modificarea rezistentei electrice a izolatiei termice incepand cu pragul de 5 MOhm/bucla (rezistenta ohmica a termoizolatiei in zona defectului);
- **Influente exterioare** - sistemul este imun la influente capacitive si perturbatii ale campurilor electromagnetice exterioare ;
- **Elasticitate** - sistemul este apt sa supravegheze si sa localizeze defecte intr-o larga gama de lungimi de retea
- **Fiabilitate** - senzorul de NiCr8020 este perfect calibrat, avand caracteristici constante cu temperatura, umiditatea si fiind imun la actiunea factorilor corozivi.

5.1.2. SARCINILE SI OPERATIUNILE DE MONTAJ ALE SISTEMULUI DE SUPRAVEGHERE

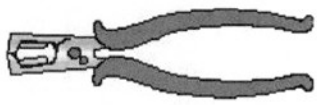
Important: Se va conecta firul senzor (rosu) cu firul de intoarcere (verde) la inceputul buclei inainte de a face masurator le de verificare pe traseu.

1. Mufa k (mufa intermediara pe traseul conductei)

Inlaturarea spumei PUR deteriorate
Scurtarea firului senzor (rosu) la dimensiunea optima pentru imbinare prin sertizare
Dezizolarea firului senzor (rosu)

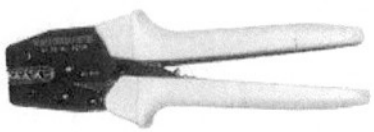
Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

Scurtarea firului de intoarcere (verde) la dimensiunea optima pentru imbinare prin sertizare
Dezizolarea firului de intoarcere (verde) cu cleste special calibrat BS-AZ

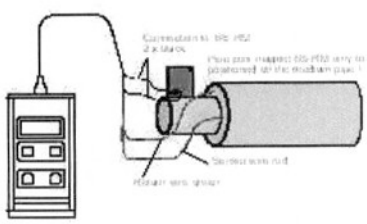


Dezizolator Autoreglabil BS-AZ

Masuratoare de verificare a buclei cu aparatul manual BS-MH 3
Conectarea firului senzor (rosu) cu fir senzor (rosu) cu conectorul sertizat BS-QU cu clesti calibrati de sertizare BS-QZ



Cleste Calibrat pentru Sertizat BS-QZ
Introducerea tubului termocontractil pe unul din capetele firului senzor (rosu)
Conectarea celor doua capete ale firului senzor prin intermediul conectorului de sertizare BS-QU cu clesti calibrati de sertizare BS-QZ
Efectuarea Testului de rezistenta la tragere manuala
Izolarea cu tubul termocontractibil a conexiunii prin suflai cu aer cald
Conectarea firului de intoarcere (verde) cu fir de intoarcere (verde)
Introducerea tubului termocontractil pe unul din capetele firului de intoarcere (verde)
Conectarea celor doua capete ale firului de intoarcere (verde) prin intermediul conectorului de sertizare BS-QU cu cleste de sertizare calibrat BS-QZ
Efectuarea Testului de rezistenta la tragere manuala
Izolarea cu tubul termocontractibil a conexiunii
Fixarea firelor senzor si de intoarcere pe distantier
Masuratoare de verificare a buclei cu aparatul manual BS-MOK la mufa K+1, trebuie sa fie treapta "0".

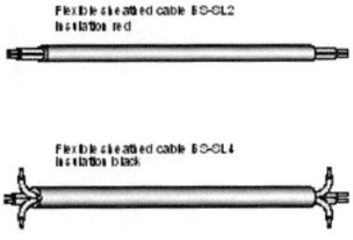


Aparat de Masurat
Manual
BS-MOK

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

2.Caciula de capat (endcap) pentru orice capat de retea preizolata (PT , subsol bloc , camin,...)

Inlaturarea spumei PUR deteriorate
Scurtarea firului senzor (rosu)
Dezizolarea firului senzor (rosu)
Scurtarea firului de intoarcere (verde)
Dezizolarea firului de intoarcere (verde)
Masuratoare de verificare a buclei cu aparatul manual BS-MH 2-3
Taierea cablului BS-SL2 la lungimea necesara conectarilor ulterioare
Dezizolarea capetelor firelor rosu si verde din cablul BS-SL2



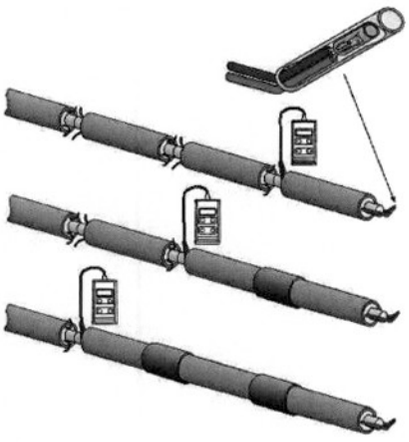
Cabluri de Conexiune

BS-SL2 si BS-SL4

Conectarea firului senzor (rosu) cu firulrosual cablului BS-SL2
Introducerea tubului termocontractil pe capatul firului senzor (rosu)
Conectarea firului senzor (rosu) cu firul rosu din cablul BS-SL2 prin intermediul conectorului de sertizare
Efectuarea Testului de rezistenta la tragere
Izolarea cu tubul termocontractibil a conexiunii
Conectarea firului de intoarcere (verde) cu firu lverde al cablului BS-SL2
Introducerea tubului termocontractil pe firul de intoarcere (verde)
Conectarea firului de intoarcere (verde) cu firul verde din cablul BS-SL2 prin intermediul conectorului de sertizare
Efectuarea Testului de rezistenta la tragere in plan axial
Izolarea cu tubul termocontractibil a conexiunii
Fixarea firelor senzor si de intoarcere cu cleme speciale
Scoaterea cablului BS-SL2 cu lungimea minima de 1,0-1,5 metri printre caciula de capat si mantaua tevii preizolate
Masuratoare de verificare a buclei cu aparatul manual BS-MOK
Etapele urmatoare conform tehnologiei de izolare locala a fabricantului de conducte
Conectarea cablului teflonat BS-SL2 in doza de conexiuni BS-AD

3. Foarte importanta este masuratoarea de verificare a buclei cu aparatul manual BS-MOK dupa fiecare spumare a unei portiuni din traseu.

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021



Metoda de Masurare Mufa cu Mufa

4. Realizarea protocolului de bucla in care se vor mentiona urmatoarele date:

schita "as built" perfect cotata [cm] a circuitului de semnalizare avarii conducte, semnata si stampilata de firma de conducte

lungimea reala a circuitului, [cm]

valoarea rezistentei circuitului de semnalizare [Ω]

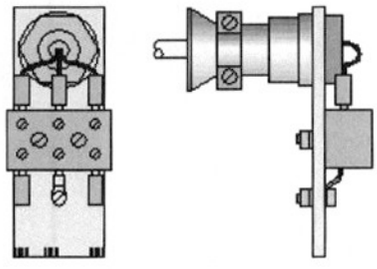
valoarea rezistentei de izolatie, respective treapta MH de umiditate aferente respectivului circuit (conforma scari de umiditate BS-MH)

- numele firmei si persoanei care a efectuat masuratoarele si a complectat protocolul scris si semnatura

5.1.3. SARCINILE PRIVIND RECEPTIA CONDUCTELOR SI CIRCUITELOR (BUCLELOR) DE SEMNALIZARE

Pentru receptia circuitelor (buclelor) de semnalizare/monitorizare avarii conducte preizolate trebuie indeplinite urmatoarele conditii:

circuitele de semnalizare/monitorizare trebuie sa fie continue si sa fie montate caciulile de capat, dozele de conexiune BS-AD la toate capetele circuitului de semnalizare, continuitatea circuitelor de monitorizare avarii facandu-se in aceste doze BS-AD, respectiv dozele BS-RFA, cablurile BS-SL2, BS-SL4

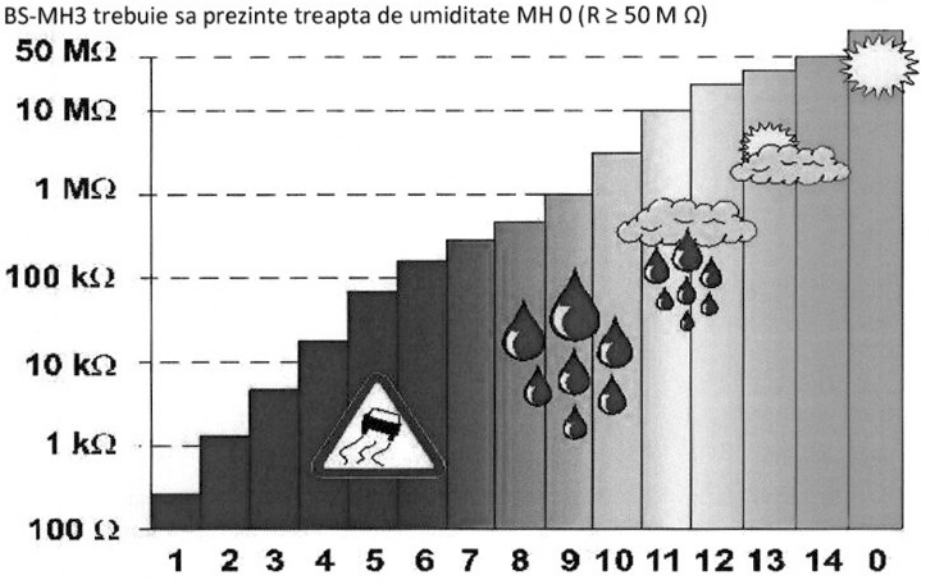


Conector Senzor-Teava

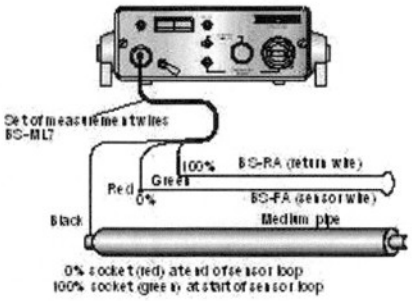
BS-RFA

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

circuitele de semnalizare/monitorizare trebuie sa nu prezinte umiditate, adica la masurarea cu aparatul manual BS-MH3 trebuie sa prezinte treapta de umiditate MH 0 (R ≥ 50 M Ω)



se vor intocmi de catre firma care executa postizolarile protocoale de masuratori care trebuie sa contina :
planul "as built" al retelei cu ritmarea sudurilor cu cote precise relevate pe traseul real intocmit de catre firma furnizoare de conducte si semnat de Responsabilul Lucrari(Sef Santier).
planul "as built" al circuitului de semnalizare avarii conducte intocmit si semnat de Seful echipei de postizolari si de reprezentantul BS.
lungimea reala a circuitului
valoarea rezistentei circuitului de semnalizare in Ω
valoarea rezistentei de izolatie, respective treapta MH de umiditate aferenta respectivului circuit (conform scari de umiditate BS-MH)
se vor intocmi de catre firma care instaleaza conductele preizolate planurile "as built" de retele termice cu precizarea ritmarii sudurilor si avand toate cotele dimensionale, inclusive la piesele speciale
Daca un circuit prezinta umiditate (treapta MH < 12), trebuiesc efectuate masuratori manuale de localizare si eroarea de umiditate inlaturata inaintea receptiei.



Aparatul de Localizare

BS-POK

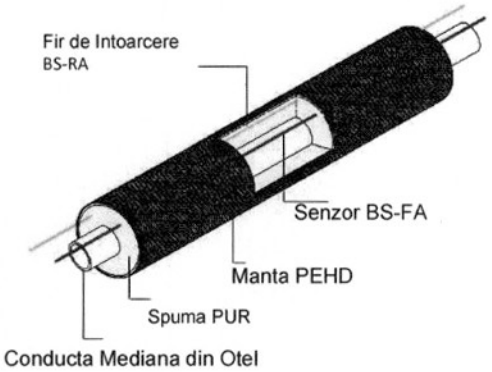
Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

Valoarea normala de receptie este R ≥ 10 M Ω/Km ceea ce corespunde treptei MH 0 sau MH 14,13 sau 12. Nu se admite receptia unei bucle de semnalizare cu valoarea rezistentei ohmice a izolatiei termice mai mica de 10 M Ω (treapta MH 12).

5.1.4. DESCRIERE SISTEM DE SUPRAVEGHERE CONDUCTE PREIZOLATE

Sistemul de supraveghere al retelelor termice, va realiza in permanenta monitorizarea centralizata a intregii retele secundare de conducte din otel preizolate:

In acest scop toate conductele preizolate si piesele speciale preizolate vor fi prevazute in faza de fabricatie cu un sensor de detectie Brandes BS-FA, continuu inalt rezistiv (R= 5,7Ω/m), protejat in teaca de Teflon PTFE rosu perforat din 15 in 15 mm, respectiv cu un fir de intoarcere Brandes BS-RA din cupru cositorit cu ∅ = 0,8 mm, complect protejat si izolat in teaca de teflon PTE verde, rezistent la T=200°C.



Conducta preizolata

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

Deoarece durata de viata a senzorului trebuie sa depaseasca durata de viata economic impusa retelelor de conducte preizolate (30-50 ani), firma producatoare a senzorului trebuie sa dovedeasca experienta in domeniu de minim 20 ani, inalta calitate si referinte insumand cel putin 10.000km pusi in opera in ultimi 10 ani in mari proiecte de termoficare Europene.

Sistemul de supraveghere va fi compus din unitatea centrala BS-507-62 D sau BS-507-64, autarhica (functionare independenta de PC), capabila sa alimenteze si sa monitorizeze permanent conducte preizolate prevazute cu senzorul BS-FA si BS-RA.

În cadrul fiecarui Punct Termic se prevede montarea unui tablou electric necesar alimentării si comenzii on -off cu energie electrică a echipamentelor servomotoarelor electrice aferente electrovanelor montate pe circuitul primar (tur si retur). Vanele cu acționare electrică, on-off, au grad de protecție IP68.

Alimentarea cu energie electrică a tabloului electric **TD-VPT** este facuta de la tabloul TDG existent U=230V , In=16A după cum urmează: coloana electrica pentru alimentare tablou este una tip cablu CYY 3*4 mmp, racordul facandu-se dintr-un circuit rezerva existent.

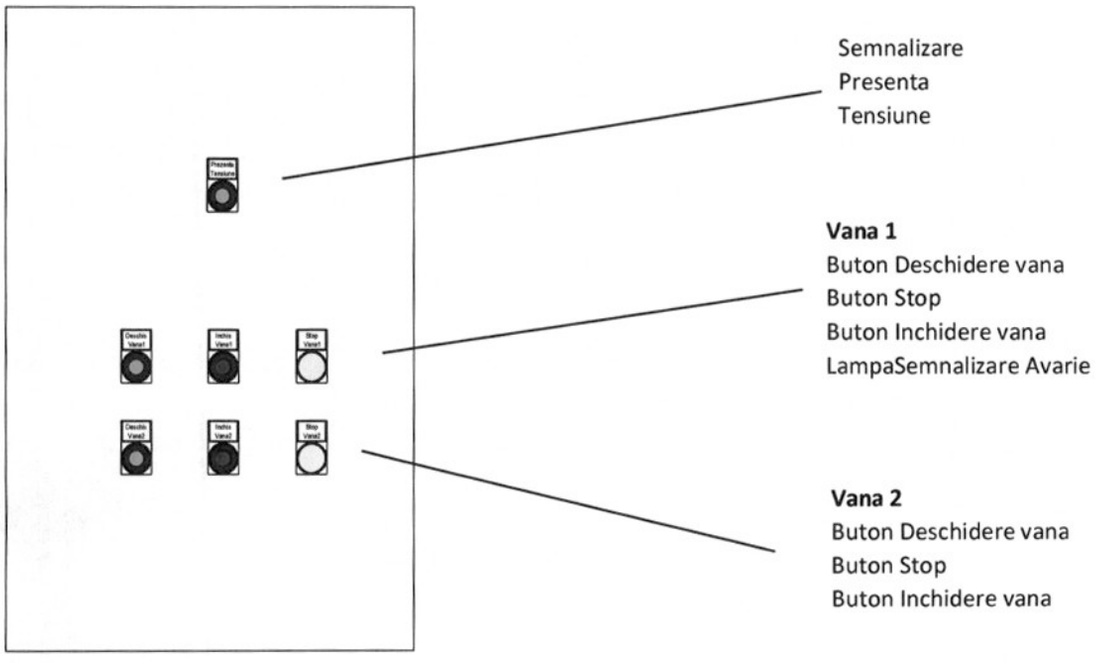
Tabloul electric de distribuţie **TD-VPT** se compune din următoarele elemente principale:

- întreruptor general de tip disjunctor cu protecţie magneto-termică Un=230Vac, In=16A
- disjunctoare magneto-termice pentru protecţia circuitelor electrice de forţă
- contactoare forta pentru comanda inchis/deschis electrovana
- priza Un=230Vac interioara
- terminale pentru conexiuni electrice

Acest tablou se va monta aparent pe perete in proximitatea vanelor on-off circuit primar.

În figura 1, de mai jos, vă prezentăm comenzile şi indicatoarele aferente Camerei de vane de pe uşa tabloului TD-VPT.

Fig.1-tablou TD-VPT



Amplasarea lor pe usa tabloului poate fi vizualizata in fig.1

Tabloul electric TD-VPT are prevăzut pe uşa interioara următoarele aparate:

- Semnalizare optica prezenta tensiune
- Buton cu revenire Deschidere Vana1
- Buton cu revenire Inchidere Vana1
- Buton cu revenire Stop Vana1
- Lampa Semnalizare Avarie Vana1
- Buton cu revenire Deschidere Vana2
- Buton cu revenire Inchidere Vana2
- Buton cu revenire Stop Vana2
- Lampa SemnalizareAvarie Vana2
- indicator de securitate cf. SR EN ISO 7010:2012

Autorizaţia Naţională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalaţiilor electrice tehnologice
Autorizaţia nr. 202120076 / 19.04.2021

Butoanele de deschidere/inchidere/stop vana sunt tip impuls. Pentru a manevra o vana complet va trebui ca butoanele respective sa nu fie apasate pe tot momentul manevrei in felul acesta evitanduse fortarea vanelor. In momentul in care o vana se deschide/inchide aceasta operatiune este semnalizata prin intermediul unei lampi de culoare verde amplasata pe butonul corespunzator.
In cazul in care o vana este fortata , sau intra in avarie din diverse motive se va semnalizza cu o lampa distincta (culoare galbena).

Pe faţa exterioară a tabloului electric TD-VPT sunt aplicate indicatoare de securitate(fig.2), conform SR EN ISO 7010:2012.

Fig.2 Indicator de securitate

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

Tabloul este prevazut cu usa exterioara si panoplie pentru protejarea lui la intemperii.
Vanele sunt alimentate prin intermediul unor disjunctoare magneto-termice Q1-Q2 care sunt dimensionate si reglate in functie de puterea/consumul fiecarui consumator.

5.1.5. ANEXA – CARACTERISTICI TEHNICE MATERIALE SISTEM DETECTIE AVARIE

Nr. Crt.	Denumire	Descriere
1	**BS-RFA1 (85 mm)**	Conector teava/senzor pentru conectare mecanica si electrica a potentialului tevii si firele de monitorizare,
2	**BS-SL2**	Cablu teflonat, izolatie PTFE, 2 fire pentru conexiunea intre firul senzor si conectorul teava/senzor sau pentru a inchide bucla in doza de conexiuni BS-AD
3	**BS-SL4**	Cablu teflonat, izolatie PTFE, 4 fire, pentru cablari rezistente la temperatura intre conectorul teava/senzor si cutia de conexiuni BS-AD in zona dispozitivelor BRANDES

4	**BS-AD**	Cutie de conexiuni realizat din policarbonat, cu bloc de terminale cu 8 poli, carcasa IP65 cu 4x PG 11/16
5	**BS-KK2**	Cutie terminala (pentru cablu torsadat 10x2x0,8) pentru distributie si conexiuni a cablului de insotire, cutie IP65 din policarbonat cu 8 x PG 16 si 3 x PG 21 suruburi terminal de distributie cu 20 poli
6	**BS-507-62**	Unitate centrala controlata de microprocesor pentru supravegherea a 4 sectiuni/bucle de supraveghere de pana la 1000m conducta echipate cu fir senzor BRANDES NiCr8020.
7	**BS-507-64**	Unitate centrala controlata de microprocesor pentru supravegherea a 2 sectiuni/bucle de supraveghere de pana la 1000m conducta echipate cu fir senzor BRANDES NiCr8020.
8	**BS-MOK**	Aparat de localizare manual, operare pe baterii pentru localizarea manuala a umiditatii si a contactelor dintre bucla senzor si teava mediana din otel prin metoda inalt rezistiva avand: - afisare digitala a: - pozitiei scurgeri in % - balans zero - detectie de avarii multiple - acuratete de masura: ± 0.2 % din lungimea firului senzor conectat - metoda de testare a sistemului si a bateriei
9	**BS-QU**	Conector pentru sertizare neizolat pentru efectuarea conexiunilor intre fire in mufe si sub caciulile de capat
10	**BS-AH1**	Distantier pentru fixarea firelor senzor in mufe
11	**BS-QZ**	Cleste de sertizare pentru conectorii de sertizare neizolati BS-QU
11	**BS-AZ**	Cleste dezizolare tip pentru dezizolarea firelor fara a le deteriora

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei
Popa Mihai-Daniel
Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

5.2. Masuri de Securitate și Sănătate în Munca

In timpul executiei si a montajului, se vor asigura prin grija executantului, toate masurile de protectie, igiena muncii si prevenirea incendiilor.

- Pentru executarea instalatiilor electrice, formatia de lucru va fi dotata cu urmatoarele mijloace de protectie individuala: indicator de tensiune de j.t., ochelari de protectie, casca de protectie.

- Efectuarea instructajului de protectia muncii, revine acelora care organizeaza, controleaza si conduc procesele de munca.

- Pentru prevenirea incendiilor, se vor afisa panouri avertizoare, la intrarea in cladiri si in interior.

- Executantul va lua toate masurile necesare de protectie a muncii, de prevenire si combatere a incendiilor, cu mijloace financiare proprii.

5.3. Măsuri de Prevenire și Stingerea Incendiilor

Lucrările se executa cu încheierea înaintea începerii activității a unei convenții între beneficiar și antreprenor/executant și respectarea prevederilor următoarelor cerințe legale și de reglementare:

Legea nr. 307/2006 (actualizata) privind apărarea împotriva incendiilor;

Legea nr. 481/2004 (republicata și actualizata) privind protecția civila;

Norme metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civila aprobate prin Ordinul MAI nr. 80/2009;

Norme generale de apărare împotriva incendiilor aprobate prin Ordinul MAI nr. 163/2007;

Normativ de siguranță la foc a construcțiilor, indicativ P118-99, aprobat prin Ordinul MLPAT nr. 27/N/1999;

Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții, indicativ C300-94, aprobat prin Ordinul MLPAT nr. 20/N/1994;

5.4. Standarde și normative de referință

SR EN 60529 – Grade nominale de protectie asigurate prin carcase. Clasificare si metode de verificare.

STAS 10955 – Cabluri electrice. Calculul curentului admisibil in cabluri in regim permanent. Prescriptii.

Autorizația Națională de Reglementare în domeniul Energiei

Popa Mihai-Daniel

Verificator de proiecte în domeniul instalațiilor electrice tehnologice

Autorizația nr. 202120076 / 19.04.2021

6. Lista cu cantitățile de lucrări

Autoritatea contractantă: **MUNICIPIUL CONSTANTA**

Investiția: **REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III**

Obiectiv: **RETELE TERMICE PRIMARE RETELE TERMICE SECUNDARE**

Amplasament: **Municipiul Constanta, România**

BS507-64	Unitate centrala pentru monitorizarea si localizarea defectelor de izolatie termice 4*1000m
BS507-62	Unitate centrala pentru monitorizarea si localizarea defectelor de izolatie termice 2*1000m
BS-MOK	Unitate portabila pentru monitorizarea si localizarea defectelor de izolatie termice
BS-RFA	Senzor conexiune la conducta
BS-AD10	Cutie de conexiuni realizat din policarbonat
BS-SL2	Cablu teflonat, izolatie PTFE, 2 fire
BS-SL4	Cablu teflonat, izolatie PTFE, 4 fire
AD-AD (YR8*08)	Cablu conexiuni
BS-KK	Doza conexiune
TD-VP	Tablou Comanda Vane TD-VP Punct Termic

7. Lista cu cantitățile de utilaje și echipamente tehnologice

Autoritatea contractantă: **MUNICIPIUL CONSTANTA**

Investiția: **REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III**

Obiectiv: **RETELE TERMICE PRIMARE RETELE TERMICE SECUNDARE**

Amplasament: **Municipiul Constanta, România**

Formular F4

Nr. crt	Denumirea și principalele caracteristici și utilaje	U.M	Cant.	Fișa tehnică atașată
0	1	2	3	4
1.	Unitate Centrala BS-507-62	buc	-	Fișa tehnică nr. 1
2.	Unitate Centrala BS-507-64	buc	-	Fișa tehnică nr. 2
3.	Unitate Testare Manual BS-MOK	buc	-	Fisa tehnica nr. 3
4.	Tablou Comanda Vane TD-V Punct Termic	buc	-	Fișa tehnică nr. 4

Întocmit,
ing. Todireanu Ciprian

Fișa Tehnică Nr. 1

Formular F5 – Unitate Centrala BS-507-62

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	**1**	**2**	**3**
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Alimentare cu energie electrica Putere absorbita Intrari circuite Toleranta de localizare Display Interfete Capacitate memorie Izolatie galvanica Contact extern Conditii limita mediu Temperatura de depozitare Temperatura de lucru Tipul protectiei Dimensiuni carcasa	 230Vac, 50/60Hz, 20VA 2x1000m ±0.2% , ±1m (<1MOhm) graphic LCD serial, 24Voptional 300 mesaje, memorie nevolatila Retea/bucle de masura mesaje system avarie de umiditate 230Vac/1.5A (alarma externa) -20'C...+70'C 0'C...+40'C IP44 460*340*180mm, 4.2kg	BRANDES
2	**Specificații de performanta și condiții privind siguranța în exploatare**: Se va asigura montaj și PIF Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj ,	 Se va asigura montaj și PIF Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj ,	

	punere in funcţiune si exploatare in limba romana	punere in funcţiune si exploatare in limba romana conform Caiet de sarcini.	
3	**Condiţii privind conformitatea cu standarde relevante:** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Certificate si documente:** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4	**Condiţii de garanţie şi post garanţie şi alte condiţii tehnice:** - durata de garanţie va fi de 2 ani. - Asigurarea pieselor de schimb în post garanţie: 2 ani - Asistenţă tehnică la montaj	- durata de garanţie: 2 ani (in condiţiile respectării instrucţiunilor de montaj si utilizare) - se asigura asistenta tehnica la montaj, daca este cazul.	

Întocmit,
ing. Todireanu Ciprian

Fișa Tehnică Nr. 2

Formular F5 – Unitate Centrala BS-507-64

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	**1**	**2**	**3**
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:** Alimentare cu energie electrica Putere absorbita Intrari circuite Toleranta de localizare Display Interfete Capacitate memorie Izolatie galvanica Contact extern Conditii limita mediu Temperatura de depozitare Temperatura de lucru Tipul protectiei Dimensiuni carcasa	 230Vac, 50/60Hz, 20VA 4x1000m ±0.2% , ±1m (<1MOhm) graphic LCD serial, 24Voptional 300 mesaje, memorie nevolatila Retea/bucle de masura mesaje system avarie de umiditate 230Vac/1.5A (alarma externa) -20'C...+70'C 0'C...+40'C IP44 460*340*180mm, 4.2kg	BRANDES
2	**Specificații de performanta și condiții privind siguranța în exploatare**: Se va asigura montaj și PIF Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj ,	 Se va asigura montaj și PIF Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj ,	

	punere in funcţiune si exploatare in limba romana	punere in funcţiune si exploatare in limba romana conform Caiet de sarcini.	
3	**Condiţii privind conformitatea cu standarde relevante:** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Certificate si documente:** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4	**Condiţii de garanţie şi post garanţie şi alte condiţii tehnice:** - durata de garanţie va fi de 2 ani. - Asigurarea pieselor de schimb în post garanţie: 2 ani - Asistenţă tehnică la montaj	- durata de garanţie: 2 ani (in condiţiile respectării instrucţiunilor de montaj si utilizare) - se asigura asistenta tehnica la montaj, daca este cazul.	

Întocmit,
ing. Todireanu Ciprian

Fișa Tehnică Nr. 3

Formular F5 – Unitate Testare Manual BS-MOK

Nr. Crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	**1**	**2**	**3**
1.	**Parametrii tehnici și funcționali:**		BRANDES
	Alimentare cu energie electrica	2x9V (baterii)	
	Perioada de operare/set baterii	cca. 10h	
	Intrari circuite	1bucla	
	Rezistenta izolatiei	0-50MOhm, 15 trepte	
	Rezistenta buclei	1 Ohm – 25kOhm	
	Localizare	localizare pentru o rezistenta de izolatie ≤MH11 si lungimea buclei sensor ≤1000m	
	Capacitate memorie	display grafic	
	Afisaj		
	Conditii limita mediu	-10'C...+70'C	
	Temperatura de depozitare	-5'C...+45'C	
	Temperatura de lucru	IP42	
	Tipul protectiei	192*215*552mm, 2kg	
	Dimensiuni carcasa		
2	**Specificații de performanta și condiții privind siguranța în exploatare**:		
	Se va asigura montaj și PIF	Se va asigura montaj și PIF	
	Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj ,	Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni de montaj ,	
	punere in funcțiune si exploatare in limba romana	punere in funcțiune si exploatare in limba romana conform Caiet de sarcini.	

3	**Condiţii privind conformitatea cu standarde relevante:** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	**Certificate si documente:** - Se vor respecta cerinţele standardului ISO 9001	
4	**Condiţii de garanţie şi post garanţie şi alte condiţii tehnice:** - durata de garanţie va fi de 2 ani. - Asigurarea pieselor de schimb în post garanţie: 2 ani - Asistenţă tehnică la montaj	- durata de garanţie: 2 ani (in condiţiile respectării instrucţiunilor de montaj si utilizare) - se asigura asistenta tehnica la montaj, daca este cazul.	

Întocmit,

ing. Todireanu Ciprian

Fișa Tehnică Nr. 4

Formular F5 – Tablou TD-VPT

FIŞA TEHNICĂ Nr. 4		
Utilajul, echipamentul tehnologic: Tablou Distributie Vane Punct Termic / TD-VPT		
Nr. Crt.	Specificaţii tehnice	Producător
1.	Parametri tehnici şi funcţionali	
	- **complet echipat**	
	- tensiunea nominală: **230 Vca +10Vca, -15Vca**	
	- frecvenţa nominală: **50 ± 5 Hz**	
	- curent nominal: **16 A / Ir=16A**	
	- capacitatea de rupere: **25 kA**	
	- grad de protecţie: **IP55 – IK10**	
	- mediu: **exterior**	
	- **ansamblu de dulapuri metalice realizate din profile metalice, tablă vopsită şi contrapanouri**	
	- vopsea **culoare RAL7035 - GRI**	
	- tratarea neutrului: **TN-S**	
	- număr circuite distribuţie: **2** - număr circuite de rezervă: **1**	
	- bară de alimentare: **16A**	
	- ventilaţie internă: **nu**	
	- încălzire internă: **nu**	
	- aparataj: **montaj pe contrapanou**	
	- aparate de măsură: **semnalizare optica prezenta tensiune**	
	- prize: **da**	
	- putere instalată: **conform schemei multifilare anexate**	
	- putere max. absorbită: **conform schemei multifilare anexate**	
	- număr dulapuri: **1**	
	- PLC: **nu**	
	- dimensiuni de gabarit globale: **800(H) x 600(L) x 250(A) mm**	
	- montaj: **aşezat, pe stelaj din profile metalice**	
	- realizat conform: **SR EN 60439-1, SR EN 60439-3**	
2.	Condiţii privind exigenţele de performanţă (de asigurare a calităţii): Seria ISO 9001-2001	

Întocmit,
ing. Todireanu Ciprian

Elsaco Electronic s.r.l.
Str. Pacea 41A
RO-710137 Botosani
T: +40 231 507060
F: +40 231 507061
E: elsaco@elsaco.com
www.elsaco.com

REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA–ETAPA III

VOL.III: REFACERE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ SI PIETONALĂ

AUTORITATEA CONTRACTANTĂ:	**MUNICIPIUL CONSTANȚA**
OBIECTIV:	**RETELE TERMICE PRIMARE RETELE TERMICE SECUNDARE**
AMPLASAMENT:	**Municipiul Constanța, România**
FAZA DE PROIECTARE:	**P.T.E.**
PROIECT NR./DATA:	**253/2022**

Numele şi prenumele verificatorului atestat:
ing. Dobrea-Climec Niculaie
Firma: Dobrea-Climec Niculaie PFA
Adresa: Suceava, bd George Enescu, nr.29, bloc T48, sc B, ap 24.
tel. 0330.401.100 sau 0745.309.425

Nr. 1448
Data: 17.01.2023
Conform registrului de evidență

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinţa A4, B2, D a proiectului „Reabilitarea rețelelor de termoficare din municipiul Constanța – etapa III", în municipiul Constanța, județul Constanța, faza D.T.A.C.+ P.T.H., ce face obiectul contractului /proiectului (nr /an): 253/2022

1. DATE DE IDENTIFICARE

- Proiectantul general: S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L.;
- Proiectant specialitate: S.C. MARING ROAD DESIGN S.R.L.;
- Investitor: Municipiul Constanța;
- Amplasament: Municipiul Constanța, România;
- Data prezentării proiectului pentru verificare: 12.01.2023.

2. CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE PROIECTULUI ŞI ALE CONSTRUCŢIEI

Proiectul constă în refacerea infrastructurii rutiere și pietonale în urma realizării următoarelor lucrărilor de instalații:

Obiect 1 - Magistrala I – Tronson 6.1 parțial - Reabilitare rețea termică primară;

Obiect 2 - Magistrala I – Tronson 7 parțial - Reabilitare rețea termică primară;

Obiect 3 - Magistrala I – Tronson 8 - Reabilitare rețea termică primară;
Obiect 4 - Retele termice secundare aferente PT 2;
Obiect 5 - Retele termice secundare aferente PT 3;
Obiect 6 - Retele termice secundare aferente PT 5;
Obiect 7 - Retele termice secundare aferente PT 7;
Obiect 8 - Retele termice secundare aferente PT 9;
Obiect 9 - Retele termice secundare aferente PT 10;
Obiect 10 - Retele termice secundare aferente PT 40;
Obiect 11 - Retele termice secundare aferente PT 41;
Obiect 12 - Retele termice secundare aferente PT 63;
Obiect 13 - Retele termice secundare aferente PT 65;
Obiect 14 - Retele termice secundare aferente PT 69;

Elementele tehnice de proiectare în profil longitudinal

În profil longitudinal se vor pastra declivitățile existente ale străzilor asupra cărora se intervine.

Elementele tehnice de proiectare în profil transversal

În profilul transversal se vor păstra pantele existente ale străzilor asupra cărora se intervine, asigurându-se scurgerea apelor meteorice către dispozitivele de colectare existente.

Structura rutieră proiectată

Sistem rutier 1 – străzi cu trafic foarte greu

1. 4 cm strat de uzură BA16 sau MAS16;
2. 6 cm strat de legătură BAD22,4;
3. 8 cm strat de bază AB31,5;
4. 40 cm strat piatră spartă;
5. 10 cm nisip natural;
6. H variabil umplutură compactată - (se va corobora cu adâncimea de pozare a țevii)

Sistem rutier 2 – străzi cu trafic greu

1. 4 cm strat de uzură BA16 sau MAS16;
2. 6 cm strat de legătură BAD22,4;
3. 8 cm strat de bază AB31,5;
4. 35 cm strat piatră spartă;
5. 10 cm nisip natural;
6. H variabil umplutură compactată - (se va corobora cu adâncimea de pozare a țevii)

Sistem rutier 3 – străzi cu trafic mediu

1. 4 cm strat de uzură BA16 sau MAS16;
2. 6 cm strat de legătură BAD22,4;
3. 30 cm strat piatră spartă;
4. 10 cm nisip natural;
5. H variabil umplutură compactată - (se va corobora cu adâncimea de pozare a țevii)

Sistem rutier 4 – străzi cu trafic ușor/foarte ușor

1. 4 cm strat de uzură BA16;
2. 6 cm strat de legătură BAD22,4;
3. 25 cm strat piatră spartă;
4. 7 cm nisip natural;
5. H variabil umplutură compactată - (se va corobora cu adâncimea de pozare a țevii)

Sistem rutier 5 – refacere trotuare 1

1. 4 cm strat de uzură BA8;
2. 15 cm strat piatră spartă;
3. 5 cm nisip natural;
4. H variabil umplutură compactată - (se va corobora cu adâncimea de pozare a țevii)

Sistem rutier 6 – refacere trotuare 2

1. 6 cm pavaj;
2. 5 cm nisip pilonat;
3. 15 cm strat piatră spartă;
4. H variabil umplutură compactată - (se va corobora cu adâncimea de pozare a țevii)

3. DOCUMENTELE CE SE PREZINTĂ LA VERIFICARE

S-au prezentat spre verificare: Memoriu tehnic, Piese desenate: (plan de situație 253-ELS-01-D-01-00-PTH, profil transversal tip refacere sistem rutier 253-ELS-01-D-02-00-PTH - 253-ELS-01-D-05-00-PTH, 253-ELS-01-D-08-00-PTH, profil transversal tip refacere îmbrăcăminte trotuare 253-ELS-01-D-06-00-PTH - 253-ELS-01-D-07-00-PTH.

Conform H.G. nr. 786 /1996 lucrarea se încadrează în „Categoria de importanță "C", construcție de importanță normală a cărei neîndeplinire nu implică riscuri majore pentru societate şi natură.

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se şi ştampilându-se conform îndrumătorului, cu următoarele condiţii ce vor fi introduse în proiect prin grija investitorului de către proiectant:

- Nu este cazul

Programul de control pe faze determinante va fi avizat de către I.J.C. Constanța, înainte de începerea lucrărilor.

Am primit 2 (două) exemplare
Investitor/Proiectant
SC MARING ROAD DESIGN SRL

Am predat 2 (două) exemplare
Verificator tehnic atestat
(Numele şi ştampila)
ing. Dobrea-Climec Niculaie

Prezența documentație se întocmește având în vedere prevederile următoarelor

1. HG nr. 907 din 2016 privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

2. Ordin nr. 863/2008 al Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Locuințelor pentru aprobarea "Instrucțiunilor de aplicare a unor prevederi din Hotărârea Guvernului nr. 28/2008 privind aprobarea continutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții".

Borderou

A. PIESE SCRISE
1.Memoriu tehnic general
Informatii generale privind obiectivul de investitii
1.1.Denumirea investitiei
1.2. Denumirea obiectivului de investitii
1.3. Proiectant general
1.4. Proiectant de specialitate
1.5. Autoritatea contractanta
1.6. Faza de proiectare
1.7. Amplasamentul obiectivului
1.8. Caracteristicile climato-geografice si de mediu
1.9. Zona de seismicitate
2.Obiectivele documentației
3.Bazele proiectării
4.Memoriu tehnic de specialitate
5.Caiete de sarcini
6.Breviar de calcul
7.Categoria de importanță
8.Program de urmărire
9.Program de control
B.PIESE DESENATE
1. 253-ELS-01-D-01-00-PTH - PLAN DE SITUATIE
2. 253-ELS-01-D-02-00-PTH - REFACERE SISTEM RUTIER PROFIL TRANSVERSAL TIP STRAZI CU TRAFIC FOARTE GREU
3. 253-ELS-01-D-03-00-PTH - REFACERE SISTEM RUTIER PROFIL TRANSVERSAL TIP STRAZI CU TRAFIC GREU
4. 253-ELS-01-D-04-00-PTH - REFACERE SISTEM RUTIER PROFIL TRANSVERSAL TIP STRAZI CU TRAFIC MEDIU
253-ELS-01-D-05-00-PTH - REFACERE SISTEM RUTIER PROFIL TRANSVERSAL TIP STRAZI CU TRAFIC USOR/FOARTE USOR
5. 253-ELS-01-D-06-00-PTH - REFACERE IMBRACAMINTE TROTUARE IMBRACAMINTE DIN PAVELE
6. 253-ELS-01-D-07-00-PTH - REFACERE IMBRACAMINTE TROTUARE 7. IMBRACAMINTE DIN MIXTURA ASFALTICA
8. 253-ELS-01-D-08-00-PTH - REFACERE SISTEM RUTIER SI IMBRACAMINTE TROTUARE ATUNCI CAND TRASEUL CONDUCTEI SE AFLA ATAT IN ZONA PARTII CAROSABILE CAT SI A TROTUARULUI

Foaie de semnături

Proiect nr./data:	**253/2022**	
Denumire proiect:	**REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA-ETAPA III**	
Faza de proiectare:	**P.T.E.**	
Proiectant general:	**ELSACO ELECTRONIC S.R.L. România** T: +40 231507060, F: +40 231532905, E: elsaco@elsaco.com	
Proiectant de specialitate:	**SC MARING ROAD DESIGN SRL** T: +40 747875167 E: maringroaddesign@gmail.com	
	Funcție / Nume Prenume	**Semnătura**
Vol.: REFACERE INFRASTRUCTURA RUTIERA SI PIETONALA		
Proiectat:	Ing. Dorofteiesei Bogdan	
Verificat:	Ing. Dragoș Mihăiuc	
Aprobat:	Ing. Corneliu Bulibenchi	

1. Memoriu tehnic general

1.Informatii generale privind obiectivul de investitii

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA-ETAPA III

1.2. Denumirea investiției

OBIECT 1 - MAGISTRALA I - TRONSON 6.1 PARTIAL - REABILITARE REȚEA TERMICA PRIMARA;
OBIECT 2 - MAGISTRALA I-TRONSON 7 PARTIAL- REABILITARE REȚEA TERMICA PRIMARA;
OBIECT 3 - MAGISTRALA I - TRONSON 8 - REABILITARE REȚEA TERMICA PRIMARA;
OBIECT 4 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 2;
OBIECT 5 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 3;
OBIECT 6 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 5;
OBIECT 7 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 7;
OBIECT 8 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 9;
OBIECT 9 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 10;
OBIECT 10 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 40;
OBIECT 11 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 41;
OBIECT 12 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 63;
OBIECT 13 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 65;
OBIECT 14 - RETELE TERMICE SECUNDARE AFERENTE PT 69;

1.3. Proiectant general

S.C. ELSACO ELECTRONIC S.R.L., cu sediul central în Botoșani, strada Pacea nr. 41A, județul Botoșani.

1.4.Proiectant de specialitate

S.C. MARING ROAD DESIGN S.R.L., cu sediul în Botoșani, strada Aleea Căpitan Romano, nr.1, jud. Botoșani.

1.5. Autoritatea contractantă

Municipiul Constanța
Cod de identificare fiscala: 4785631; Adresa: Bd-ul Tomis, nr. 51; Localitate: Constanta; Cod Postal: 900725; Tara: Romania;
Codul NUTS: RO223 Constanta; Adresa de e-mail: achizitiipublice@primaria-constanta.ro; Nr de telefon: +40 241488157; Fax: +40 241488195;

1.6. Faza de proiectare

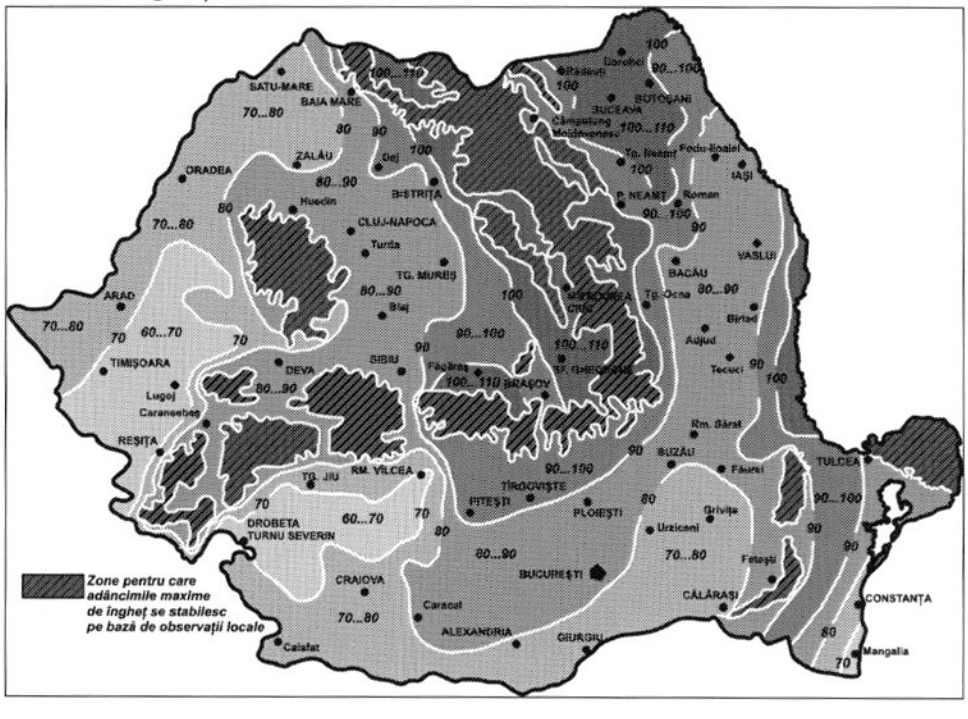
Proiect Tehnic de Execuție - P.T.E.

1.7. Amplasamentul obiectivului

Municipiul Constanța, România

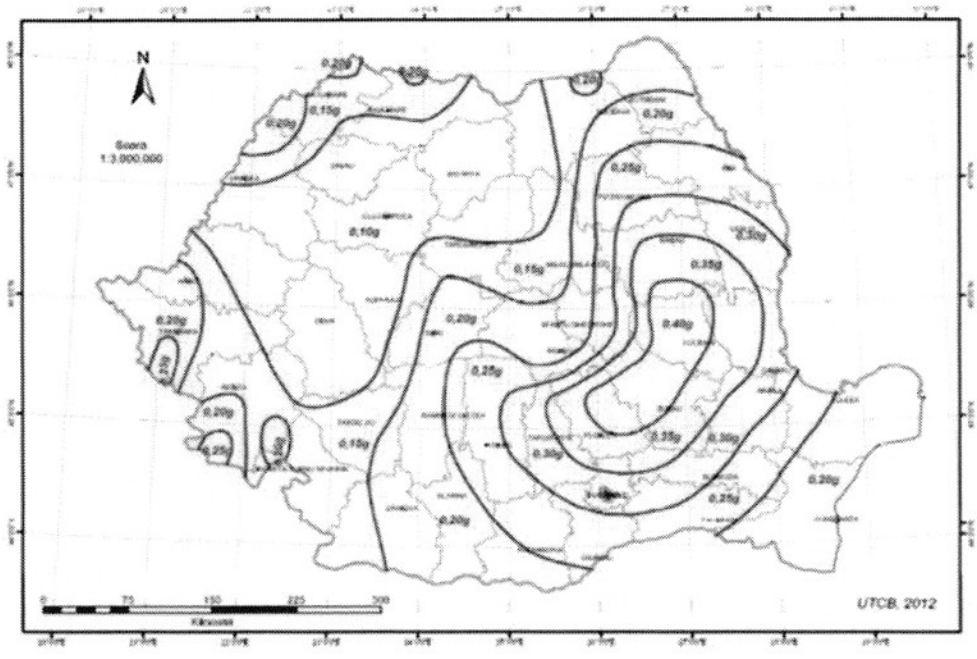
1.8. Caracteristicile climato-geografice și de mediu

Caracteristicile climato-geofizice ale terenului de amplasament sunt:
- Încadrare în zonă: zona studiată are o climă temperat continentală, având următorii parametrii:
- Zonarea climatică - zona I, Te=-12°C
- Altitudinea: < 500 m;
- Adâncimea de îngheț - 0,80 m.

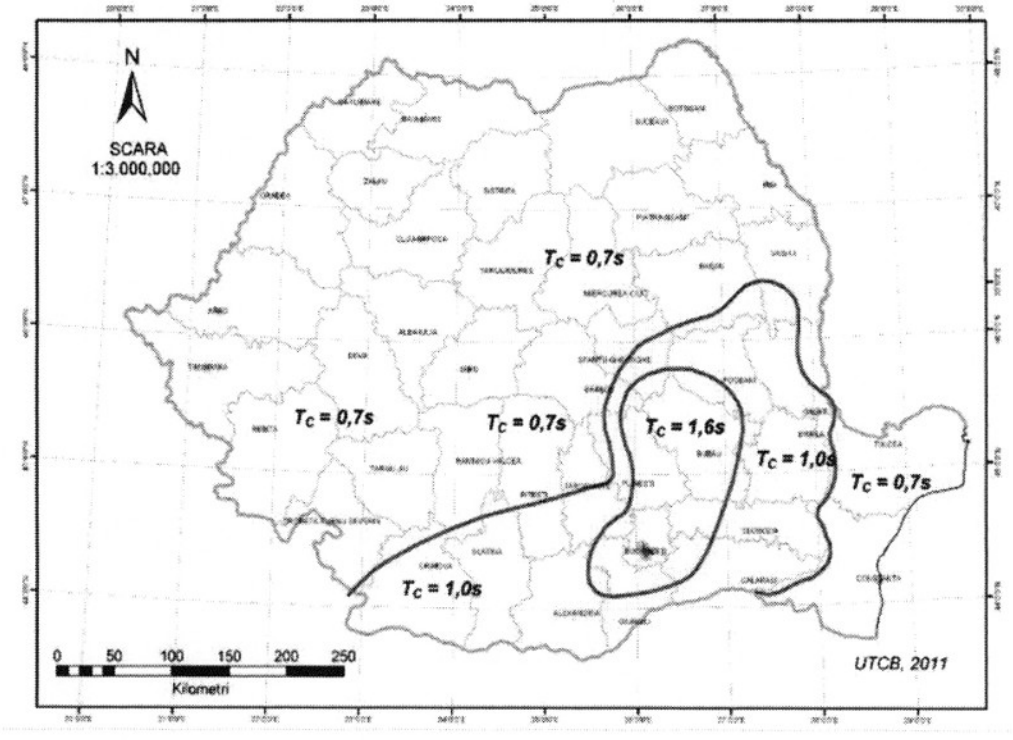


1.9. Zona de seismicitate

Perioada de control (colț) Tc=0,70s; valoarea de vârf a accelerației terenului ag=0,20g.



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



Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt), Tc a spectrului de raspuns

2.Obiectivul investiției

Prezenta documentație tratează lucrările de refacere a infrastructurii rutiere si pietonale rezultate în urma realizării următoarelor categorii de lucrări de instalații în conformitate cu cerințele beneficiarului:

Obiect 1 - Magistrala I - Tronson 6.1 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 2 - Magistrala I - Tronson 7 partial - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 3 - Magistrala I - Tronson 8 - Reabilitare rețea termica primara;
Obiect 4 - Retele termice secundare aferente PT 2;
Obiect 5 - Retele termice secundare aferente PT 3;
Obiect 6 - Retele termice secundare aferente PT 5;
Obiect 7 - Retele termice secundare aferente PT 7;
Obiect 8 - Retele termice secundare aferente PT 9;
Obiect 9 - Retele termice secundare aferente PT 10;
Obiect 10 - Retele termice secundare aferente PT 40;
Obiect 11 - Retele termice secundare aferente PT 41;
Obiect 12 - Retele termice secundare aferente PT 63;
Obiect 13 - Retele termice secundare aferente PT 65;
Obiect 14 - Retele termice secundare aferente PT 69;

3.Bazele proiectării

La întocmirea documentației au stat:
- Documentația de atribuire;
- Planuri puse la dispoziție de beneficiar;
- Soluția avută în vedere la faza de licitație;
- Datele cuprinse în documentația topografică;
- Date culese din teren de pe traseul inclus în planurile din documentația de atribuire;
- Adresele Beneficiarului privind sarcinile termice pentru vară-iarnă din Punctele termice;
- Normative și standarde specifice în vigoare.

4.Memoriu tehnic de specialitate

a)Situatia existentă

Sistemul de termoficare al Municipiului Constanta este compus din:
-Sursa de căldură;
-Rețele termice de transport;
-Sistem de distribuție a energiei termice, puncte termice;
Sistemul de termoficare a Municipiului Constanta se compune din următoarele subansamble principale:
-Sursa de căldură:
•CET PALAS care are următoarele capacitați de producție funcționale:
- 2 cazane de abur industrial: debit abur 105 t/h (CAI 3 si 4);
- 3 cazane de apa fierbinte de cate 100 Gcal/h, CAF 2,3 si 5;
- Rețele termice de transport:
•sistemul de retele termice primare / de transport a apei fierbinți pentru

alimentarea cu căldură a municipiului Constanta, se compune din doua magistrale arborescente, racorduri la punctele termice si racorduri direct la consumatori, parametrii de funcționare sunt:

- 120 C - temperatura tur / 70C - temperatura retur, temperaturi de lucru, de funcționare pe perioada îndelungată,
- presiune de lucru - 16 bar;
-Sistemul de distribuție a energiei termice, puncte termice:

• 136 puncte termice, care se afla in exploatarea R.A.D.E.T Constanta având o capacitate totala instalata de 813 MW, din care 215 MW pentru apa calda de consum si 554 MW pentru încălzire;

• rețeaua termica secundara, de la punctele termice la consumatori (clădiri), pentru alimentarea cu căldură si apa calda de consum, cu o lungime totala de traseu de 227,4 km, este compusă din 4 sau 3 conducte (2 încălzire si 1 apa calda de consum, in unele locuri lipsește conducta de recirculare apa calda de consum) si are diametre de la Dn 25 la Dn 200.

Rețelele de transport agent termic primar se afla in proprietatea Consiliului Local Municipal Constanta si au fost predate in administrarea R.A.D.E.T Constanta.

Lungimea totala a conductelor este de 146.2 km, din care 123.9 km in subteran si 22.3 km aerian.

Intre cele doua magistrale exista in prezent doua bretele de interconectare, prima este pozata aerian in lungul bulevardului I.C. Brătianu, iar cea de-a doua este pe strada Alexandru Lăpușneanu.

De asemeni pe magistrala I exista o interconectarea intre doua ramuri principale in zona Centru.

Sistemele de măsurare a energiei termice aflate în exploatare la CET Palas Constanta si care măsoară cantitatea de energie termica ce intra in punctele termice/la consumatori, sunt realizate pe principiul măsurării debitelor cu diafragma.

Conductele ce compun rețeaua primara au durata de viață expirata, acestea având vechime de 39-42 de ani, astfel încât starea tehnica este precara; izolația termica este tasata, desprinsa de pe conducte iar proprietatea de izolare nu mai exista, aceasta fiind garantata doar pentru 20 de ani.

In zonele cu amplasare aeriana exista multe porțiuni de conducta fără izolare. Pana in anul 2011, in perioadele de revizii anuale s-au efectuat lucrări de reparații cu înlocuiri de conducte in sistem clasic, adică conducte montate in canale termice, izolate cu vata minerala si protecție din carton asfaltat.

Începând cu anul 2011 din lipsa fonduri nu s-au mai efectuat lucrări de reparații cu înlocuiri de conducte. Pana in prezent nu s au realizat lucrări de reabilitare a rețelelor primare de termoficare.

Datorita uzurii fizice si morale a rețelelor termice primare, pierderile de energie termica si fluid au crescut permanent. De asemenea, a crescut permanent numărul de avarii, care a ajuns in anul 2018 la un număr de 247, iar in anul 2020 la 428.

Din lipsa de fonduri, începând cu anul 2011 nu s-au mai efectuat lucrări de înlocuire a conductelor pentru eliminarea punctelor slabe, ci numai eliminări de avarii, astfel ca uzura fizica si morala a conductelor conduce la valori ridicate ale pierderilor de căldură si de fluid in aceste retele primare.

Lipsa unui sistem de monitorizare si control al rețelei primare a condus la imposibilitatea intervenției in timp real pentru eliminarea deficientelor, ca urmare a depistării cu dificultate a locului avariei.

c)Situatia propusă:

Refacere infrastructură rutieră și pietonală

Lucrarile de refacere a infrastructurii rutiere si pietonale se vor executa in conformitate cu REGULAMENT privind Normele pentru lucrările tehnico-edilitare care se execută pe domeniul public și/sau privat al Municipiului Constanța, cu respectarea legislației tehnice în vigoare.

Tehnologiile de refacere a infrastructurii în cazul lucrărilor de săpătură pentru utilități executate pe domeniul public și/sau privat al Municipiului Constanța

<u>A. Tehnologia de refacere a carosabilului cu îmbracăminți asfaltice în urma executării săpăturilor pentru utilități</u>

1. Lucrări de refacere aflate în sarcina executantului săpăturilor pentru utilități

1.1 Tăierea marginilor îmbrăcăminții asfaltice, în vederea săpăturii, cu mașina cu disc diamantat, pe o lățime cu 50 de cm mai mare de-o parte și de alta, decât lățimea necesară pentru săpătură, dar nu mai puțin de 2 m lățime pentru străzile categoria I și II.

1.2 Decaparea îmbrăcăminții asfaltice între marginile tăiate.

1.3 Executarea săpăturii până la cotele prevăzute în proiect.

1.4 Compactarea patului suport pentru montarea tubulaturii.

1.5 Așternerea stratului de nisip pilonat pentru protejarea tubulaturilor.

1.6 Pozarea tubulaturilor și efectuarea verificarilor specifice.

1.7 Așternerea celui de-al doilea strat de nisip pilonat pentru protecție.

1.8 Completarea cu material (pământ uscat, piatră), în straturi succesive, cu efectuarea probelor de compactare, pentru fiecare strat în parte, grosimea maximă pentru un strat fiind de 30 de cm. Cota finală a umpluturii de piatră va fi aceea a carosabilului neafectat de săpături.

1.9. Anunțarea societății comerciale care reface sistemul rutier asupra finalizării lucrărilor și predarea amplasamentului împreună cu buletinul de analiză privind gradul de compactare, eliberat de un laborator autorizat de incercari in constructii.

2. Lucrări de refacere aflate în sarcina societății comerciale care reface sistemul rutier

2.1 Îndepărtarea prin săpătură a pietrei excedentare, la cota inferioară a asfaltului neafectat de săpături.

2.2 Curatarea și amorsarea suprafețelor în vederea așternerii mixturilor asfaltice.

2.3 Așternerea stratului sau straturilor de mixtură similar cu cel existent și cilindrarea acestuia la cotele adiacente carosabilului neafectat de săpături;

2.4 Pentru străzile de categoria I și II asfaltarea se va executa mecanizat;

2.5 Urmărirea comportării în timp a lucrărilor executate și intervenția promptă în cazul depistării unor eventuale probleme legate de structură, cedări locale, etc.

2.6 În cazul lucrărilor de investiții refacerea se va face conform proiect verificat de verificator tehnic atestat și a detaliilor de refacere.

Tehnologia de mai sus se referă la un drum cu o structură de trafic mediu. În cazul executării de lucrări de săpătură pe drumuri avand o structură de trafic greu se va avea în vedere refacerea structurii originale a acestuia, respectând normele și normativele tehnice în vigoare.

B. Tehnologia de refacere a carosabilului cu îmbrăcăminți din beton de ciment în urma executării săpăturilor pentru utilități

1.Lucrări de refacere aflate în sarcina executantului săpăturilor pentru utilităţi

1.1 Identificarea dalelor de beton ce vor fi afectate de săpături.

1.2 Scoaterea dalelor din beton de ciment indiferent de procentul în care acestea vor fi afectate de săpătură.

1.3 Executarea săpăturilor până la cotele prevăzute în proiect.

1.4 Compactarea patului suport pentru montarea tubulaturii.

1.5 Aşternerea stratului de nisip pilonat pentru protejarea tubulaturilor.

1.6 Pozarea tubulaturilor şi efectuarea verificarilor specifice.

1.7 Aşternerea celui de-al doilea strat de nisip pilonat pentru protecţie.

1.8 Completarea cu material, în straturi succesive, cu efectuarea probelor de compactare, pentru fiecare strat în parte, grosimea maximă pentru un strat fiind de 30 de cm. Cota finală a umpluturii de balast va fi aceea a carosabilului neafectat de săpături.

1.9 Anunţarea societăţii comerciale care reface sistemul rutier asupra finalizării lucrărilor şi predarea amplasamentului împreună cu buletinul de analiză privind gradul de compactare, eliberat de un laborator autorizat de incercari in constructii.

2. Lucrări de refacere aflate în sarcina societăţii comerciale care reface sistemul rutier

2.1 Îndepărtarea prin săpătură a balastului excedentar, pe o adâncime de 20 de cm de la cota de carosabil neafectat de săpături.

2.2 Aşternerea unui strat de nisip pilonat având ogrosime de 2 cm.

2.3 Turnarea unui strat de beton de ciment BcR3,5 în grosime de 18 cm.

2.4 Executarea rosturilor de dilatatie, acolo unde este cazul.

2.5 Urmărirea comportării în timp a lucrărilor executate şi intervenţia promptă în cazul depistării unoreventuale probleme legate de structură, cedări locale, etc.

C. Tehnologia de refacere a trotuarelor în urma executării săpăturilor pentru utilităţi

1.Lucrări de refacere aflate în sarcina executantului săpăturilor pentru utilităţi:

1.1 Executarea săpăturilor până la cotele prevăzute în proiect.

1.2 Compactarea patului suport pentru montarea tubulaturii.

1.3 Aşternerea stratului de nisip pilonat pentru protejarea tubulaturilor.

1.4 Pozarea tubulaturilor şi efectuarea verificarilor specifice.

1.5 Aşternerea celui de-al doilea strat de nisip pilonat pentru protecţie.

1.6 Completarea cu material, în straturi succesive, cu efectuarea probelor de compactare, pentru fiecare strat în parte, grosimea maximă pentru un strat fiind de 30 de cm.

1.7 Turnarea unui strat de beton de ciment C 12/15, în grosime de 10 cm, acolo unde există.

1.8 Executarea rosturilor de dilataţie acolo unde este cazul.

1.9 Montarea bordurilor acolo unde este cazul.

1.10 Anunţarea societăţii comerciale care reface sistemul rutier asupra finalizării lucrărilor şi predarea amplasamentului împreună cu buletinul de analiză privind gradul de compactare, eliberat de un laborator autorizat de incercari in constructii.

1.11 Pentru trotuare mai mici de 1,50 m lăţime, acesta se va reface integral pe toată lăţimea şi pe toată lungimea afectată.

1.12 Pentru trotuarele cu lăţimea mai mare de 1,50 m, refacerea se va face cu umeri

de înfrățire stânga/dreapta de 10 cm.

1.13 Refacerea spatiului verde acolo unde este cazul.

2. Lucrări de refacere aflate în sarcina societății comerciale care reface sistemul rutier:

2.1 Amorsarea suprafețelor cu emulsie cationică.

2.2 Așternerea betonului asfaltic BA8 în grosime de 4 cm și cilindrarea acestuia la cotele adiacente trotuarului neafectat de săpături, urmărindu-se realizarea pantei transversale către carosabil.

2.3 Urmărirea comportării în timp a lucrărilor executate și intervenția promptă în cazul depistării unor eventuale probleme legate de structură, cedări locale, etc.

2.4 În cazul lucrărilor de investiții refacerea se va face conform proiect verificat de verificator tehnic atestat și a detaliilor de refacere.

D. Tehnologia de refacere a carosabilului cu îmbrăcăminți din pavaj din calupuri, pavele normale sau abnorme în urma executării săpăturilor pentru utilități

1.Lucrări de refacere aflate în sarcina executantului săpăturilor pentru utilități

1.1 Identificarea porțiunilor de pavaj ce vor fi afectate de săpături.

1.2 Scoaterea pavajului și depozitarea acestuia pe bază de proces -verbal la unul din depozitele gestionate de SC ConfortUrbanSRL.

1.3 Executarea săpăturii până la cotele prevăzute în proiect.

1.4 Așternerea stratului de nisip pilonat pentru protejarea tubulaturilor.

1.5 Pozarea tubulaturilor și efectuarea verificarilor specifice.

1.6 Așternerea celui de-al doilea strat de nisip pilonat pentru protecție.

1.7 Completarea cu material, în straturi succesive, cu efectuarea probelor de compactare, pentru fiecare strat în parte, grosimea maximă pentru un strat fiind de 30 de cm. Cota finală a umpluturii de piatră va fi aceeași cu a carosabilului neafectat de săpături.

1.8 Anunțarea societății comerciale care reface sistemul rutier asupra finalizării lucrărilor și predarea amplasamentului împreună cu buletinul de analiză privind gradul de compactare, eliberat de un laborator autorizat de incercari in constructii.

2. Lucrări de refacere aflate în sarcina societății comerciale care reface sistemul rutier:

2.1 Îndepărtarea prin săpătură a balastului excedentar, pe o adâncime de cca 32 de cm de la cota de carosabil neafectat de săpături. Adâncimea exactă va fi determinată în funcție de dimensiunile calupurilor din care este realizat pavajul.

2.2 Așternerea și cilindrarea unui strat de piatră spartă având o grosime după cilindrare de 20 de cm.

2.3 Așternerea unui strat de nisip pilonat având o grosime de 3 cm.

2.4 Montarea pavajului.

2.5 Rostuirea pavajului.

2.6 Urmărirea comportării în timp a lucrărilor executate și intervenția promptă în cazul depistării unor eventuale probleme legate de structură, cedări locale, etc.

E. Tehnologia de refacere a carosabilului pietruit sau neamenajat în urma executării săpăturilor pentru utilități

1. Lucrări de refacere aflate în sarcina executantului săpăturilor pentru utilități

1.1 Executarea săpăturii până la cotele prevăzute în proiect.

1.2 Compactareapatului suport pentru montarea tubulaturii.

1.3 Aşternerea stratului de nisip pilonat pentru protejarea tubulaturilor.

1.4 Pozarea tubulaturilor şi efectuarea verificarilor specifice.

1.5 Aşternerea celui de-al doilea strat de nisip pilonat pentru protecţie.

1.6 Completarea cu material, în straturi succesive, cu efectuarea probelor de compactare, pentru fiecare strat în parte, grosimea maximă pentru un strat fiind de 30 de cm. Cota finală a umpluturii de piatră va fi aceeaşi cu a carosabilului neafectat de săpături.

1.7 Anunţarea dirigintelui de şantier, responsabil de sector din cadrul S.C.Confort Urban S.R.L. asupra finalizării lucrărilor şi predarea amplasamentului împreună cu buletinul de analiză privind gradul de compactare, eliberat de un laborator autorizat de incercari in constructii.

F. Tehnologia de refacere a spațiului verde în urma intervențieiîn domeniul public pe spațiul verde

1. Gazonat

1.1 Degajarea terenului de corpuri străine.

1.2 Mobilizat sol la 20 de cm și nivelat.

1.3 Semănat gazon.

1.4 Colectat, încărcat și transport resturi vegetale.

1.5 Costul seminței de gazon.

2. Replantare arbori, arbuști, gard viu și trandafiri

2.1 Degajat teren de corpuri străine.

2.2 Extragerea meterialului dendrologic existent.

2.3 Refacerea terenului prin mobilizarea solului la 20 cm și nivelat, săpare gropi în vederea plantării și plantarea materialuluidendrologic.

2.4 Transport resturi vegetale.

2.5 Costul materialelor dendrologice.

Sistem rutier proiectat in vederea refacerii infrastructurii rutiere si pietonale in functie de clasa de trafic:

Sistem rutier 1 - strazi cu trafic foarte greu

1. 4 cm strat de uzura BA16 sau MAS16;
2. 6 cm strat de legatura BAD22,4;
3. 8 cm strat de baza AB31,5;
4. 40 cm strat piatra sparta;
5. 10 cm nisip natural;
6. Hvariabil umplutura compactata

- (se va corobora cu adancimea de pozare a tevii)

Sistem rutier 2 - strazi cu trafic greu

1. 4 cm strat de uzura BA16 sau MAS16;
2. 6 cm strat de legatura BAD22,4;
3. 8 cm strat de baza AB31,5;
4. 35 cm strat piatra sparta;
5. 10 cm nisip natural;
6. Hvariabil umplutura compactata

- (se va corobora cu adancimea de pozare a tevii)

Sistem rutier 3 - strazi cu trafic mediu

1. 4 cm strat de uzura BA16 sau MAS16;
2. 6 cm strat de legatura BAD22,4;
3. 30 cm strat piatra sparta;
4. 10 cm nisip natural;
5. Hvariabil umplutura compactata

- (se va corobora cu adancimea de pozare a tevii)

Sistem rutier 4 - strazi cu trafic usor/foarte usor

1. 4 cm strat de uzura BA16;
2. 6 cm strat de legatura BAD22,4;
3. 25 cm strat piatra sparta;
4. 7 cm nisip natural;
5. Hvariabil umplutura compactata

- (se va corobora cu adancimea de pozare a tevii)

Sistem rutier 5 - refacere trotuare 1

1. 4 cm strat de uzura BA8;
2. 15 cm strat piatra sparta;
3. 5 cm nisip natural;
4. Hvariabil umplutura compactata

- (se va corobora cu adancimea de pozare a tevii)

Sistem rutier 6 - refacere trotuare 2

1. 6 cm pavaj;
2. 5 cm nisip pilonat;
3. 15 cm strat piatra sparta;
4. Hvariabil umplutura compactata

- (se va corobora cu adancimea de pozare a tevii)

Materialele folosite pentru realizarea lucrării trebuie să respecte HG 766/1997 și să fie materiale agrementate de către legislația românească în vigoare.

La execuția lucrărilor se va respecta Legea nr. 53/2003 – Codul muncii și OUG nr. 55/2006 privind protecția muncii, Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă.

d)Receptia lucrărilor

Recepția lucrărilor din punct de vedere al calității acestora se va face în conformitate cu proiectul tehnic, caietele de sarcini, detaliile de execuție și programul

pentru controlul calității lucrărilor, cu respectarea HG 343/2017 ce modifica HG 273/1994 privind regulamentul de receptie la terminarea lucrarilor de constructii si instalatii cu completarile si modificarile ulterioare.

e)Protectia mediului

Investiția nu intră sub incidența HG 445/2009 privind evaluarea impactului asupra mediului și nici sub incidența OUG 57/2007, privind regimul ariilor naturale protej ate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice.

Prin reabilitarea si modernizarea drumului, se vor îmbunătăți condițiile de mediu, prin:

-eliminarea prafului, diminuarea noxelor și creșterea calității aerului, cu efecte pozitive asupra peisajului și a mediului vizual precum și asupra patrimoniului construit;

-diminuarea nivelului de zgomot și a vibrațiilor colectarea, drenarea și dirijarea controlată a apelor meteorice și freatice;

- corectarea taluzelor și eliminarea zonelor cu eroziuni creșterea calității vieții populației;

La proiectarea drumului s-au luat următoarele măsuri de protecția mediului, care asigură încadrarea lucrării în conceptul de dezvoltare durabilă :

-menținerea traseului existent fără exproprieri de terenuri productive/demolări, fără divizarea teritoriului sau afectarea faunei și florei mediului ;

-realizarea unui sistem de colectare și evacuare a apelor de suprafață compatibil cu mediul înconjurător, fără contaminarea potențială a pânzei freatice de suprafață sau a cursurilor de apă existente;

-depozitarea separată și refolosirea stratului de sol fertil decopertat la gropile de împrumut și refacerea vegetației;

-includerea în caietele de sarcini a obligației executantului de anemajare a depozitelor de materiale rutiere pentru evitarea poluării solului.

Se vor respecta urmatoarele reglementari de mediu:

> Directivele 85/337/EC si 97/11/EC•,

> Legea nr. 137/1995 și Directiva 85/337/EC amendata de directiva 97/11/CE;

>Legislatia UE va fi respectata cu precadere fata de legislatia romanească.

f)Măsuri de protecția muncii

Lucrarile de protectia muncii pe perioada executiei sunt prinse in normele de deviz facand parte din tehnologia de executie. Pe toata perioada de executie a terasamentelor, preparare si punere in opera a betonului de ciment prevazute in prezentul proiect se vor respecta prevederile din urmatoarele acte normative:

- Norme de protectie a muncii pentru lucrarile de intretinere si reparatii drumuiri (aprobate din Ordinul Ministrului Transporturilor si Telecomunicatiilor nr.8/1984);
- Normele de protectie a muncii specifice activitatii de constructii montaj pentru transporturile feroviare, rutiere si navale;
- Norme republicane de protectia muncii ale Ministerului Muncii si Ministerului Sanatatii;

• Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitatile din Ministerul Transporturilor si Telecomunicatiilor.

Masurile de protectie a muncii au la baza **„Legea protectiei muncii" nr. 90/1996** si **„Instructiunile nr. 630/2330 din 20.04.1985 - Semnalizarea lucrarilor de drumuri".**

De asemenea trebuie avute in vedere urmatoarele prescriptii de protectie a muncii:

• Dotarea personalului care participa la realizarea lucrarii cu echipament de protectie adecvat;

• Instruirea personalului care participa la realizarea lucrarii asupra proceselor tehnologice pe care trebuie sa le execute, precum si prezentarea factorilor de risc;

• Acordarea alimentatiei de protectie si materialelor igienico-sanitare specifice;

•Se vor marca pe teren, prin placute avertizoare, zonele periculoase. Lucrarile care necesita prevederi deosebite sunt:

- Largirea partii carosabile in timpul circulatiei in zonele in cauza;
- Curatirea versantului si taluzului de rambleu al drumului si decolmatarea santurilor;
- Montajul elementelor prefabricate - stalpi si modificarea retelei electrice;
- Executarea accesului de picior in zonele inguste;
- Montarea semnalelor luminoase si de semnalizare rutiera.

Se vor marca pe teren, prin placute avertizoare zonele periculoase. Frontul de lucru va fi imprejmuit si semnalizat atat pe timp de noapte cat si pe timp de zi pentru a preveni eventualele accidente rutiere sau survenite in urma unor alunecari.

Întocmit,
Ing. Doroftiesei Bogdan

Documente de referinta

La realizarea prezentei documentatii s-au avut in vedere urmatoarele standard, normative, ordine si legi in vigoare: :

a. Legea nr. 82 / 98 - Lege pentru aprobarea Ordonantei Guvernului nr. 43/97 privind regimul drumurilor;

b. Legea nr. 10 / 95 modificata si completata cu legea 177/2015- Lege privind calitatea in constructii;

c. STAS 863/85 -Lucrari de drumuri.Elemente geometrice ale traseelor.Prescriptii de proiectare.

d. PD 177-2001-Normativ pentru dimensionarea structurilor rutiere supple si semirigide(metoda analitica|)

e. SR EN 1324+A1-2008- Agregate din materiale nelegate sau legate hydraulic pentru utilizare in ingineria civila si in constructii de drumuri;

f. STAS 6400-84- Lucrari de drumuri.Straturi de baza si de fundatie.Conditii tehnice generale si de calitate.

g. CD 148/2003-Ghid privind tehnologia de executie a straturilor de fundatie din balast.

h. AND 589/2004 - Caiete de sarcini generale commune lucrarilor de drum .Caiet de sarcini nr. 5 Fundatii de balast si/sau balast amestec optimal.

i. AND 605/2018-Normativ de mixture asfaltice executate la cald.Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera.

j. STAS 4068/2-8 - Debite si volume maxime de apa.Probabilitatile anuale ale debitelor si volumelor maxime in conditii normale si speciale de exploatare

k. STAS 1709/1-90 - Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drumuri.Adancimea de inghet in complexul rutier.Prescriptii de calcul.

l. STAS 1709/2-90 - Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drumuri.Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet.Prescriptii tehnice.

m. STAS 1709/3-90 - Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drumuri.Determinarea sensibilitatii la inghet a pamanturilor de fundatie.Metoda de determinare

n. NE 012/2-2010- Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat.

o. NE 012/1-2007- Cod de Practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat.

p. NE 013-2002 - Cod de practica pentru execuatrea elementelor prefabricate din ebton, beton armat si beton precomprimat.

q. SR EN 12390-6:2010- Incercarea pe beton intarit.

r. SR EN 1991-1-1:2004 Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor.Partea 1-1:Actiuni generale-Greutati specifice, greutati propria, incarcari utile pentru cladiri.

s. SR EN 1991-1-1:2004/AC:2009 Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor.Partea 1-1:Actiuni generale-Greutati specifice, greutati propria, incarcari din exploatare pentru constructii.

t. SR EN 1997-1:2004 Eurocod 7:Proiectarea geotehnica.Partea 1:Reguli generale

u. SR EN 1997-1:2004/AC: 2009 Eurocod 7:Proiectarea geotehnica.Partea 2:Investigarea si incercarea terenului

v. SR EN 1997-2:2007 Eurocod 7:Proiectarea geotehnica.Partea 1:Reguli generale

w. STAS 4032/1/90 - Lucrari de drumuri. terminologie;

x. SR EN ISO 14688-1:2004 Cercetari si incercari geotehnice.Identificarea si clasificarea pamanturilor

CAIETE DE SARCINI

Borderou

A. PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII PE PERIOADA EXECUTIEI LUCRARILOR
B.CAIETE DE SARCINI
1.Lucrari de terasamente
2.Strat de fundație din balast
3.Strat din piatra sparta
4.Mixturi asfaltice
5.Imbracaminte rutiera din beton de ciment
6.Pavaj din pavele si borduri prefabricate din beton
7.Calea pe pod
8.Protectia mediului
9.Plan de securitate și sanatate in munca

5. CAIETE DE SARCINI

CAIET DE SARCINI NR. 1

1. DATE TEHNICE GENERALE

Prezentul caiet de sarcini tratează realizarea investiției „ REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA-ETAPA III", cu respectare privind:

- funcționalitatea
- capacitateade rezistență - eficiența economică - estetica.

La proiectară lucrărilor s-au avut în vedere Normativ PD 177/2001, STAS 863/1985, Ordin MT 49/1998, Legea 10/1995.

2.PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUȚIE

Constructorul va realiza lucrările pe baza planurilor și ale pieselor scrise și desenate din documentație, cu respectarea strictă a prevederilor din documentația tehnico-economică.

În conformitate cu prevederile Legii Nr. 10/1995 - articolul 24, antreprenorul general va numi un responsabil tehnic atestat care să răspundă de realizarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor.

3.RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Pentru execuția unor lucrări de calitate se va asigura recepția lucrărilor pe faze de execuție și recepția finală.

La execuția lucrărilor se va ține cont de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Recepția finală se va organiza în conformitate cu legislația în vigoare.

4.EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA

După încheierea perioadei legale de garanție, conform prevederilor legale, de corecta exploatare, întreținere și eventuale reparații, este direct răspunzătoare Autoritatea Contractantă.

CAIET DE SARCINI NR. 2

EXECUTIA LUCRARILOR DE TERASAMENTE

1. GENERALITĂȚI

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare.

Antreprenorul va asigura prin posibilitățile proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului verificări suplimentare, față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnica a conditiilor de executare a terasamentelor, cu rezultatele obținute în urma determinarilor si incercarilor.

2. CONDIȚII TEHNICE

MATERIALE FOLOSITE

PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

Categoriile și tipurile de pamanturi care se folosesc la executarea terasamentelor sunt clasificate conform STAS de 12688/1/2.

- Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice , la orice înălțime de terasament fără a se lua măsuri speciale.
- Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice , hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre, în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 10700 privind prevenirea degradărilor provocate de îngheț - dezgheț.

Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mâluri, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistența redusă (care au indicele de consistență sub 0,75), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă.

Nu se vor introduce în umpluturi bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc).

APA DE COMPACTARE

Apa necesară compactării rambleelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, conform STAS 1913/5-85, STAS 1913/4-86, STAS 1913/13-83, STAS 12688/1/2, STAS 1913/12-88, STAS 1709-75, STAS 1913/1-82.

Laboratorul executantului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator.

3.CONDIȚII GENERALE PENTRU EXECUȚIA TERASAMENTELOR

PICHETAJUL LUCRĂRILOR

Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori în vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului.

Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, plasați în afara zonei, cel puțin câte doi reperi pe km.

Inainte de începerea lucrărilor de terasamente, antreprenolul trece la restabilirea și completarea pichetajului.

Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați în plan și în profil în lung de aceiași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, antreprenorul va materializa prin țăruși și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax.
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural(ampriza).
- înclinarea taluzurilor.

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheților și a reperilor, de a le restabili sau de a le reamplasa dacă este necesar.

GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE

Alegerea gropilor de împrumut sau a depozitelor este lăsată la latitudinea antreprenorului, sub rezerva aprobării dirigintelui.

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- Crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a dirigintelui, să fie la o depărtare mai mare de 10m de limitele zonei

Săpăturile în gropile de împrumut pot fi efectuate în continuarea taluzurilor de debleu cu condiția ca fundul săpăturii să fie, la terminarea extragerii, nivelat de așa manieră ca evacuarea apelor din precipitații să fie asigurată în bune condiții iar taluzurile să fie îngrijit finisate

Săpăturile în gropile de împrumut nu vor putea fi practicate sub nivelul proiectat al drumului, în profilurile în debleu sau sub cota șanțului de scurgere a apelor în zona de rambleu

- Fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor
- Taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului se vor executa cu înclinarea de 1:1,5 .

Surplusul de săpătură din zonele de debleu poate fi depozitat după cum urmează:

fie în continuarea terasamentului de rambleu , fiind nivelate, compactate și taluzate conform prescripțiilor aplicabile rambleelor drumului. Suprafața lor superioară va fl nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului; fie la mai mult de 10m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau a celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor

La amplasarea depozitelor se va urmări ca prin execuția lor să nu se provoace înzăpezirea drumului.

Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut să nu compromită stabilitatea masivelor naturale nici să nu riște antrenarea lor de ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice sau particulare. In acest caz, antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

EXECUȚIA DEBLEELOR

Săpăturile trebuiesc atacate frontal pe întreaga lățime și, pe măsură ce avansează, se realizează taluzarea urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

Nu se vor creea supra adâncimi în debleu. In cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor conform modalităților pe care le va prescrie dirigintele lucrării și pe cheltuiala antreprenorului.

Compactarea stratului de formă va trebui să permită atingerea unui grad de compactare de 100% Proctor normal. In acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor gradul de compactare la 97% Proctor normal.

Înclinarea taluzurilor depinde de natura terenului efectiv întărit, fiind de max 1 : I

Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren.

Debleele în terenuri moi, ajunse la cotă, vor suporta o compactare de suprafață care va fi executată de așa manieră încât să se obțină pe o adâncime de 30cm un grad de compactare de cel puțin 97 % Proctor normal.

Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei taluzurilor sub lata de 3m sunt:

- pentru platforma cu strat de formă +/- 3cm
- pentru taluzul de debleu neacoperit +1 cm

În timpul execuției debleelor, antreprenorul este obligat să conducă lucrările de așa manieră ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleelor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special, să se înceapă cu lucrările de debleu de la paltea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă la suprafața părții excavate și să execute în timp util șanțuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEE

Execuția treptelor de înfrățire (conform pct. 6.2 STAS 2914).

Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20% antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime de 0,30m și distanțate la maximum 1,00m pe terenuri obișnuite și cu înclinare de 2% spre vale.

EXECUȚIA RAMBLEELOR

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului indicate în caietul de sarcini să fie verificate și acceptate de diriginte.

Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Execuția rambleelor trebuie să fie întreruptă în cazul când calițățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii.

Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de dirigintele sau reprezentantul său la propunerea antreprenorului.

Rambleele se execută din straturi elementare suprapuse, pe cât posibil orizontale, pe întreaga lungime a rambleului.

Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei în grosime optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Profilul transversal al fiecărui strat elementar va trebui să prezinte pante suficient de mari pentru a asigura scurgerea rapidă a apelor de ploaie. Aceste pante vor fi de minimum 5%.

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi sub 4% și se acceptă în maxim 10% din numărul punctelor de verificare.

Laboratorul antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe straturi și sectoare.

Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.

Taluzul nu trebuie să se prezinte nici cu scobituri nici cu excrescențe.

Taluzurile rambleelor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea poltantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 . 1,5.

Toleranțele de execuție pentru suprafațarea platformei și a taluzurilor sunt următoarele:

- profil platformă cu strat de formă +/_ 5cm
- taluz neacoperit +/_ 10cm

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3m lungime.

Toleranța pentru ampriza rambleului realizat față de proiect este de + 50cm.

Când la realizarea rambleelor sunt folosite pământuri sensibile la apă, se impun măsuri speciale, după cum urmează:

- Punerea în operă și compactarea imediată a debleelor sau a pământurilor din gropi de împrumut la locul de folosire cu un grad de umiditate convenabil

Așternerea în așteptarea compactării și scarificarea în vederea reducerii umidității prin evaporare

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleelor contra apelor pluviale inundațiilor provocate de ploi a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani.

Șanțurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

Șanțul sau rigola trebuie să rămână constant paralel cu piciorul taluzului.

FINISAREA PLATFORMEI

Stratul superior al platformei va fi îngrijit compactat, nivelat și completat, respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

În ce privește lățimea platformei și cotele de execuție, abaterile limită sunt:

- La lățimea platformei :

+1- 0,05m, față de ax

+1- 0,10m, la lățimea întreagă -

La cotele proiectului :

+1- 0,01 m, față de cotele de nivel ale proiectului.

Dacă construcția sistemului rutier nu urmează imediat terasamentele, platforma va fi nivelată transversal urmărind profilul acoperiș, constituit din doi versanți plani înclinați cu 3% spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevăzut în planuri fără să coboare sub o pantă transversală de 3%.

ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

Când acoperirea trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte. Aceste trepte sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

După răspândire, pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou ușor.

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este suspendată pe timp de ploaie.

4.REGULI SI METODE DE VERIFICARE A CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului și amprizei
- verificarea pregătirii terenului de fundație
- verificarea calității și stării pământului utilizat
- controlul grosimii straturilor așternute
- controlul compactării terasamentului
- controlul caracteristicilor platformei drumului

Executantul este obligat să țină evidența zilnică în registrul de laborator a verificărilor efectuate asupra calității și stării (umidității) pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Verificarea trasării axului și amprizei se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor, urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectantului, toleranța admisibilă de +/-0,10m în raport cu reperii pichetajului general.

Inainte de începerea executării umpluturilor, după ce s-a compactat pământul, se determină gradul de compactare și formabilitatea terenului de fundație.

Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventualele remedieri necesare.

Numărul minim de probe, conform STAS 2914-84, pentru gradul de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

Se vor preleva câte 2 probe de la suprafață și de la baza stratului când grosimea este mai mică de 25cm.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, conform STAS 1913/13-83.

Verificarea privind gradul de compactare realizat se va face in minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta în secțiuni diferite pentru fiecare sector de 250m lungime.

In cazul când valorile obținute nu sunt corespunzătoare se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la execuția stratului următor atâta timp cât rezultatele verificărilor efectuate nu confirmă realizarea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nefiind posibilă.

Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea platformei suport sunt 0,05m față de prevederile proiectului.

Controlul topografic al nivelmentului va fi făcut pe profiluri din 20 în 20m.

5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- Trasarea lucrării (proces verbal de trasare)
- Compactarea terenului de fundație (proces verbal de lucrări ascunse)
- Pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă (proces verbal de lucrări ascunse) - La cota finală a săpăturii (proces verbal de lucrări ascunse) Lucrările nu se vor recepționa dacă:
- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului drumului
- lucrările de scurgere a apelor sunt necorespunzătoare
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

6.MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

6.1. Se va respecta Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții publicate în Buletinul Construcțiilor nr. 5-6-7-8 / 1993.

6.2. Pe parcursul lucrărilor muncitorii vor purta veste reflectorizante iar punctele de lucru vor fi semnalizate corespunzător.

Intocmit,
Ing.Dorofteiesei Bogdan

CAIET DE SARCINI NR. 3

EXECUTIA STRATULUI DE FUNDAȚIE DIN BALAST

1. GENERALITĂȚI

1.1.OBIECT SI DOMENIU DE ACTIVITATE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea stratului din balast și cuprinde condițiile tehnice care trebuie indeplinite la alcătuirea, transportul si punerea in operă si controlul calității balastului si a stratului realizat, conform prevederilor din proiect.

Stratul din balast se realizează într-un singur sau în două straturi a cărui grosime este stabilită prin proiect.

1.2. SPECIFICAȚII GENERALE

Antreprenorul va asigura prin posibilitățile proprii sau prin colaborarea cu unitati de specialitate, efectuarea tuturor incercărilor si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa țină evidența zilnică a condițiilor de execuție a stratului de balast, a probelor prelevate si a probelor obținute.

Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea beneficiarului verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Pentru executarea acestor verificari antreprenorul va asigura punerea la dispozitie a tuturor rezultatelor obținute prin incercările efectuate la controlul calității fundației și materialelor componente si va efectua orice prelevări de probe sau determinari suplimentare necesare.

Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea tuturor măsurilor tehnologice si organizatorice care sa conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor si luarea măsurilor ce se impun.

2. CONDIȚII TEHNICE

2.1.ELEMENTE GEOMETRICE SI ABATERI LIMITĂ

Abaterea limita la grosime poate fi de maximum +- 10mm.

Lățimea stratului din balast este cea prevăzută in proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi 5cm (STAS 8840-83).

Verificarea lățimii de execuție se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Abaterea limită la pantă poate sa difere cu 0,4% fata de valoarea pantei indicata mai sus.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limita la cotele fundatiei din balast, fata de cotele din proiect pot fi de + - 10mm.

2.2.MATERIALE

Pentru execuție se va utiliza balast cu granula maximă de 63 mm. Balastul se va aproviziona din timp pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia.

Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face după ce analizele de laborator au arătat că este corespunzător.ln cazul aprovizionării de la mai multe surse, se va evita amestecarea balasturilor.

In cazul în care la verificarea calității balastului, granulozitatea acestuia nu corespunde, aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute, în depozite înainte de transportul pe șantier.

Apa necesară compactării stratului de balast poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de palticule în suspensie.

3. CONDIȚII GENERALE PENTRU EXECUȚIA STRATULUI DE BALAST

Stratul de balast se va realiza la grosimea prevăzută în proiect, grosime măsurată după compactare și trebuie să respecte condițiile prevăzute de STAS 6400/84.

Balastul utilizat la execuția stratului de fundație trebuie să indeplinească condițiile prevăzute de SR EN 12620.

Cantitatea de apă necesară pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește în funcție de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

Denivelările care se produc se completează cu materiale de aport și se recilindrează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4cm se completează, se renivelează și apoi compactează din nou.

Inainte de începerea execuției stratului de balast se efectuează pe balastul care urmează să fie utilizat din depozit sau de la sursă în cazul transportării acestuia direct la lucrare cu următoarele determinări :

-compoziția granulometrică, conform STAS 4606/80, în vederea verificării tipului de balast și a concordanței calității balastului aprovizionat cu cele prevăzute în documentația de proiectare caracteristicile de compactare : stratul așternut trebuie compactat până la realizarea unui grad de compactare de min 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83, în cel puțin 93% din punctele de măsurare și de min. 95% în toate punctele de măsurare.

-verificarea capacității poltante la nivelul stratului de fundație din balast se efectuează prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform reglementărilor legale în vigoare.

-verificarea uniformității execuției se efectuează prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform reglementărilor legale în vigoare.

-toate operațiile care privesc controlul calității materialelor conform reglementărilor din STAS 6400-84, vor fl urmărite și verificate de beneficiar.

-rezultatele tuturor măsurătorilor, determinărilor și verificărilor specificate în STAS 6400-84, vor fi ținute la zi în documentația de execuție a șantierului, ceva constitui documentația de control în vederea recepției lucrărilor.

Determinările se efectuează pe loturi de maxim 200 mc.

Transportul balastului se face cu autobasculante, iar descărcarea se face în grămezi pe jumătatea platformei drumului la distanța care să asigure după imprăștire grosimea de compactare a stratului.

Se determină umiditatea balastului așternut înainte de compactare în minim 3 puncte la 250 m sau la 1000 mp suprafață, conform STAS 1913/13-83.

In cazul în care umiditatea se situează în domeniul optim pentru tipul de balast se poate trece la compactarea lui. Compactarea trebuie începută imediat pentru a se evita modificările de umiditate ale balastului.

In cazul în care valorile umidității balastului sunt mai mici decât limita inferioară a domeniului optim de umiditate de compactare, caz întâlnit în general în perioadele de timp de insolație și cu temperaturi atmosferice ridicate, este necesar să se adauge apă în vederea înscrierii umidității în domeniul optim.

In cazul în care valorile umidității balastului sunt mai mari decât limita superioară a domeniului optim de umiditate de compactare, caz întâlnit în general după perioadele de precipitații abundente sau extragerii directe din balastieră, operația de compactare se va începe imediat după pierderea parțială a apei, astfel încât umiditatea de compactare să se situeze în domeniul optim.

Compactarea se începe de la margine în sensul lungimii așternute avansînd progresiv către axul drumului prin treceri succesive.

Fâșiile succesive trebuie să se suprapună pe minim 20 cm inversarea sensului de mers a utilajelor de compactare trebuie făcută lin pentru a evita văluirea suprafeței, deasemenea compactarea trebuie astfel făcută încât la terminarea ei fiecare punct al suprafeței să fie supus aproximativ aceluiași număr de treceri.

După primele treceri ale utilajului de compactat se verifică uniformitatea suprafeței stratului ți realizarea pentelor transversale prevăzute în proiect, făcându-se eventualele modificări, completări și înlocuiri de materiale în zonele cu segregări, astefel încât după terminarea compactării să se asigure grosimea și suprafața corespunzătoare a stratului.

Compactarea se consideră terminată dacă în urma determinării gradului de compactare este atestată realizarea gradului de compactare prescris.

Este interzisă execuția din balast înghețat. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

4. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE A CALITĂȚII LUCRĂRILOR

În timpului execuției stratului de fundație din balast se vor face pentru verificarea compactării încercările și determinările cerute de STAS 4606-80, 1913/15-75.

Lățimea straturilor de fundație se verifică conform STAS 2900-79 și STAS 159878 și dacă corespunde datelor din proiectul de execuție.

Verificările se fac la distanțe de max. 200 m una de alta.

Grosimile straturilor de fundație trebuie să corespundă datelor prevăzute în proiectul tehnic de execuție al lucrărilor și prevederilor legale în vigoare.

Verificarea grosimii straturilor de fundație se face prin sondaje cel puțin unul la
200 m de drum

Abateri limită

- la grosime +-10mm
- la lățime = +1- 5cm
- la panta transversală +1- 0.4% (cu lata de 3m)
- la cote +-10mm
- denivelări în lung +-9mm

5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

5.1 RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

Recepția pe fază:

-proces verbal de lucrări ascunse pentru stratul de fundație din balast se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările efectuate.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitățile impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

6. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

6.1. Se va respecta Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții publicate în Buletinul Construcțiilor nr. 5-6-7-8 / 1993.

6.2. Pe parcursul lucrărilor muncitorii vor purta veste reflectorizante iar punctele de lucru vor fi semnalizate corespunzător.

Întocmit,
Ing.Doroftiesei Bogdan

CAIET DE SARCINI NR. 4
STRAT DIN PIATRĂ SPARTĂ

GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT ŞI DOMENIU DE ACTIVITATE

Prezentul caiet de sarcini se refera la condițiile tehnice generale de calitate ale stratului din piatră spartă folosit ca strat de îmbracăminte provizorie la drumuri publice cu o intensitate de circulatie care se incadreaza in clasa de trafic foarte usor.

Stratul din piatră spartă 0-63mm se realizează peste stratul de balast conform prevederilor STAS 6400-84.

1.2. SPECIFICAȚII GENERALE

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

CONDIȚII TEHNICE

2.1.ELEMENTE GEOMETRICE ŞI ABATERI LIMITĂ

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se strapunge stratul la fiecare 200 metri de strat executat (Nu se admit abateri in minus la grosime).

Lăţimea stratului este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la laţime pot fi de +/-5 cm.

Verificarea lăţimii executate se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversală a stratului de piatră spartă este de 2,50 % în aliniamente.

Abaterea limita la panta transversala este de +/- 0. 4 % fata de valoarea pantei indicata in proiect.

Declivităţile in profil longitudinal sunt conform proiectului

Abaterile limita la cotele fundaţiei fata de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

2.2. MATERIALE

AGREGATE NATURALE

Pentru execuţia stratului de baza din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

- piatră spartă 0-63mm

Agregatele trebuie să provină din roci stabile . Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau şistoase.

Conţinutul maxim admis de corpuri străine este de 1%, forma granulelor trebuie să fie poliedrică iar raportul dintre dimensiunile granulelor = 1:0,5:0,25 , cu un conţinut maxim de piatră necorespunzătoare ca granulometrie de 15%.

Piatra spartă se va aproviziona din timp pentru a se asigura omogenitatea şi constanţa calităţii acesteia şi se va introduce în operă numai după ce analizele de

laborator au arătat că este corespunzătoare. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi şi păstrate în condiţii care să le ferească de împrăştiere , impurificare sau amestecare.

Tabel 1 - Piatră spartă - condiţii de admisibilitate conform SR 667

Caracteristici	*Piatră spartă mare*	
	40-63	*63-80*
Conţinut de granule: - rămân pe ciurul superior ($d_{max.}$), (%), max. - trec prin ciurul inferior ($d_{min.}$), (%), max.	5 10	5 10
Conţinut de granule alterate, moi, friabile, poroase şi vacuolare, %, max.	10	-
Forma granulelor - coeficient de formă, %, max.	35	35
Conţinut de impurităţi: - corpuri străine, (%), max. - fracţiuni sub 0, 1 mm, (%), max.	1 nu este cazul	1
Uzura cu maşina tip Los Angeles, %, max.	corespunzător clasei rocii, conf. SR 667	
Rezistenţa la acţiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4) 5 cicluri, %, max.	3	nu este cazul

APA

Apa necesară realizării stratului piatră spartă poate să provină din reţeaua publică sau din alte surse fără a conţine particule în suspensie.

Pentru controlul calităţii agregatelor înainte de realizarea stratului de îmbrăcăminte se vor realiza determinările cerute de STAS 4606-80 şi 730-89.

1. CONDIŢII GENERALE PENTRU EXECUŢIA STRATULUI DE PIATRĂ SPARTĂ

La execuţia stratului din piatră spartă se va tece numai după recepţionarea stratului de balast.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă , se vor lua măsuri de nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcţie de sursa folosită şi care vor fi consemnate în registrul de laborator.

Piatra spartă se aşterne, se uda şi se cilindrează până la încleştare..

În timpul execuţiei straturilor din piatră spartă se vor face pentru verificarea compactării determinările prevăzute în: STAS 1913/13-83, 4606-80, 1913/15-75, 179-84, Normativ CD 31-77.

Grosimea stratului de piatra sparta compactata va fi de 15 cm

2. REGULI ŞI METODE DE VERIFICARE A CALITĂŢII LUCRĂRILOR

Abaterea limită la :

- grosime : +/- 2 cm

- lăţime = +/- 5cm
- panta transversală = +/- 0.4%
- declivităţi în profil longitudinal = +/- 10mm
- denivelări în lung sub lata de 3m = +/- 9mm
- denivelări transversale = +/- 5mm

CONDIŢII DE COMPACTARE

Stratul din piatră spartă trebuie compactat până la realizarea încleştării maxime a agregatelor şi care se probează prin faptul că ruloul compresor nu mai lasă urme iar mai multe pietre de aceeaşi mărime şi natură cu piatra concasată folosită nu mai pătrund în fundaţie şi sunt sfărâmate de rulourile compresorului.

Tabel 2 - Determinări asupra stratului de piatra sparta

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care	Frecvenţe minime la locul de punere în operă	STAS
Determinarea grosimii stratului compactat De piatră spartă mare	3 puncte la 2000 m^2	-
Determinarea gradului de compactare (prin măsurarea	6 puncte la 2000 m^2	1913/15-75 12288-85
Verificarea compactării (prin strivirea pietrei sub cilindrul compactor)	6 puncte la 2000 m^2	6400-84

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de baza din piatra sparta va fi determinată cu deflectometrul cu pârghie, în conformitate cu Instrucţiunile tehnice departamentale CD 31-2002.Capacitatea portanta a stratului de piatra sparta se considera realizata daca valoarea deformatiei elastice masurate nu depaseste deformatia admisibila de 120 1/100 mm.

3. RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Receptia preliminară a stratului de piatră spartă care este folosit ca îmbrăcaminte se va face în cel mult 15 zile de la data comunicării constructorului şi confirmării dirigintelui de şantier că lucrările au fost complet terminate.

Comisia de receptie va examina lucrările faţă de documentaţia tehnică aprobată şi faţă de evidenţele de şantier, care constituie documentaţia de control a execuţiei.

Recepţia pe fază se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentaţii sunt complet terminate şi toate verificările efectuate.

Intocmit,
ing. Dorofteiesei Bogdan

CAIET DE SARCINI NR. 5
MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind îmbrăcămințile bituminoase rutiere, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos și cuprinde condițiile tehnice de calitate, în conformitate cu normativele AND605/2016, SR EN 13108-1 și SR EN 13043.

Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Tipul de îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată la cald se stabilește în proiect de către Proiectant.

Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică îmbrăcăminților executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI

2.1. Tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt prezentate în tabelul nr.1

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 engleza (franceza)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a străzii	Tip mixtură în funcție de dimensiunea maxima a granulei, Φ
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BAΦ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V/ III, IV	8** 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPCΦ	BAPCΦ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V / IV	8** 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MASΦ	MASΦ rul liant	SMA Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAPΦ	MAP Φ rul liant	PA (ED, BBD) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BADΦ	BADΦ leg liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPCΦ	BADPCΦ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	V / IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31.5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPC Φ	ABPSΦ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5

*Notarea va fi urmata de date referitoare la eventuali aditivi
**BA 8 nu se utilizeaza ca strat de rulare/uzura în zona carosabila a drumurilor nationale

1. NATURA ŞI CALITATEA MATERIALELOR

Art.3.1. Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform cerintelor standardului SR EN 13043.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheţ - dezgheţ şi să nu conţină corpuri străine.

Art.3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerinţelor prezentate în tabelele 2, 3, 4 şi 5.

Tabelul 2. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica			Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1.	Conţinut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}),% , max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}),% , max.			1-10 (G_C 90/10) 10	SR EN 933-1
2.(1)	Coeficient de aplatizare,% max.			25 (A_{25})	SR EN 933-3
3.(1)	Indice de formă,% , max.			25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4.	Conţinut de impurităţi - corpuri străine			nu se admit	vizual
5.	Conţinut în particule fine sub 0,063 mm,% , max.			1,0 ($f_{1,0}$)*/0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistenţa la fragmentare, coeficient LA,% , max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	25 (LA_{25})	
7.	Rezistenţa la uzură (coeficient micro- Deval),% , max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	
8.(2)	Sensibilitatea la îngheţ-dezgheţ la 10 cicluri de îngheţ-dezgheţ - pierderea de masă (F),% , max. - pierderea de rezistenţă (ΔS_{LA}),% , max.			2 (F_2) 20	SR EN 1367-1
9.(2)	Rezistenţa la acţiunea sulfatului de magneziu,% max.			6	SR EN 1367-2
10.	Conţinut de particule total sparte,% , min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 (C95/1)	SR EN 933-5

Tabelul 3. Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1.	Conţinut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}),% , max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine	nu se admit	vizual
4.	Conţinut de particule fine sub 0,063 mm,% , max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933 -9

Tabelul 4. Pietrişuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica		Pietriş sortat	Pietriş concasat	Metoda de încercare
1.	Conţinut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}),% , max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}),% , max.		1-10 10(G_c 90/10)	1-10 10(G_c 90/10)	SR EN 933-1
2.	Conţinut de particule sparte,% , min.		-	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3(1)	Coeficient de aplatizare,% max.		25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4(1)	Indice de formă,% , max.		25 (SI_{25})	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5.	Conţinut de impurităţi - corpuri străine		nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 şi vizual
6.	Conţinut în particule fine, sub 0,063 mm,% , max.		1,0 ($f_{1,0}$)*/0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)*/0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7.	Rezistenţa la fragmentare coeficient LA,% , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25(LA_{25})	25(LA_{25})	
8.	Rezistenţa la uzură (coeficient micro-Deval),% , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	20 (M_{DE} 20)	
9(2)	Sensibilitatea la îngheţ-dezgheţ - pierderea de masă (F),% , max.		2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1367-1
10(2)	Rezistenţa la acţiunea sulfatului de magneziu, max.,%		6	6	SR EN 1367-2

Tabelul 5 - Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1.	Conţinut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (d_{max}),% , max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine - conţinut de humus (culoarea soluţiei de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 şi vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm,% , min.	85	SR EN 933-8
6.	Conţinut de particule fine sub 0,063 mm,% max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relaţia: U_n = d60/d10, unde:
d60 = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozităţii;
d10 = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozităţii.

Pietrişurile concasate utilizate la execuţia stratului de uzură vor îndeplini cerinţele de calitate din tabelul 5.

Art.3.3. Fiecare tip şi sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri / padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei şi pereţi despărţitori, pentru evitarea amestecării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripţionat cu tipul şi sursa de material pe care îl conţine.

Art.3.4 Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozităţii agregatelor naturale sunt conform din SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie sa apartina seriei de baza plus seria 1 - conform SR EN 13043, la care se adauga sitele 0,063 mm şi 0,125 mm.

Art.3.5. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoţit, dupa caz, de:

• declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi certificat de conformitate a controlului producţiei în fabrică;

sau

• declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

Art.3.6. In şantier, se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 5, 6, 7 şi 8, la fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

In cazul criblurilor, verificarea rezistenţei la îngheţ-dezgheţ se va efectua pe loturi de max. 3000 t.

Filer

Art.3.7. Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerintelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Art.3.8. Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerinţelor prezentate în tabelul 9.

Tabel 9. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1	Conţinut de carbonat de calciu	≥ 90% categorie CC_{90}	SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2 . . . . . 100 0,125 . . . . . min. 85 0,063 . . . . . min. 70	SR EN 933-1-2
3	Conţinut de apă	max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea vb_f g/kg categorie ≤ 10 vb_f10	SR EN 933-9

Art.3.9. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Art.3.10. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoţit, dupa caz, de:

– declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi certificat de conformitate a controlului producţiei în fabrică,

sau

– declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

Art.3.11. În santier se vor efectua verificări privind granulometria şi conţinutul de apă la fiecare max.100 t aprovizionate.

Lianţi

Art.3.12. Lianţii care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt:

- bitum clasa de penetraţie 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 şi art. 31, respectiv art.32 din prezentul normativ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetraţie 25/55), clasa 4 (penetraţie 45/80) sau clasa 5 (penetraţie 40/100), conform SR EN 14023 şi art.32, din prezentul normativ.

Lianţii se selectează în funcţie de penetraţie, în concordanţă cu zonele climatice din anexa A, şi anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetraţie 35/50 sau clasa de penetraţie 50/70 şi bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile clasa de penetraţie 50/70 sau clasa de penetraţie 70/100 şi bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5 dar cu penetraţie mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile clasa de penetraţie 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

Art.3.13. Faţă de cerinţele specificate în SR EN 12591 şi SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiţia suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 50/70 şi 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1).

Art.3.14. Bitumul şi bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% faţă de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se va aditiva cu agenţi de adezivitate.

Art.3.15. Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) şi/sau prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11. În etapa iniţială de stabilire a amestecului, se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) şi se va adopta solutia de ameliorare a adezivitatii atunci cand este cazul (tipul şi dozajul de aditiv).

Art.3.16. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri şi bitumul aditivat se va depozita separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificaţiile

producătorului de bitum, respectiv specificaţiile tehnice de depozitare ale staţiilor de mixturi asfaltice. Perioada şi temperatura de stocare vor fi alese în funcţie de specificaţiile producătorului, astfel încât caracteristicile iniţiale ale bitumului să nu sufere modificări până la momentul preparării mixturii.

Art.35. Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

Art.36. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoţit de declaraţia de performanţă sau alte documente (marcaj de conformitate CE şi certificat de conformitate a controlului producţiei în fabrică).

Art.37. La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30, la fiecare 500 t de liant aprovizionat.

4. COMPOZIŢIA ŞI CARACTERISTICILE FIZICO - MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

4.1. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul
modificat, aditivii şi materialele granulare.

4.2. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate in tabelul 6.

Tabelul nr. 6 - Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriş concasat	Pietriş concasat

		Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriş concasat	Pietriş concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriş sortat	Pietriş sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriş concasat	Pietriş concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriş sortat	Pietriş sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

Limitele procentelor de agregate naturale din cantitatea totală de agregate sunt prezentate în tabelul nr.7

Nr. crt.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatura	Strat de baza	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 ...4 mm), %	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

4.3. La betoanele asfaltice destinate stratului de uzură şi la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se foloseşte nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maxim:

- 25% pentru BAPC16;
- 50% pentru BAD PC22,.4.

4.4. Limitele procentelor de agregate naturale şi filer din cantitatea totală de agregate pentru mixturile destinate straturilor de uzură și legătură sunt conform tabelului de mai jos pentru mixturile tip beton asfaltic.

Limitele procentelor de agregate naturale şi filer vor respecta următoarele prevederi generale:

- filer şi fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm 3...12%
- agregate cu dimensiunea peste 4 mm 37...66 %

4.5. Curba granulometrică a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică, va fi cuprinsă în limitele prezentate în tabelele de mai jos pentru mixturile tip beton asfaltic, pentru mixturile asfaltice stabilizate și pentru mixturile asfaltice poroase.

4.6. Conținutul optim de liant se stabileşte prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările ce urmează. În cazul în care din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului şi a beneficiarului.

4.7. Limitele recomandate pentru conținutul de liant la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, au in vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m^3. Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient a = 2.650/*d*, unde "*d*" este masa volumică reală (declarată de producător şi verificată de laboratorul Antreprenorului) a agregatelor inclusiv filer (media ponderată conform fracțiunilor de agregate utilizate la compoziție), în kg/m^3 şi se determină conform SR EN 1097-6.

4.8. Raportul filer - liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini este conform specificațiilor de mai jos termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1mm.

4.9. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceştia se utilizează conform agrementelor tehnice precum şi reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

4.10. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării rețetei de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini.. Rețeta de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente, stabilirea amestecului şi validarea acestuia pe baza testelor inițiale de tip.

4.11. Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, şi va fi susținută de studiile şi încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute. Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte şi de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%.

4.12. În execuție, este obligatorie transpunerea rețetei pe stație, ceea ce constă în verificarea respectării rețetei la stație, verificarea compoziției şi a caracteristicilor mixturii
realizate.

Tabelul nr. 7 - Limitele procentelor de agregate și filer

Nr. crt.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm,%	9. . .18	8. . .16	8. . .15	5. . .10	3. . .8	3. . .12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 . . .14 mm),%	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22. . .44	34. . .48	36. . .61	55. . .72	57. . .73	40. . .63

Tabelul nr. 8 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic exprimată în treceri prin site cu ochiuri pătrate

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90. . .100
22,4	-	-	100	90. . .100	90. . .100	82. . .94
16	-	100	90. . .100	73. . .90	70. . .86	72. . .88
11,2	100	90. . .100	-	-	-	-
8	90. . .100	75. . .85	61. . .82	42. . .61	38. . .58	54. . .74
4	56. . .78	52. . .66	39. . .64	28. . .45	27. . .43	37. . .60
2	38. . .55	35. . .50	27. . .48	20. . .35	19. . .34	22. . .47
0,125	9. . .18	8. . .16	8. . .15	5. . .10	3. . .8	3. . .12
0,063	7. . .11	5. . .10	7. . .11	3. . .7	2. . .5	2. . .7

Tabelul nr. 9 - Conținut recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4
Legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
Bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0

VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

7.1. Verificarea materialelor

Verificările și determinările se execută de laboratorul de șantier și constau în următoarele:

a) Bitum: - penetrare la 25 ^{0}C;

- punctul de înmuiere prin metoda inel și bilă;

b) Nisip: - granulozitatea SR EN 933-1;

- conținutul în corpuri străine SR EN 933-7(vizual – nu se admit);

- echivalent de nisip SR EN 933-8

c) Pietriș: - granulozitatea SR EN 933-1;

- forma granulelor SR EN 933-4 (coeficient de formă – max 25%);

- conținut de fi'acțiuni sub 0,063mm SR EN 933-1;

d) Filer: - finețea STAS 539;
- umiditatea STAS 539.

7.2. Verificarea preparării și punerii în operă a mixturilor asfaltice

In cadrul șantierului trebuie să se verifice cu frecvența menționată mai jos următoarele:

- încadrarea agregatelor în zona de granulometrie pentru tipul de mixtură asfaltică proiectat

- la începutul campaniei de lucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate; - starea de curățenie (conținutul de impurități) a agregatelor - la începutul campaniei delucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate; - temperatura liantului la introducerea în malaxor - permanent; - funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică - la începutul fiecărei zile de lucru; - granulozitatea amestecului la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (aceasta trebuie corelată cu dozajul de bitum stabilit pentru mixtură, inclusiv abaterile admise la conținutul de liant) - zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice; - temperatura mixturilor asfaltice la preparare - în fiecare oră a programului de lucru; - încadrarea dozajului de bitum în dozajul stabilit în laborator (prin extracție) - zilnic; - compoziția mixturii asfaltice conform tabelului nr. 10; - pregătirea stratului suppolt - zilnic la începerea lucrării pe sectorul respectiv; - temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare - de cel puțin două ori pezi; - modul de compactare - zilnic; - modul de execuție al rosturilor - zilnic;

7.3. Verificarea caracteristicilor fizico – mecanice ale mixturilor asfaltice gata executate Verificarea se face:
-pe mixturi asfaltice prelevate de la malaxor sau așternere: câte o probă pentru fiecare 400 tone de mixtură asfaltică indiferent de tipul mixturii în funcție de productivitatea instalației (dar cel puțin una pe zi);
- la îmbrăcăminți gata executate: o placă de minimum (400 x 400mm) cm pentru fiecare 3500m^2 de suprafață executată;
-pentru verificarea densității, absorbției și grosimii straturilor se vor preleva carote;
- pentru determinarea gradului de compactare realizat se pot folosi metode nedistructive omologate; - în situ pe îmbrăcăminți gata executate

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului executantului și al beneficiarului, la aproximativ lm. de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal.

Caracteristicile fizico – mecanice ale mixturii asfaltice trebuie să corespundă condițiilor din normativul AND 605/2016. Determinările se fac pe probe de mixturi asfaltice prelevate de la malaxor sau de la așternere, înainte de compactare, conform SR EN 12687-27.

Pentru îmbrăcămințile gata executate grosimea statului, densitatea aparentă și absorbția de apă se determină pentru fiecare strat în parte pe epruvete formate din probe intacte (carote prelevate din îmbrăcăminte).

Verificarea gradului de compactare se face obligatoriu de către constructor pe tot parcursul execuției îmbrăcăminților bituminoase prin încercări de laborator sau în situ.

Verificarea gradului de compactare în laborator se efectuează pe epruvete formate din probe intacte prelevate din îmbrăcăminte prin determinarea densității aparente pe plăcuțe sau carote și raportarea acesteia la densitatea aparentă a aceluiași tip de mixtură asfaltică prelevată de la malaxor sau așternere.

7.4. Verificarea elementelor geometrice

7.4.1. Verificarea elementelor geometrice include îndeplinirea condițiilor de calitate pentru stratul suport înainte de așternerea mixturii asfaltice în conformitate cu prevederile STAS 6400-84 și AND 605/2016.

7.4.2. Verificarea grosimii stratului se face în funcție de datele înscrise în buletinele de analiză întocmite pe baza încercării probelor din îmbrăcămintea gata executată.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip.

Abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării uniformității suprafeței și a gradului de compactare.

7.4.3. Verificarea profilului transversal se face cu echipamente adecvate omologate. Abaterile limită locale admise la lățimea stratului pot fi de ± 50mm. Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de +lmm/m.

7.4.4. Verificarea cotelor profilului longitudinal se va face în ax cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment, pe minim 10% din lungimea traseului.

Abaterile limită locale la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

7.4.5. Caracteristicile suprafeței îmbrăcămintei bituminoase cilindrate la cald trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul nr. 11.

Tabelul nr. 11

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
1	Planeitatea în profil longitudinal. [1]) indice de laneitate, IRI, metri/km		Reglementări tehnice în vigoare privind măsurători cu analizorul de profil longitudinal (APL)
	- drumuri de clasă tehnică 1...11	< 1,0	
	- drumuri de clasă tehnică III	< 1,5	
	- drumuri de clasă tehnică IV		
	- drumuri de clasă tehnică V	3,0	

2	Uniformitatea în profil longitudinal. [1]) Denivelări admisibile măsurate sub dre tarul de 3m, mm.		SR EN 13036-7
	drumuri de clasă tehnică I și străzi de cate oria tehnică 1...111		
	- drumuri de clasă tehnică II și străzi de cate oria tehnică IV		
	- drumuri de clasă tehnică III...V	5,0	
3	Rugozitatea suprafeței 2)		SR EN 13036-4
	- Aderența suprafeței. Încercarea cu endulul SRT, unități PTV•.		
	* drumuri de clasă tehnică 1...11	> 80	
	* drumuri de clasă tehnică III	> 75	
	* drumuri de clasă tehnică IV...V	70	
	- Adâncimea medie a macrotexturii (pata de nisi mm:		SR EN 13036-1
	* drumuri de clasă tehnică 1...11	> 1,2	
	* drumuri de clasă tehnică III	> 0,8	
	* drumuri de clasă tehnică IV...V	0,6	
	- Adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (GT):		Reglementări tehnice în vigoare cu aparatul de măsură Grip Tester
	* drumuri de clasă tehnică 1...11	> 0,45	
	* drumuri de clasă tehnică III...V	0,35	
4	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Aspect fără degradări sub formă de exces de	Vizual

		bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	

NOTĂ:

l . – planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3m.

2. – adâncimea texturii se determină fir prin metoda petei cu nisip fie prin metoda coeficientului de frecare

3. – aderența se determină cu metoda cu pendulul SRT.

5. PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

5.1. PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

5.1.1. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsura și control.

5.1.2. Certificarea capabilității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate prevăzute de Directiva 89/655/CEE se face cu respectarea tuturor standardelor și reglementărilor naționale și europene impuse. Se recomandă efectuarea inspecției tehnice a instalației de producere a mixturii asfaltice la cald de către un organism de inspecție de terță parte, organism acreditat conform normelor în vigoare. Controlul producției în fabrică se face conform SR 13108-21.

5.1.3. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 16 (sau confom specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zone climatice reci.

Tabel nr. 16 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
	Temperatura, °C				
35/50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50/70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70/100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

5.1.4. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabel 17.

5.1.5. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 16, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

5.1.6. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

5.1.7. Durata de amestecare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

5.1.8. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

5.1.9. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă și acoperită cu prelată.

5.2. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

5.2.1. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest

strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică şi spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de egalizare va fi realizat din acelaşi tip de mixtură ca şi stratul superior.

Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

5.2.2. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport şi rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curățată şi uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în aşa fel încât aşternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m^2.

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic.

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă acoperirea totală a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geogrile sau geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico - economice.

5.3. AŞTERNEREA MIXTURII ASFALTICE

5.3.1. Aşternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C , pe o suprafață uscată.

5.3.2. In cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri aşternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

5.3.3. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie şi se reiau numai după uscarea stratului suport.

5.3.4. Aşternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare - finisoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat şi pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

5.3.5. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această

operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se aşterne, mixtură asfaltică.Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor AND 605/2018.

5.3.6. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la aşternere şi compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 17. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

5.3.7. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10^0C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr.17.

Tabelul nr. 17 - Temperaturile mixturii asfaltice la aşternere şi compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârşit
Bitum rutier			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100
Bitum modificat			
cu polimeri	165	160	120
25/55	160	155	120
45/80	155	150	120
40/100			

5.3.8. Aşternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabileşte prin proiect şi se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de aşternere şi poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

5.3.9. Grosimea maximă a mixturii aşternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

5.3.10. Viteza optimă de aşternere se va corela cu distanța de transport şi capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului şi apariției crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt aşternut.

Funcție de performanțele finisorului, viteza la aşternere poate fi de 2,5...4 m/min.

5.3.11. În buncărul utilajului de aşternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

5.3.12. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale şi transversale, care trebuie să fie foarte regulate şi etanşe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

5.3.13. Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°.

Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

5.3.14. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcămintii bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

5.3.15. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

5.4. COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE

5.4.1. La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 15.

5.4.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice. Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

5.4.3. Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

5.4.4. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 13.

5.4.5. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 18.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorțuri de protecție.

Tabelul nr. 18 - Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
Bază	12	4	14

5.4.6. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată. Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

5.4.7. Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

6. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

6.1. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

6.1.1. Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

6.1.2. Controlul calității materialelor se face conform normativ AND 605/2018.

6.2. CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

6.2.1. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *laînceputul fiecărei zile de lucru;*
- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

6.2.2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător:*permanent;*
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor:*permanent.*

6.2.3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv*;

- temperatura mixturii asfaltice la așternere si compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;*

- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*

- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic*

6.2.4. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice prestabilită, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de șantier:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului - aceasta trebuie să se încadreze în limitele de toleranță admise, față de compoziția prestabilită (rețetă): *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*

- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*

- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: *zilnic.*

6.2.5. Verificarea calității mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1 probă / 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, care va determina:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normativ si să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator, abaterile admise față de rețeta aprobată fiind cele indicate în tabelul 19;

- caracteristici fizico-mecanice trebuie să se încadreze în limitele normativului AND 605/2018.

Tabelul nr. 19 - Abateri față de compoziție

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de: (mm)	31,5	± 5
	22,4	± 5
	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum	± 0,2	

6.2.6. Tipurile de încercări şi frecvența acestora, funcție de tipul de mixtură şi clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 20, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul nr. 20 - Tipul şi frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

	Natura controlului/încercării şi frecvența încercării	Caracteristici verificate	Tipul mixturii asfaltice
	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall.	Toate mixturile asfaltice, indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristicile: Volum de goluri, test Schellenberg Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic, adâncimea făgaşului, rata de ornieraj). Modul de rigiditate, deformația la oboseală	Mixturile asfaltice stabilizate conform prevederilor din acest normativ indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform Tabel 20	Mixturi asfaltice poroase

		Volum de goluri determinat cu presa de compactare giratorie. Modul de rigiditate. Rezistența la oboseală. Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic, adâncimea făgașului, rata de ornieraj)	Mixturile asfaltice destinate stratului de uzură conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III,IV
		Volum de goluri determinat cu presa de compactare giratorie. Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic). Modul de rigiditate. Rezistența la oboseală.	Mixturile asfaltice destinate stratului de legătură și de bază conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV .
	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică în cazul stațiilor cu productivitate < 80 tone/oră; - frecvența cel puțin 1 proba / zi, în cazul stațiilor cu	Compoziția mixturii	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall.	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază
		Volum de goluri, test Schellenberg	Mixtura asfaltică stabilizată
		Volum de goluri	Mixturi asfaltice poroase

	productivitate ≥ 80 tone/ora.		
	Verificarea calității stratului executat, carote: - o verificare pentru fiecare 20 000 m^2 executați	Caracteristicile: - absorbția de apă; - gradul de compactare.	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază .
	Verificarea stratului la deformații permanente: - frecvența 1 set carote pentru fiecare 20000 m^2 executați	Rezistența la deformații permanente (adâncime făgaș, rata de ornieraj).	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV.
	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența 1 set carote pentru fiecare solicitare	Rezistența la deformații permanente Caracteristicile: - absorbția de apă; - gradul de compactare - compoziția mixturii;	Mixturile asfaltice destinate stratului de uzură, legătură și bază, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.

7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

7.1 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

7.1.1. Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94. Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

7.1.2. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se face conform normativ AND 605/2018.

7.1.3. În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de prevederile articolele de mai sus se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

7.1.4. În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

7.3. RECEPȚIA FINALĂ

7.21. Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale se vor prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate si capacitatei portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la Recepția la Terminarea Lucrărilor.

7.2.2. Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 după expirarea perioadei de garanție.

Intocmit,
Ing. Dorofteiesei Bogdan

CAIET DE SARCINI NR. 6

ÎMBRCĂMINTE RUTIERĂ DIN BETON DE CIMENT

ART.1. OBIECT ŞI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conţine specificaţiile privind condiţiile generale care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă şi controlul calităţii materialelor şi a betonului, la realizarea îmbrăcăminţii rutiere cu beton de ciment şi se aplică la construcţii, modernizări sau ranforsări de:

-drumuri publice;

-drumuri de exploatare (forestiere, petroliere, agricole, miniere);

-drumuri industriale interioare şi exterioare

-drumuri care sunt legate direct de reţeaua drumurilor publice, chiar dacă nu fac parte din categoriile enumerate mai sus;

-platforme industriale (auto sau de depozitare în aer liber);

-platforme de parcare, locuri de staţionare, alei carosabile;

-platforme portuare;

-piste, căi de rulare şi platforme aeroportuare, pentru care trebuie să se respecte şi prescripţiile tehnice în vigoare, specifice acestor lucrări.

- refaceri carosabile.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Îmbrăcămințile rutiere cu beton de ciment sunt alcătuite din dale, delimitate între ele prin rosturi şi se execută de regulă într-un singur strat, în care betonul îndeplineşte caracteristicile pentru un strat de uzură. În cazuri justificate tehnic şi economic, în sistemul cofrajelor fixe, îmbrăcămințile se pot executa şi în două straturi, betonul din stratul superior îndeplinind caracteristicile pentru strat de uzură, iar betonul din stratul inferior, îndeplinind caracteristicile unui strat de rezistenţă.

2.2. Îmbrăcămințile rutiere cu beton de ciment pot fi executate în cofraje fixe, conform SR 183-1:1995 sau în cofraje glisante, conform SR 183-2:1998. Ambele variante au rezultate satisfăcătoare, iar alegerea rămâne la latitudinea Antreprenorului, care, la executarea lucrărilor va respecta şi prevederile Normativului NE 014-2002.

2.3. Betoanele rutiere pentru realizarea îmbrăcăminților de beton de ciment se clasifică după clase, pe baza criteriului rezistenţei la încovoiere ($R_{inc.}$), pe care betonul trebuie să-l obţina la 28 de zile.

Rezistenţa caracteristică la încovoiere, $R^k_{inc.}$ se obţine din interpretarea statistică şi se defineşte ca valoare a rezistenţei sub care se pot întâlni statistic cel mult 5% din rezistenţele obţinute prin încercarea la încovoiere a epruvetelor de beton, la vârsta de 28 zile. Epruvetele prismatice au dimensiunile 150x150x600 mm şi se încearcă prin încărcare cu două forţe egale şi simetrice.

Clasele de betoane rutiere se notează conform tabelului 1.

Tabel 1

Clasa de beton rutier	$R^k_{inc.}$ - MPa (N/mm^2)
BcR 3,5	3,5
BcR 4,0	4,0
BcR 4,5	4,5
BcR 5,0	5,0

2.4. În general, alegerea clasei de beton a îmbrăcăminţii rutiere depinde de categoria sau clasa drumului, de intensitatea traficului şi de caracteristicile geometrice ale drumului, prezentate în tabelul 2.

Tabel 2

Denumirea lucrărilor	Clasa de trafic						
	Trafic foarte greu	Trafic greu		Trafic mediu		Trafic uşor	
	Numărul straturilor de îmbrăcăminte						
	un strat	uzură sau un strat	rezistenţă	uzură sau un strat	rezistenţă	uzură sau un strat	rezistenţă
	Clasa betonului						
Autostrăzi, drumuri naţionale, judeţene, comunale şi străzi cu două sau mai multe benzi de circulaţie	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,0 (BcR 3,5)	BcR 4,0	BcR 3,5
Ranforsarea sistemelor rutiere existente la drumuri şi autostrăzi	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,0 (BcR 3,5)	BcR 4,0	BcR 3,5
Drumuri de exploatare: - cu 2 benzi de circulaţie	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,0 (BcR 3,5)	BcR 4,0	BcR 3,5
- cu o bandă de circulaţie	-	-	-	-	-	BcR 3,5	-
Drumuri şi platforme industriale	BcR 4,5	BcR 4,5	BcR 4,0	BcR 4,0	BcR 3,5	BcR 3,5	-
Străzi cu o bandă de circulaţie şi alei carosabile	-	-	-	-	-	BcR 3,5	-
Locuri de staţionare, platforme de parcare şi portuare	-	-	-	-	-	BcR 3,5	-
Piste, căi de rulare ă platforme pentru aeroporturi: - internaţionale şi interne	BcR 5,0 (BcR 4,5) într-un singur strat						

- de lucru	BcR 4,5 (BcR 4,0) pentru stratul de uzură sau un strat BcR 4,0 (BcR 3,5) pentru stratul de rezistență

NOTE:
1.Clasa de betoane care va fi executată este cea prevăzută în proiectul lucrării.
2.Betoanele de clasa BcR 5,0 şi BcR 4,5 se realizează cu ciment tip I 42,5 sau I 42,5R.
3.Betoanele de clasa BcR 4,0 şi BcR 3,5 se realizează cu ciment tip I 42,5 sau I 42,5R.
4.Alte tipuri de cimenturi vor putea fi utilizate numai cu avizul unui institut de specialitate rutieră cu acordul Inginerului şi Proiectantului.
2.5. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice şi tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
2.6. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
2.7. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune întreruperea execuţiei lucrărilor şi luarea măsurilor care se impun.

C A P I T O L U L I
NATURA ŞI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE
STANDARDE DE PRODUS

Materialele din care se execută îmbrăcămințile de beton de ciment trebuie să îndeplinească condiţiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor de materiale, după cum urmează:

- agregate naturale de balastieră - SR EN 13043:2013
- agregate naturale de carieră - SR EN 13043:2013
- cenuşă de termocentrală - *SR* EN 197 - 1 : 2011
- aditiv plastifiant mixt pentru betoane - *SR* en 934-2-2003
- apă - SR EN 1008
- emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă - SR EN 13808:2005
- oţel beton OB 37 - *SR EN 10034*
- hârtie rezistentă - SR EN 643:2003
- folii de polietilenă - SR EN ISO 527
- bitum neparafinos pentru drumuri tip D80/100 - SR 754:1999
- filer - SR EN 13043:2003/AC:2004
- alte materiale şi produse pentru colmatarea rosturilor: masticuri bituminoase gata preparate; chituri elastice pe bază de poliuretan sau silicon sau chituri tiocolice; profile de neopren sau şnururi din materiale elastice speciale; toate aceste materiale trebuie să fie normate sau agrementate, Inginerul aprobând tipurile care se vor utiliza.

ART.3. CIMENTURI

3.1. La prepararea betoanelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă condiţiilor tehnice de calitate indicate în tabelul 3, conform prevederilor standardelor respective:

- ciment I 42,5R, SR EN 197-1:2011;
- ciment I 42,5, SR EN197-1 :2011 ;.

Condiţii tehnice pentru ciment

Tabel 3

Caracteristicile cimentului			
		I 42,5	I 42,5 R
Caracteristicile fizico-mecanice ale cimentului:	min. ore	1	1
- priza începe după:	max. ore	-	-
- priza sfârşeşte după	-	-	-
- constanta de volum pe turte;	max. mm	10	10
- constanta de volum pe ace Le Chatelier;			
- finețea de măcinare exprimată prin suprafața specifică (orientativ, rest pe sita 0,1)	cm^2/g	-	-
	$min. N/mm^2$		
- rezistența la întindere prin încovoiere:		-	-
- după 2 zile		-	-
- după 7 zile		-	-
- după 28 zile	$min.N/mm^2$		
- rezistența la compresiune:		10	20
- după 2 zile		-	-
- după 7 zile		42,5...62,5	42,5...62,5
- după 28 zile			

3.2. Este indicat ca şantierul să fie aprovizionat de la o singură fabrică de ciment.

3.3. Dacă Antreprenorul propune utilizarea mai multor tipuri de ciment, este necesară aprobarea Inginerului lucrării. În acest scop, fiecare tip de ciment aprobat va fi utilizat pe porțiuni distincte ale lucrării, conform celor stabilite împreună cu Inginerul.

3.4. Cimentul se va aproviziona în vrac, utilizând autocisterne sau containere speciale CF cu descărcare pneumatică, destinate exclusiv acestui produs sau în saci de hârtie, transportați în vagoane închise sau camioane acoperite.

3.5. Transportul, manipularea şi depozitarea se vor efectua în condițiile necesare pentru ca cimentul să fie ferit de umezeală, de impurificări (cu var, cenuşă de termocentrală, filer, cărbune, pământ, alte materiale) şi de amestecarea diferitelor tipuri de ciment.

3.6. Depozitarea cimentului se va efectua numai după constatarea existenței şi analizării certificatului de calitate sau a certificatului de garanție (când cimentul se preia de la o bază de aprovizionare) şi după verificarea capacității libere de depozitare în silozuri sau încăperi special amenajate.

Cimentul aprovizionat în vrac se va depozita în silozuri, atât în cazul depozitelor de rezervă cât şi în cazul celor de consum.

Cimentul aprovizionat în saci se va depozita în magazii, sacii aşezându-se în stive, suprapunându-se maximum 10 saci şi lăsându-se spații libere de 50 cm de la pereții exteriori.

Silozurile şi depozitele vor fi marcate cu tipul cimentului; pe toată durata depozitării se va ține evidența loturilor de ciment, acesta utilizându-se în ordinea datelor de aprovizionare, după confirmarea prin buletine de laborator a calității cimentului la aprovizionare.

3.7. În cursul execuției, când apare necesară schimbarea sortimentului de ciment depozitat în silozuri, acestea se vor goli complet și se vor curăța prin instalația pneumatică apoi vor fi marcate corespunzător noului sortiment de ciment ce urmează a se depozita.

3.8. Nu se va utiliza ciment cu temperatura peste +50°C, iar durata de depozitare nu va depăși durata prescrisă de producător pentru tipul de ciment utilizat, durata decurgând de la data expedierii cimentului de la producător.

Cimentul cu o durată mai mare de depozitare sau cu un aspect care denotă că a fost influențat de umiditate sau impurificat, va putea fi întrebuințat numai după verificarea stării de conservare, în funcție de reziduul pe sita # 1 mm, și a rezistenței la compresiune, așa cum se indică în tabelul 4

Tabel 4

Reziduul pe sita # 1 mm, r %	Starea de conservare
0	Bună - ciment nealterat
max. 10%	Ciment cu început de alterare, putând fi utilizat în funcție de rezultatele încercărilor fizico-mecanice la 2 (7) zile sau, în lipsa acestora va fi considerat de tip III-V 32,5 și folosit la betoane de clasa cel mult Bc 5
peste 10%	Ciment alterat, putând fi utilizat numai la prepararea mortarelor

3.9. În cazul în care cimentul nu îndeplinește condițiile prevăzute în tabelul 3 va fi declasat și se va folosi ca atare.

3.10. Verificarea calității cimentului de către Antreprenor, se va face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 9.

3.11. Laboratorul șantierului va ține evidența calității cimentului astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare
- într-un registru (registrul pentru ciment) rezultatele determinărilor efectuate în laborator.

ART.4 AGREGATE

4.1. Pentru prepararea betoanelor de ciment rutiere se vor utiliza următoarele sorturi de agregate:

- nisip natural, sorturile 0-4, conform SR EN 13043:2013;
- pietriș concasat, sorturile 4-8; 8-16; 16-25(31), conform SR EN 13043:2013;
- agregate de carieră, concasate: criblură sorturile 8-16; 16-25 și piatră spartă (split) sort 25-40, conform SR EN 13043:2013.

NOTA: Pietrișul concasat NU se va utiliza la executarea pistelor aeroportuare, autostrăzilor și drumurilor cu trafic foarte greu; ca agregat de balastieră (SR EN 13043:2013), se va utiliza numai sortul de nisip natural 0-4.

4.2. Sorturile de agregate utilizate în diferitele straturi ale îmbrăcăminților sunt indicate în tabelul nr. 5.

Tabel 5

	Îmbrăcăminți executate	Natura agregatului	Sorturile agregatelor	Granulozitatea agregatului total
A	într-un singur strat	Nisip natural	0-4	0-25
		Criblură	8-16 și 16-25	
		Nisip natural	0-4	0-40
		Criblură	8-16 și 16-25	
		Piatră spartă (split)	25-40	
		Nisip natural	0-4	0-25(31)
		Pietriș concasat*)	4-8, 8-16 și 16-25(31)	
B	în două straturi: - stratul de uzură;	Nisip natural	0-4	0-25
		Criblură	8-16 și 16-25	
		Nisip natural	0-4	0-25(31)
		Pietriș concasat*)	4-8, 8-16 și 16-25(31)	
	-stratul de rezistență	Nisip natural	0-4	0-40
		Criblură	8-16 și 16-25	
		Piatră spartă (split)	25-40	
		Nisip natural	0-4	0-25(31)
		Pietriș concasat	4-8, 8-16 și 16-25(31)	

NOTĂ: *) La prepararea betoanelor din straturile de uzură pentru: locurile de staționare, platforme de parcare auto, industriale și portuare, străzi și drumuri de exploatare cu o bandă de circulație precum și alei carosabile, se poate înlocui criblura cu pietriș concasat.

4.3. Agregatele trebuie să provină din roci omogene în ce privește compoziția mineralogică, fără urme vizibile de dezagregare fizică, chimică sau mecanică, și lipsite de piritã, limonită sau săruri solubile.

Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci cu conținut de silice microcristalină sau amorfă, deoarece reacționează cu alcaliile din cimenturi.

4.4. Criblurile și spliturile trebuiesc obținute din roci de clasa A și/sau B, conform tabelului 3 din SR EN 13043:2013.

4.5. Agregatele trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate în tabelul 6.

CONDIȚII TEHNICE PENTRU AGREGATE

Tabel 6

r rt	Caracteristicile agregatelor naturale	Condiții de admisibilitate				Determinare conform
		nisip	pietriș concasat	criblură	split	
	Conținut de impurități: - corpuri străine (bucăți de lemn, frunze etc.);	nu se admit	nu se admit	nu se admit	nu se admit	SR EN 12620
	- argilă în bucăți sau argilă aderentă pe granulele agregatelor;	-	-	nu se admite	nu se admite	
	- micã liberã, % , max.	1	-	-	-	
	- cărbune, %, max.	0,5	-	-	-	
	-humus (culoarea soluției -de hidroxid de sodiu);	Incolorã până la gălbuie	-	-	-	
	- sulfați (exprimați în SO_3), % max.	1	-	-	-	
	- parte levigabilă, % max.	-	0,3	-	-	
	Granulozitatea	conform figurii 1 din SR EN 13043:2013 și tabel 12 și figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8 din caietul de sarcini				SR EN 12620
	- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm: - în sortul 8-16, % max. - în sortul 16-25, % max. - în sortul 25-40, % max.	- - -	- - -	1 0,5 -	- - 0,3	SR EN 933 SR EN 933-2
	Echivalent de nisip, min.	85	-	-	-	SR EN 933
	Grad de spargere, %, min.	-	65	-	-	
	Rezistența la strivire a agregatelor în stare saturată, %, min.	-	60	-	-	SR EN 12620
	Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	-	25	25	25	
	Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4) 5 cicluri, % max.	-	3	3	6	
	Forma granulelor agregatelor cu dimensiunea minimă ≥ 7(8) mm: - raport b/a; c/a min. - conținut de granule plate și aciculare: % max - coeficient de formă % max.	- -	0,66;0,33 25 -	- 25	- 25	SR EN 933

4.6. Agregatele naturale se aprovizionează din timp, în depozite, în cantități suficiente, pentru a asigura omogenitatea și constanta caracteristicilor lor precum și continuitatea proceselor tehnologice în care sunt utilizate.

Aprovizionarea agregatelor la stația de betoane se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

4.7. Transportul, manipularea și depozitarea agregatelor naturale se efectuează în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare între sorturi.

4.8. Agregatele naturale se depozitează, intermediar și final, pe platforme betonate, cu pante și rigole pentru evacuarea apelor. În vederea depozitării separate, a diferitelor sorturi, se vor creia compartimentele necesare, cu înălțimea corespunzătoare evitării amestecării sorturilor. Compartimentele se vor marca cu tipurile de sorturi depozitate.

În cazul unor volume reduse de agregate, depozitarea se efectuează pe platforme din lemn, în lăzi sau folosind amenajări recuperabile. Pentru depozitele de consum, cu volum redus de agregate, se pot folosi silozuri.

Este interzisă depozitarea agregatelor direct pe pământ sau pe platforme doar balastate.

4.9. Drumurile de acces la depozite trebuie să fie amenajate pentru a evita antrenarea de noroi și alte materiale în depozite, de către mijloacele de transport. În cazul aprovizionarii pe calea ferată, rampele de descărcare vor fi betonate și dimensionate cu spații suficiente pentru evitarea amestecării sorturilor. Se va asigura un spațiu (compartiment) pentru depozitarea loturilor refuzate.

4.10. Verificarea calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 9.

4.11. Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- într-un dosar, vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de furnizor
- într-un registru (registrul pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

ART.5. APĂ

5.1. Apa utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest din urmă caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008.

Metodele de determinare sunt reglementate prin același SR EN 1008.

5.2. Verificarea se face la începerea lucrărilor și se repetă ori de câte ori se observă că se schimbă caracteristicile apei.

5.3. În timpul utilizării pe șantier, se va evita poluarea apei cu detergenți, materiale organice, uleiuri, argile, etc.

5.4. Verificarea calității apei se va face conform tabelului 9.

ART.6. ADITIVI

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor rutiere se va face conform prevederilor Codului de Practică NE 012-2010.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face luând în considerare recomandările din tabelul 4.4 și din ANEXELE 1.3 și 1.4 ale Codului de Practică.

În general, la prepararea betoanelor rutiere se vor utiliza:

- obligatoriu, un aditiv antrenor de aer;
- aditiv reducător de apă, pentru îmbunătățirea lucrabilității (utilizarea de aditiv nu trebuie să conducă la reducerea dozajului de ciment);

- obligatoriu, aditiv accelerator sau întârzietor de priză în cazurile indicate la punctul 6.2.

6.1. Antreprenorul poate folosi la prepararea betoanelor rutiere aditivul mixt (dispersant şi antrenor de aer) Disan A conform SR EN 480:2003 sau alt produs agrementat tehnic pentru nivelul de calitate cerut. Aceşti aditivi vor fi aprobaţi de către Inginerul lucrării pe baza studiilor preliminare efectuate în scopul stabilirii compoziţiei betonului.

Caracteristicile fizico-chimice ale aditivului Disan A sunt arătate în tabelul 7.

Tabel 7

Caracteristici	Condiţii de admisibilitate	Determinare conform
Aspect	praf de culoare caferiu deschis	vizual
Conţinut de substanţă uscată, %, min.	90	SR EN 480:2003
Substanţe insolubile în apă, %, max.	2,0	
Substanţe reducătoare, %, max.	5,5	
Conţinut de cenuşă, %	16...20	
pH-ul soluţiei cu concentraţia în 1%	4,5...5,5	

Nota: Valorile din tabel se referă la substanţa uscată la o temperatură de 105°C ± 5°C.

6.2. În conformitate cu prevederile tabelului 4.4 din Codul de Practică NE 012-2010, pentru reglarea procesului de întârziere sau accelerare de priză, în funcţie de cerinţele impuse de tehnologiile speciale de execuţie, la prepararea betoanelor rutiere se vor folosi aditivi acceleratori de priză sau întârzietori de priză, obligatorii, în următoarele cazuri:

- întârzietor de priză + superplastifiant (Plastifiant) la betoane turnate pe timp călduros;
- accelerator de priză + Anti-îngheţ la betoane turnate pe timp friguros.

6.3. Fiecare lot de aditivi, trebuie să fie însoţit de certificatul de calitate eliberat de producător. Nu se admite utilizarea loturilor de aditivi pentru care nu există certificat de calitate.

6.4. Depozitarea şi păstrarea aditivilor se va face în ambalajul original şi în încăperi uscate (ferite de umiditate).

Capacitatea de stocare va fi pentru o cantitate necesară în minimum 3 zile de producţie.

6.5. Recipientele în care se prepară soluţia de aditiv, vor fi bine curăţate în interior, de orice impurităţi (praf, grăsimi, păcură, etc.) înainte de utilizare şi nu vor fi folosite decât în acest scop.

6.6. Soluţia de Disan A se va păstra în recipiente metalice închise, pentru a se evita impurificarea sau modificarea concentraţiei, datorită evaporării apei.

Pentru a evita decantarea soluţiei de aditivi, mijloacele de stocare vor fi prevăzute cu dispozitive de agitare.

6.7. Verificarea calităţii aditivilor se va face conform tabelului 9.

ART.7. OȚEL BETON

7.1. Pentru executarea ancorajelor practicate în sistemul cofraje fixe sau glisante se va folosi oțelul beton rotund de ∅ 10 mm, respectiv 12 mm, tip OB 37, conform SR 438-1:2012.

7.2. Gujoanele utilizate pentru realizarea rosturilor transversale de dilatație în sistemul cofraje glisante vor fi din oțel rotund, neted, de ∅ 25-30 mm și 500-600 mm lungime, conform *SR EN 10060:2004*.

7.3. La livrare, oțelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.

7.4. Oțelul beton se va depozita și păstra în condiții care să evite favorizarea corodării și murdăririi acestuia cu pământ sau alte materiale.

7.5. Verificarea calității oțelului beton se va face conform tabelului 9.

ART.8. ADAOSURI

8.1. La prepararea betoanelor de ciment pentru stratul de rezistență al îmbrăcămintei rutiere, realizate cu betoane de clasa BcR 4,0 și BcR 3,5, se poate folosi ca adaos, cenușa de termocentrală, cu respectarea prevederilor din "Normativul pentru execuția betoanelor rutiere cu adaos de cenușă de termocentrală", indicativ CD 147-2002.

8.2. Cenușa de termocentrală se obține prin depunerea electrostatică sau mecanică a particulelor asemănătoare prafului, din gazele de ardere de la cuptoarele alimentate cu cărbune măcinat.

Conform, pct. 3.2.2.4. cenușile obținute prin alte metode nu trebuie să fie adăugate în cimentul utilizat la prepararea betoanelor rutiere.

8.3. Cenușa de termocentrală se transportă, se manipulează și se depozitează astfel încât să fie feritã de impurificări și de modificări ale caracteristicilor fizico-chimice ale acesteia. Cenușa de termocentrală poate fi transportată în vrac sau în saci de plastic, cu luarea de măsuri identice cu cele indicate în cazul transporturilor de ciment.

8.4. Depozitarea cenușilor de termocentrală se face în silozuri, magazii sau în depozite acoperite (șoproane, etc.) iar durata de depozitare nu va depăși 6 luni.

Cantitatea de cenușă depozitată trebuie să corespundă cu cea pentru cel puțin a unei zile întregi de productie.

Caracteristicile tehnice ale cenușei de centrală termoelectrică trebuie să corespundă prevederilor din SR EN 450:2006 și celor din tabelul 8.

Tabel 8

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	Determinare conform
Umiditate, %, max	1	SR EN 450-1:2012
Finețea exprimată prin rezidiu pe sita cu țesătură de sârmă 0,2, % max	10	SR 227-2
Substanțe combustibile, % max	5	SR 3832-7:1997/ C1:1998
Suma oxizilor (SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3), % max	70	SR EN 450-2:2012 SR EN 450-2:2012
Oxid de magneziu (MgO), % max	4	SR EN 450-2:2012

Trioxid de sulf (SO_3), % min	3	SR EN 450-2:2012

ART.9. ALTE MATERIALE

Pentru realizarea îmbrăcăminților de beton de ciment mai sunt necesare și următoarele materiale:

a) Hârtie rezistentă Kraft (125 g/m) conform SR EN 643:2003 sau folie de polietilenă de joasă densitate (0,06 mm grosime) conform SR EN ISO 527, pentru:

⇒ execuția îmbrăcăminților din beton de ciment pe fundație de balast sau piatră spartă;

⇒ izolarea contra aderenței la beton a unei jumătăți din ancorele de oțel ce trebuiesc fixate în rosturile longitudinale de contact ale îmbrăcăminților de beton de ciment executate în cofraje fixe.

b) Produse de protecție a suprafeței betonului proaspăt, contra evaporării apei, cum sunt:

⇒ acoperișuri mobile;

⇒ emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă, conform SR EN 13808:2005.

c) Produse de colmatare a rosturilor:

⇒ la cald, cu mastic bituminos alcătuit din:

- bitum tip D 80/100, conform SR EN 14023:2010;
- filer de calcar, conform SR EN 13043:2003/AC:2004;
- DANUVAL tip I, sort 13, conform reglementărilor tehnice în vigoare

⇒ la rece, cu unul din următoarele produse, conforme cu reglementările tehnice în vigoare:

- ASROBIT;
- Prefabricate din neopren sau cauciuc.

d) Aditivi superplastifianți pentru fluidizarea betonului, necesar la:

- betoane în spații înguste (supralărgiri în curbe, parcări auto, acostamente, banchete);
- înlocuirea parțială sau totală a unor dale cu defecțiuni;
- repararea degradărilor îmbrăcăminților din beton de ciment (ruperi la margini ale dalelor, zone faianțate, ruperi la colțuri).

ART.10. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIALELOR

10.1. Controlul calității materialelor se efectuează preliminar (pentru aprobarea furnizorilor și a rețetelor) și la aprovizionare și înainte de utilizare.

10.2. Verificările la aprovizionare și înainte de utilizarea materialelor, care trebuie efectuate și frecvența acestora sunt cele prevăzute în tabelul 9.

VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIALELOR Tabel 9

Nr. crt.	Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare, caracteristicile care se verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Tipul de laborator	
					I	III
0	1	2	3	4		6
A. LA APROVIZIONAREA MATERIALELOR ÎN DEPOZITE DE REZERVĂ SAU LA STAȚIILE DE BETOANE						

A	Ciment	a.Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanţie	Constatarea confirmării calităţii de către furnizor	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
		b. Stabilitatea şi timpul de priză, conform SR EN 196-3+A1: 2009	Evitarea unor erori nesesizate la controlul de fabricaţie sau semnalarea unor impurificări intervenite în timpul transportului	O determinare la fiecare transport dar nu mai puţin de o determinare la 100 t, pe o probă medie	A	DA
		c. Rezistenţe mecanice prin metodă rapidă, conform SR EN 197-1 2011	Aprecierea orientativă a mărcii cimentului	Facultativ	A	-
		d1. Rezistenţe mecanice la 2(7) zile conform SR EN 196-1:2006 (numai dacă nu se efectuează încercarea prin metodă rapidă sau rezultatele obţinute prin această metodă sunt necorespunzătoare)	Confirmarea clasei cimentului	O probă la200t dacă livrarea se efectuează în loturi mai mici de 100 t O probă la 500t dacă livrarea se efectuează în loturi mai mari de 100 t	A	-
		d2. Rezistenţe mecanice la 28 zile, conform SR EN 196-1:2006 (idem, ca mai sus)	Culegere de date pentru evidenţa calităţii cimentului utilizat			
		e. Prelevarea de contra-probe care se păstrează min. 45 zile (păstrate în cutii metalice sau pungi de polietilenă sigilate)	Verificări ulterioare în caz de litigiu	La fiecare lot aprovizionat probele se iau împreună cu delegatul beneficiarului sau al ISCLPUAT	A	DA
		f. Starea de conservare (numai dacă s-a depăşit termenul de garanţie sau au intervenit factori de alterare)	Evitarea aprovizionării cimenturilor alterate	O determinare la fiecare transport sau la max. 100 t, pe o probă medie	A	DA

Tabel 9 (continuare)

0	1	2	3	4		6
A	Agregate	a. Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea confirmării calităţii de cătr furnizor	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
		b. Conţinutul de impurităţi (echivalente de nisip, părţi levigabile, humus, conţinut de fracţiuni fine sub 0,1 mm) şi de corpuri străine (bucăţi de lemn, argilă aderentă, conţinut de cărbune şi mică) conform SR EN 933 şi SR EN 12620	Confirmarea calităţii lotului aprovizionat	O probă la max. 500 m^3 pentru fiecare sursă (pentru humus la schimbarea sursei), iar la corpuri străine numai în cazurile în care se observă prezenţa lor	A	DA
		c. Granulozitatea sorturilor conf. SR EN 12620 pentru nisip şi pietriş şi conf. SR EN 933 pentru criblură	Confirmarea calităţii lotului aprovizionat	O probă la max. 500 m^3, pentru fiecare sort, iar în cazul aprovizionă-rii de la aceleaşi surse, o probă la max. o săptămână pentru fiecare sort şi sursă	A	DA
		d. Caracteristic geometrice (forma granulelor, coeficientul de aplatizare), conform SR EN 12620 şi SR EN 933	Culegere de date pentru evidenţa calităţii agregatelor	De fiecare dată când se observă schimbări pe parcursul aprovizionării de la aceeaşi sursă sau când se schimbă sursa	A	DA
		e. Rezistenţa la uzură Los Angeles	Constatarea	La fiecare lot aprovizionat şi		DA

			confirmării calităţii de cãtre furnizor	când se observã schimbări pe parcursul aprovizionării	A	
A	Cenuşă de termocentralã SR EN 450:2006/2	a. Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea garantării calităţii de cãtre producãtor	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
		b. Finețea, conform SR 227-2	Confirmarea caracteristicilor din tabelul 9	La fiecare lot aprovizionat dar nu mai puţin de o determinare la 100 t pe o probã medie	A	-
		c. Constanta de volum, conform SR 3832-7	Evitarea folosirii unui lot necorespunzãtor	La fiecare lot aprovizionat	A	-
		d. Indicile de activitate la 24 ore	Confirmarea Caracteristicilor garantate	La fiecare lot aprovizionat de cenuşă tip A	A	-
A	Aditivi	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatare agarantării calităţii de cãtre producãtor	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
A	Produse de colmatare a rosturilor	Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale produselor, comparativ cu prevederile agrementelor tehnice respective	Confirmarea caracteristicilor fizico-mecanice	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
A	Produse chimice pentru protecţia suprafeţei betonului proaspãt	Verificarea caracteristicilor tehnice ale produselor, comparativ cu prevederile agrementelor tehnice respective	Confirmarea caracteristicilor tehnice	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
A	Oţel-beton	a. Verificarea datelor înscrise în certificatul de	Constatarea garantării	La fiecare		DA

		calitate	calităţii de către producător	lot aprovizionat	A	
		b. Verificarea caracteristicilor mecanice (rezistenţa la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere, etc.) conform *SR EN 10060:2004*	Confirmarea Caracteristicilor standardizate	Minim 2 probe pe lot	A	DA
B. ÎNAINTE DE UTILIZAREA MATERIALELOR						
B	Ciment	a. Verificarea duratei de depozitare	Încadrarea în termenul de garanţie	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
		b. Starea de conservare numai dacă s-a depăşit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	Evitarea utilizării cimenturilor alterate	Două probe pe siloz (sus şi jos) sau la interval de max. 50 t ciment consumat	A	DA
B	Agregate	a. Conţinutul de impurităţi şi corpuri străine conform SR EN 12620 şi SR EN 933	Sesizarea eventualelor impurificări intervenite în depozitul de primire în cursul manipulării locale	Ori de câte ori apar factori de impurificare, dar cel puţin o dată pe săptămână	A	DA
		b.Verificarea granulozităţii sorturilor conform SR EN 12620 şi SR EN 933	Adoptarea compoziţiei betonului în funcţie de rezultatele obţinute	O probă la 400 m^3 beton dar cel puţin o dată pe zi, şi oricând apar factori care pot modifica granulozitatea, la fiecare sort	A	DA
		c. Umiditatea, conform SR EN 12620	Adoptarea compoziţiei betonului, în funcţie de rezultatele obţinute	O probă la 200 m^3 beton şi când se observă o schimbare cauzată de condiţiile meteorologice.	A	DA

				La peste 200 m³ beton/zi, frecvența minimă este de o probă pe zi		
B	Aditivi	Densitatea soluției, conform reglementărilor tehnice în vigoare (dacă aditivul se prepară la stația de betoane)	Corectarea după caz a concentrației	O probă la fiecare șarjă de aditiv preparată	A	DA
B	Apă	Compoziția chimică, conform SR EN 1008	Utilizarea la prepararea betonului a unei ape corespunzătoare	O probă la începerea lucrărilor, dacă apa nu provine dintr-o sursă de apă potabilă	A	-
B	Cenușă de termocentrală	Umiditatea	Adaptarea compoziției	O probă pe schimb	A	-

CAPITOLUL II

STABILIREA COMPOZIȚIEI BETONULUI

ART.11. ÎNCERCĂRI PRELIMINARE

11.1. Antreprenorul are obligația de a lua măsuri în vederea stabilirii, pe bază de încercări preliminare efectuate de către un laborator de specialitate, a compoziției betonului rutier care să asigure obținerea tuturor caracteristicilor cerute betonului în stare proaspătă și întărită, conform prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

11.2. Încercările preliminare vor începe cu cel puțin 90 zile înainte de începerea lucrărilor de betonare, iar compoziția betonului adoptată pe baza rezultatelor obținute din aceste încercări va fi aprobată de Inginerul lucrării.

11.3. Din încercările preliminare trebuie să rezulte variațiile admisibile ale compoziției, care să permită adaptarea ei la condițiile șantierului, păstrând caracteristicile betonului în ceea ce privește lucrabilitatea, conținutul de aer oclus și rezistențele mecanice.

11.4. Dozajele admise, de ciment și aditiv și raportul A/C, conform SR 183-1 tabel 3 și SR 182-2 pct. 2.3.4., sunt indicate în tabelul 10.

Tabel 10

Material	Clasa betonului rutier				Observații
	BcR 3,5	BcR 4,0	BcR 4,5	BcR 5,0	
1	2	3	4	5	6
1. Ciment I 42,5; I 42,5R*)	310-330	330-350	350-370		cofraje fixe
	min. 310				cofraje glisante
2. Raport apă/ciment, max	0,45 pentru betoanele cu granulozitate continuă				cofraje fixe
	0,47 pentru betoanele cu				cofraje fixe

	granulozitate discontinuă	
	0,52 pentru betoanele cu adaos de cenușă	cofraje fixe
	0,43 pentru betoanele cu granulozitate continuă	cofraje glisante
3. Aditiv DISAN A % din masa cimentului	0,25...0,30 pentru beton cu granulozitate continuă	cofraje fixe
	0,30...0,35 pentru beton cu granulozitate discontinuă și agregate naturale concasate	cofraje fixe
	0,35...0,40 pentru betoane cu granulozitate discontinuă și agregate naturale de balastieră	cofraje fixe
	0,15 pentru beton fluidifiat	cofraje fixe
	conform specificației tehnice de produs	cofraje glisante

NOTĂ: *) Cantitățile prevăzute pentru dozajele de ciment nu conțin și pierderile.

11.5. Caracteristicile betonului rutier **întărit** care trebuie îndeplinite la stabilirea rețetelor prin încercările preliminare trebuie să fie cu 10% mai mari decât cele obligatorii la execuție, pentru a exista garanția acoperirii diferențelor între condițiile de laborator și cele de șantier.

Valorile pentru rețete sunt indicate în tabelul 11.

CARACTERISTICILE BETONULUI ÎNTĂRIT LA ÎNCERCĂRI PRELIMINARE

Tabel 11

Nr. crt.	Condiții tehnice **(preliminar, la rețete,)**	Clasa betonului rutier			
		BcR 3,5	BcR 4,0	BcR 4,5	BcR 5,0
0	1	2	3	4	5
1	Rezistența caracteristică la încovoiere (R^k_{inc}) determinată la 28 zile pe epruvete prismatice 150x150x600mm MPa min.	3,8	4,4	4,9	5,5
2	Rezistența medie la compresiune determinată la 28 zile pe cuburi cu latura de 150 (141) mm sau fragmente de prisme cu latura secțiunii 150 mm (Rc med.) MPa	34,0	39,0	44,5	50
3.	Gradul de gelivitate al betonului determinat conform SR 3518:2009	G 100	G 100	G 100	G 100

NOTĂ: Încercările la compresiune pe fragmentele de prismă sunt informative.

ART.12. COMPOZIȚIA BETONULUI RUTIER

12.1. Compoziția betonului rutier se realizează cu agregate naturale prelucrate, apă, ciment și aditivi în conformitate cu prevederile următoare :

12.1.1. **În sistemul cofraje fixe**

a. Îmbrăcămințile ce se execută într-un singur strat se realizează cu agregate concasate 0...25 mm conform limitelor din fig. 1 sau 0...40 mm conform limitelor din fig. 2, iar cele ce se execută în două straturi se realizează cu agregate concasate 0...25 mm conform fig. 1 în cazul stratului de uzură și 0...31 mm conform fig. 3 sau 0...40 mm conform fig. 2 în cazul stratului de rezistență.

NOTĂ: În lipsa sortului de agregate pietriș 8-16, respectiv criblură 8-16, se poate realiza și un beton cu granulozitatea discontinuă, având agregatul total în limitele curbelor granulometrice din fig. 4, 5 și 6. Acest tip de beton nu se aplică la autostrăzi, drumuri publice cu trafic foarte greu, piste, căi de rulare și platforme aeroportuare.

b.Betonul din stratul de uzură al îmbrăcămintei din beton de ciment se realizează cu nisip natural (SR EN 13043:2013) și agregate concasate (criblură) (SR EN 13043:2013).

c.Betonul din stratul de rezistență al îmbrăcăminților din beton de ciment rutiere pentru drumuri și străzi cu trafic greu, mediu sau ușor și piste aeroportuare interne, se realizează cu nisipul natural de râu și pietriș (SR EN 13043:2013), sau piatră spartă (split) (SR EN 13043:2013).

În cazul locurilor de staționare, platformelor de parcare și supralărgirilor în curbe, se poate folosi beton rutier fluidifiat conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

12.1.2. **În sistemul cofraje glisante**

Curba granulometrică a amestecului total se realizează cu agregate 0...25 mm și trebuie să se situeze între limitele domeniului haşurat din fig. 7, sau cu agregate 0...40 mm, caz în care trebuie să se situeze între limitele domeniului haşurat din fig. 8.

12.2. La stabilirea compoziției betonului rutier se vor aplica cerințele de bază din Codul de Practică NE 012-2010, cap. 6, adaptate la specificul betoanelor rutiere și se vor respecta prevederile anexei II.1 din Normativul pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe și glisante, indicativ NE 014-2002.

12.3. Zonele granulometrice ale agregatului total la betoanele pentru îmbrăcăminți rutiere sunt cele din tabelul 12 și figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8.

ZONELE GRANULOMETRICE ALE AGREGATULUI TOTAL

Tabel 12

Nr. rt.	Zonele granulometrice ale agregatului total	imite	Treceri % în masă prin sita cu ochiuri pătrate de mm:									
			0,2	0,63	1	2	4	8	16	25	31,5	40
I. Pentru sistemul în cofraje fixe												
1	Cu granulozitate continuă											
	0...25 mm (fig. 1)	min.	2	7	10	20	29	45	75	95	-	
		max.	8	22	30	42	52	70	90	100	-	
	0...40 mm (fig. 2)	min.	2	6	8	17	23	40	60	75	-	95
		max.	7	22	28	40	48	62	80	90	-	00
	0...31,5 mm (fig. 3)	min.	2	6	8	17	23	40	60	75	95	
		max.	7	22	28	40	48	62	80	91	0	
2	Cu granulozitate discontinuă 0...25 mm (fig. 4) fără sortul 8-16	in.			2	0	8	8	8	5		

	0...40 mm (fig. 5) fără sortul 8-16	max.	8	22	29	42	48	58	58	100	-	-
		min.	2	12	17	25	30	35	35	64	-	95
		max.	7	22	29	40	45	56	56	78	-	100
	0...31,5 mm (fig. 6) fără sortul 8-16	min.	2	12	17	25	30	35	35	75	95	-
		max.	7	22	29	40	45	56		83	100	-
II. Pentru sistemul în cofraje glisante												
3	Cu granulozitate continuă 0...25 mm (fig. 7)	min.	2	13	18	30	38	55	80	95	-	-
		max.	8	22	30	42	52	70	90	100	-	-
	0...40 mm (fig. 8)	min.	2	13	17	25	33	50	70	82	-	95
		max.	7	22	28	40	48	62	79	90	-	100

12.4. Caracteristicile betonului rutier **proaspăt** sunt indicate în tabelul 13.
CARACTERISTICILE BETONULUI PROASPĂT

Tabel 13

r. rt.	Caracteristicile betonului proaspăt			Determinare conform
	Denumirea	Valoarea		
		Sistem cofraje fixe	Sistemcofraje glisante	
1.	Lucrabilitatea: - prin metoda tasării, cm. max.	3	-	*SR EN 12350-1:2009*
	- prin metoda gradului de compactare	1,15 ... 1,35	1,15 ... 1,35	
	- prin metoda de remodelare Webe, sec	-	10 - 15	
2.	Densitatea aparentă kg/m^3	2400 ± 40	2400 ± 50	
3.	Conținutul de aer oclus %	3,5 ± 0,5	4 - 6	SR EN 41-2:2006 8

12.5. Caracteristicile betonului rutier **întărit** sunt indicate în tabelul 14.
CARACTERISTICILE BETONULUI ÎNTĂRIT

Tabel 14

r. rt.	Condiții tehnice care trebuie îndeplinite de betonul întărit, la execuție	Clasa betonului rutier			
		BcR 3,5	BcR 4,0	BcR 4,5	BcR 5,0
	1. Rezistența caracteristică la încovoiere (R^k_{inc}) determinată la 28 zile pe	3,5	4,0	4,5	5,0

prisme 150x150x600mm MPa, min.				
2. Rezistența medie la compresiune (Rc) determinată la 28 zile pe cuburi cu latura de 150(141) mm, fragmente de prisme cu latura secțiunii de 150 mm, conform SR EN 12390sau carote, conform Instrucțiunilor C 54. MPa, min.	30	35	40	45
3. Gradul de gelivitate al betonului determinat conform SR 3518:2009	G 100	G 100	G 100	G 100

C A P I T O L U L III

PREPARAREA BETONULUI RUTIER

Utilajele și echipamentele necesare executării îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment trebuie selectate în conformitate cu prevederile Contractului, Proiectului și Caietului de Sarcini, iar preliminar aceestea trebuie prezentate Inginerului pentru aprobare.

Antreprenorul trebuie să asigure funcționarea pe șantier a stației de betoane și a echipamentelor pentru așternerea betonului.

ART.13. STAȚIA DE BETOANE

13.1. Prin stația de betoane se înțelege orice unitate sau instalație care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe centrale de beton.

13.2. Productivitatea practică a stației de betoane trebuie să fie cel puțin egală cu cea a utilajului de punere în operă a betonului, pentru a se evita staționarea acestuia.

13.3. Stația de betoane, trebuie să fie amplasată la o distanță față de punctul de lucru, corespunzătoare unui timp de transport al betonului, de maximum 45 minute.

13.4. Stația de betoane trebuie să dispună de:

- depozite de agregate, având compartimente amenajate pe o platformă betonată și cu scurgerea apelor asigurată;
- silozuri de ciment, marcate, având capacitatea corelată cu capacitatea de producție a stației;
- silozuri pentru cenuși de termocentrală în cazul că se folosesc;
- instalația de preparare, rezervoare și dozatoare;
- instalație pentru încălzirea apei și agregatelor;
- centrală sau centrale de beton în bună stare de funcționare;
- buncăre de descărcare a betonului preparat;
- dotări care să asigure spălarea malaxoarelor, buncărelor și mijloacelor de transport;
- laborator amenajat și dotat corespunzător;
- dotări privind protecția muncii și PSI.

13.5. Centrala de beton trebuie să fie de tip discontinuu de dozare și malaxare cu funcționare automată, cu următoarele caracteristici:

- înregistrarea puterii de malaxare;
- dozarea agregatelor și a cimentului, se face gravimetric;

- dozarea apei şi a soluţiei de aditivi, se face volumetric cu dozatoare automate sau cu contoare cu debitmetru cu precizie de 1% cu totalizator şi revenire automată la zero după fiecare şarjă;

- măsurarea continuă a umidităţii agregatelor, obligatoriu în pâlnia de alimentare;

- durata de amestecare va fi de cel puţin 60 secunde (90 secunde în eventualitatea utilizării şi a cenuşei de termocentrală), la betoanele îmbrăcăminţilor în cofraje fixe şi de 90...120 secunde, la betoanele îmbrăcăminţilor în cofraje glisante.

13.6. Utilajul de dozare trebuie să fie automat iar dacă se folosesc cofrajele glisante, productivitatea trebuie să fie adecvată pentru a menţine o mişcare uniformă a maşinii de pavat de cel puţin 0,75 m pe minut. La determinarea cerinţelor de capacitate a utilajului de dozare, trebuie să se ţină seama de raportul specific pentru construcţia îmbrăcăminţilor pe timp călduros.

Agregatele, cimentul şi aditivii trebuie dozaţi în funcţie de greutate, în timp ce apa se poate doza fie în funcţie de greutate fie în funcţie de volum. Utilajele de dozat trebuie verificate şi gradate săptămânal. Cântarele agregatelor şi cimenturilor de la instalaţia de dozat trebuie verificate folosind greutăţile standard.

Abaterile permise de dozaj ale utilajului sunt:

± 3% pentru agregate şi amestecuri;
± 2% pentru ciment, apă, var;
± 5% pentru aditivi;
± 3% pentru cenuşi.

Toleranţele sunt exprimate în funcţie de greutatea teoretică a fiecărui material, potrivit setării utilajului de dozare.

13.7. Instalaţiile de preparare vor dispune de buncăre intermediare cu capacitatea egală cu 3 şarje, iar pentru evitarea segregării, descărcarea betonului în buncăre se va face axial, prin intermediul unui jgheab şi a unei pâlnii de min. 0,50 m înălţime. La utilizarea simultană a mai multor instalaţii, acestea trebuie să dispună de condiţii identice (componenţi, dozare, lucrabilitate beton, etc.) pentru a asigura livrarea de betoane identice.

Nu se admite menţinerea betonului în buncăr mai mult de 15 minute de la descărcarea primei şarje, iar durata totală de încărcare a mijlocului de transport nu va depăşi 20 minute.

Buncărele vor fi curăţite cel puţin de două ori pe schimb sau la întreruperi mai mari de o oră.

13.8. Antreprenorul va prezenta comisiei de atestare numită pentru verificarea îndeplinirii condiţiilor prevăzute la punctele 13.4, 13.5 şi 13.6, lista reglajelor efectuate la centrala de beton, care va controla dacă toate punctele prevăzute au fost verificate şi în special:

- verificarea şi etalonarea basculelor şi a dozatoarelor volumetrice;
- funcţionarea eficace a dispozitivelor de obturare (deschidere-închidere) a agregatelor şi cimenturilor şi eventual adaosurilor;
- starea malaxoarelor, în special uzura paleţilor;
- funcţionarea automatizată.

Toate aceste verificări se vor face fără a prepara beton.

13.9. Înainte de începerea producţiei de beton, se va efectua un test de funcţionare a staţiei de betoane. În timpul testului de funcţionare, Antreprenorul trebuie să evalueze şi să verifice modul de intrare al agregatelor în malaxor, dozajul materialelor, timpul de amestecare, etc. în conformitate cu specificaţiile tehnice ale staţiei de betoane şi cu

normele şi reglementările din prezentul caiet de sarcini. În timpul producţiei, staţia de betoane va fi testată periodic, cel puţin o dată la 3 luni, în conformitate cu normele şi regulamentele existente.

Rezultatele testelor se vor introduce în declaraţia de producţie a betonului.

13.10. Documentaţia completă, referitoare la unitatea de producere a betonului, va fi transmisă Inspectoratului de Stat în Construcţii, pentru autorizare, conform legislaţiei în vigoare. Producţia de beton poate începe doar după ce staţia de betoane a fost autorizată de către ISC şi aprobată de către Inginerul lucrării.

ART.14. EXPERIMENTAREA PREPARĂRII BETONULUI RUTIER ÎN STAŢIE

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să facă experimentarea preparării betonului rutier în staţie, pentru a verifica dacă folosind mijloacele şantierului, reţeta betonului stabilită în laborator permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.

Încercările trebuiesc repetate până la obţinerea rezultatelor satisfăcătoare privind:

- lucrabilitatea;
- conţinutul în aer oclus;
- omogenitatea betonului;
- rezistenţa la încovoiere.

În cazul centralelor de beton cu două malaxoare încercarea de verificare a omogenităţii se va face pentru ambele malaxoare.

Cu ocazia acestor verificări se va verifica şi durata minimă de malaxare, necesară pentru a asigura o bună omogenizare a betonului.

Probele pentru verificări se vor lua din cel puţin 6 amestecuri diferite, pe care se vor determina caracteristicile arătate la Capitolul II, art. 12, Compoziţia betonului.

ART.15. PREPARAREA PROPRIU-ZISĂ A BETONULUI RUTIER

15.1. Este interzisă prepararea betonului în instalaţiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute la pct. 13.6 sau la care dispozitivele de dozare, cu care sunt echipate, sunt defecte.

Antreprenorul răspunde permanent de buna funcţionare a mijloacelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puţin o dată pe săptămână.

15.2. Cantitatea de apă corespunzătoare unui amestec se va corecta ţinând seama de umiditatea agregatelor şi de soluţia "Disan A", astfel încât să se respecte raportul A/C avut în vedere la stabilirea reţetei.

15.3. Ordinea de introducere a materialelor componente în malaxor se face conform prevederilor cărţii tehnice a utilajului respectiv.

15.4. Pe parcursul preparării betonului, laboratorul staţiei poate modifica reţeta, în funcţie de rezultatele încercărilor privind umiditatea şi granulozitatea agregatelor, şi de densitatea aparentă, de lucrabilitatea şi volumul de aer oclus al betonului proaspăt, în situaţiile reale existente, cu condiţia realizării caracteristicilor tehnice cerute prin caietul de sarcini.

15.5. La terminarea unui schimb sau întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, malaxorul va fi spălat cu jet de apă sau apă cu pietriş.

15.6. Se va evita golirea malaxoarelor direct în mijloacele de transport, recomandându-se folosirea de buncăre intermediare. Pentru evitarea segregării betonului,

buncărele vor fi încărcate axial prin intermediul unor jgheaburi şi a unei pâlnii de minimum 0,5 m înălţime.

Nu se admite menţinerea betonului în buncăr mai mult de 15 minute.

Buncărele intermediare vor fi curăţate cel puţin de două ori într-un schimb.

15.7. Temperatura betonului proaspăt măsurata în mijloacele de transport înaintea plecării de la staţie trebuie să se situeze în intervalul +5°...+30°C, iar la punerea în operă să nu depăşească 30°C.

ART.16. CONTROLUL CALITĂŢII BETONULUI PROASPĂT PREPARAT

16.1. Pentru asigurarea caracteristicilor betonului proaspăt precizate la punctul 12.4 tabelul 13, în scopul evitării punerii în operă a unui beton necorespunzător, se vor face în prealabil, la staţia de betoane, determinări pe betonul proaspăt.

16.2. Controlul operativ al calităţii betonului se va face conform prevederilor din ANEXA I.3 la Normativul NE 014-2002.

Ori de câte ori un rezultat se situează în afara limitelor admise, indicate la punctul 12.4, se va repeta imediat determinarea respectivă.

Dacă şi la o nouă determinare rezultatul nu se înscrie în limitele admise, se va sista prepararea betonului şi se vor stabili, după caz, măsurile tehnologice ce se impun: corectarea cantităţii de apă, a proporţiilor sorturilor de agregate sau aditivi, a temperaturii componenţilor şi verificarea instalaţiei.

După aplicarea măsurilor stabilite şi după reluarea preparării betonului, determinarea caracteristicilor respective se va face la fiecare amestec, adoptându-se eventualele corecţii succesive până când se constată că cel puţin 3 rezultate consecutive se înscriu în limitele admise.

16.3. În continuare, controlul se va face cu frecvenţa prevăzută în tabelul 15.

Tabel 15

Nr. rt.	Faza de execuţie	Caracteristicile care se verifică	Scopul verificării	Frecvenţa minimă	Tipul de laborator	
					II	III
0	1	2	3	4	5	6
A. ÎN CURSUL PREPARĂRII BETONULUI LA STAŢIA DE BETOANE						
A.1	Betonul proaspăt	a. Lucrabilitatea, conform *SR EN 12350-1:2009*	Reglarea procesului tehnologic şi respectarea condiţiilor tehnice din Tabelul 13	De două ori pe schimb de lucru, pentru fiecare tip de beton şi betonieră	A	DA
		b. Densitatea aparentă			A	DA
		c.Temperatura (la temperaturi ale aerului sub +5^{0}C şi peste +25^{0}C)	Reglarea procesului tehnologic pentru respectarea condiţiilor tehnice de +5^{0}C...+30^{0}C	Patru determinări pentru fiecare tip de beton şi schimb de lucru	A	DA

		d. Granulozitatea agregatelor din amestecul de beton, conform *SR EN 12350-1:2009*	Confirmarea respectării granulozității agregatelor din rețeta betonului	Facultativ	DA	DA
		e.Conținutul de aer oclus, conform SR EN 413-2:2006 8	Reglarea preparării și respectarea condițiilor tehnice din Tabel 13	O probă pe schimb	DA	DA
A.2	Betonul întărit	a. Rezistența la încovoiere pe epruvete prismatice de 150x150x600 mm, , la vârsta de 28 zile, conform NE 014:2002, Anexa III.1	Verificarea realizării condițiilor de calitate pentru clasa de beton prescrisă	Câte o serie de 3 epruvete prismatice pe schimb, pentru fiecare tip debeton și betonieră, dar minimum o serie de 100 m^3	DA	DA
		b. Idem la vârsta de 7 zile, pentru încercări orientative	Verificarea operativă a compoziției betonului	O probă pe săptămână	DA	-
		c. Rezistența la compresiune pe fragmente de prisme cu latura secțiunii de 150 mm sau epruvete cubice cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, conform SR EN 12390-3	Verificarea realizării rezistenței la compresiune a betonului	Câte o serie de 3 epruvete prismatice pe schimb, pentru fiecare tip de beton și betonieră, dar minimum o serie de 100 m^3	DA	-
		Determinarea gradului de gelivitate, conform SR 3518:2009	Verificarea îndeplinirii condițiilor din Tabelul 14	Se determină la elaborarea compoziției betonului	DA	-
B. LA LOCUL DE PUNERE IN OPERA						
B.1	Betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport	a.Examinarea documentului de transport	Constatarea garantării calității de către producător și respectarea duratei de transport	La fiecare transport	-	DA

		b. Lucrabilitatea (consistența), conform *SR EN 12350-1:2009*	Confirmarea caracteristicilor impuse betonului	O probă pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru, dar cel puțin o probă la 20 m^3 beton	-	DA
		c. Temperatura (la temp eratura aerului, sub +5^{0}C și peste +25^{0}C)	Confirmarea caracteristicilor impuse betonului	Patru determinări pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru	-	DA
B.2	Betonul întărit	Determinarea rezistenței la compresiune pe epruvete cilindrice (carote) extrase din îmbrăcămintea executată, conform SR EN 12390	Verificarea calității betonului pus în lucrare	3 carote pe km de bandă de îmbrăcăminte din beton sau min. 4 carote din fiecare zonă de îmbrăcăminte asupra căreia există dubii de calitate	DA	-

16.4. Calitatea betoanelor din îmbrăcămințile rutiere, se va aprecia pe baza rezultatelor înregistrate în evidențele de laborator și buletinele de încercare a epruvetelor confecționate la statia de betoane, încercate și prelucrate la laboratoarele de specialitate ale Antreprenorului, care vor ține evidența zilnică pe formularul "Registrul pentru evidența preparării și punerii în operă a betoanelor rutiere", conform Anexei I.4 din Normativul NE 014:2002, privind betonul preparat:

-compoziția betonului realizat;

-caracteristicile betonului proaspăt (lucrabilitate, densitate, conținut de aer oclus, temperatură);

-confecționarea epruvetelor de beton pentru determinarea rezistențelor mecanice.

16.5. Șeful punctului de lucru va ține evidența betonului turnat pe formularul tipizat "Condica pentru evidența betoanelor turnate", unde se vor consemna zilnic:

-cantități de beton turnate;

-elemente turnate;

-confecționarea epruvetelor de control și rezultatele încercărilor mecanice pe betonul întărit

CAPITOLUL IV

PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI RUTIER

ART.17. ECHIPAMENTE PENTRU EXECUȚIA BETONULUI RUTIER

17.1. Îmbrăcămințile rutiere din beton de ciment pot fi executate în două metode:

- cu cofraje fixe (longrine metalice)

- cu cofraje glisante (utilaj mobil, pe şenile, ghidat electronic în plan orizontal şi vertical, dotat cu un senzor de direcţie, unul de nivel, cu două unităţi de vibraţie, o curea transportoare şi cofraje).

17.2. Antreprenorul va alege metoda de lucru care va fi folosită.

Pentru aceasta, înainte de începerea lucrărilor de execuţie, Antreprenorul va trebui să prezinte Inginerului spre aprobare metoda aleasă pentru execuţia îmbrăcăminţii din beton de ciment.

17.3. Procedura va conţine descrierea tehnologiei de execuţie adoptată, ce trebuie verificată la începerea lucrărilor, pe un sector de probă (300-600 m lungime) şi va contine:

- descrierea detaliată a echipamentului;
- descrierea detaliată a întregului proces de execuţie a lucrărilor, inclusiv pregătirea fundaţiei, realizarea betonului, transportul, turnarea şi conservarea;
- documentaţia trebuie să conţină informaţii ca: viteza utilajului, intensitatea vibrării betonului, grosimea stratului de beton (înainte de vibrarea şi finisarea stratului de beton), nivelarea suprafeţei, protejarea betonului finisat, tăierea rosturilor şi finisarea.

ART.18. MANAGEMENTUL TRAFICULUI PUBLIC ŞI DE ŞANTIER

Antreprenorul trebuie să prezinte preliminar autorităţilor competente şi Inginerului un plan cu managementul traficului, care să conţină descrierea detaliată a tuturor măsurilor necesare diminuării efectelor ivite pe timpul execuţiei în zonele de trafic. Managementul traficului se va face în deplină conformitate cu normele şi reglementările în vigoare.

ART.19. TRANSPORTUL BETONULUI

19.1. Transportul betonului rutier se realizează cu autobasculante cu basculare în spate sau lateral. Autobasculantele trebuie să fie etanşe, iar în cazurile cu temperaturi la limită ale aerului, betonul din autobasculante se va acoperi cu prelate, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului (se interzice udarea betonului pe timpul transportului).

19.2. După fiecare 3-4 transporturi şi ori de câte ori este nevoie, autobasculantele vor fi curăţate şi spălate cu jet de apă.

19.3. Durata maximă de transport, consideratã din momentul terminării încărcării în mijlocul de transport şi sfârşitul descărcării acestuia la punctul de lucru, nu va depăşi 60 minute la temperaturi ale betonului $\leq 15^{o}C$ şi 45 minute la temperaturi situate în intervalul $15^{o}...30^{o}C$.

19.4. Timpul care se scurge de la prepararea betonului pentru stratul de rezistenţă şi până la completa finisare a suprafeţei stratului de uzură nu trebuie să depăşească cu mai mult de o oră începutul prizei cimentului.

19.5. Timpul scurs de la prepararea betonului pentru stratul de rezistenţă şi până la completa finisare a suprafeţei stratului de uzură nu trebuie să depăşească timpul de începere a prizei betonului.

19.6. Când se transportă beton cu lucrabilitate redusă, sunt necesare autocamioane echipate cu vibratoare pentru a descărca betonul. Camioanele trebuiesc curăţate cu jet de apă la fiecare 3-4 curse şi oricând este necesar.

19.7. Fiecare transport de beton va fi însoţit de un bon de transport.

19.8. Numărul autobasculantelor folosite la transportul betonului trebuie să asigure un flux continuu alimentării utilajelor de punere în operă.

19.9. Circulația autobasculantelor pe stratul de beton slab (când acesta este stratul suport al îmbrăcămintei) se va admite numai după atingerea a 70% din rezistența la 28 zile a betonului slab.

ART.20. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

20.1. Înainte de a începe executarea îmbrăcăminții din beton de ciment se va verifica și recepționa stratul suport al acesteia (fundația sau stratul de bază), conform STAS 6400-84, prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limită, denivelărilor admisibile, precum și a capacității portante a complexului fundații-pat, corectându-se toate defecțiunile constatate. Nu se va trece la executarea îmbrăcăminții din beton de ciment decât numai după efectuarea remedierilor necesare.

20.2. Fundația sau stratul de bază trebuie să aibă la suprafața sa aceleași pante în profil transversal și aceleași declivități în profil longitudinal ca cele ale suprafeței îmbrăcăminții de beton de ciment.

20.3. Denivelările admisibile ale suprafeței straturilor de fundație în sens longitudinal, sub dreptarul de 3 m lungime și a unei pene, vor fi de $\pm$ 2 cm, în cazul straturilor de fundații din balast, piatră spartă și din materiale granulare stabilizate mecanic și de $\pm$ 1,5 cm, din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici.

20.4. Denivelările admisibile ale suprafeței stratului de fundație în sens transversal, sub lata de 3 m, vor fi cu $\pm$ 0,5 cm diferite de cele admise pentru îmbrăcămintea din beton de ciment.

20.5. La straturile din beton slab, abaterile limită la panta transversală și la cotele în profil longitudinal vor fi cele prevăzute în caietul de sarcini întocmit pentru betonul slab.

Înainte de executarea îmbrăcăminților din beton de ciment peste stratul de beton slab, după corectările defecțiunilor constatate la acesta, se va executa o peliculă izolatoare alcătuită din două straturi de emulsie bituminoasă cationică, pe toată suprafața acestuia.

20.6. Denivelările admisibile în profil transversal și longitudinal al suprafeței îmbrăcăminții rutiere existente (bituminoase sau din beton de ciment) care se ranforsează, vor fi cele prevăzute în standardele respective: SR EN 13108 și SR EN 13108 :2006/AC 2008 sau SR 183.

20.7. La executarea îmbrăcăminților de beton de ciment, peste îmbrăcăminți existente, acestea vor fi tratate conform prevederilor proiectului și Normativului NE 014:2002 pct. 7.14...7.18.

20.8. Lucrările de corectare și finisare a fundației sau a stratului de bază vor preceda lucrările de betonare cu 400-1000 m lungime de drum.

20.9. Pe fundația verificată și rectificată se montează longrinele metalice pe benzi de beton (C 4/5 - C 6/7,5) sau de mortar, cu lățimea de minimum 30 cm, preparate cu un dozaj de 160 kg ciment la mc.

Înălțimea cofrajelor fixe trebuie să fie egală cu grosimea îmbrăcăminții proiectate.

Se va da o deosebită atenție poziționării corecte în plan a longrinelor și o așezare la cote cu ajutorul nivelei, corespunzător elementelor geometrice în plan și în profil în lung din proiect.

20.10. Longrinele trebuie montate înaintea începerii turnării betonului, pe cel puțin o lungime de turnare programată zilnic.

20.11. În cazul fundațiilor de balast, piatră spartă și din materiale granulare stabilizate mecanic, între longrinele metalice montate pe fundația umezită în prealabil, se va așterne un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare. Nisipul va avea echivalentul de nisip, EN > 85.

20.12. Pe stratul de nisip bine nivelat şi compactat se va întinde hârtie rezistentă (Kraft) sau folie de polietilenă.

Benzile de hârtie sau folie de polietilenă trebuie să se suprapună cu minim 5 cm în sens longitudinal şi 20 cm în sens transversal. Banda superioară va fi în sensul pantei.

20.13. Banda de hârtie sau folia de polietilenă trebuie să fie întinsă cu puţin timp înainte de betonare, pentru a evita producerea de cute şi trebuie să fie asiguratã contra vântului, aşezând peste ea din loc în loc bare metalice, care vor fi apoi recuperate.

Este interzisă folosirea de beton proaspăt sau bolovani şi nu se va călca pe hârtia rezistentă întinsă.

20.14. În situatiile în care stratul superior al fundaţiei este alcătuit din materiale stabilizate cu lianti hidraulici sau mixturi asfaltice, nu se va executa acoperirea suprafeţei fundaţiei cu strat de nisip şi hârtie sau folie de polietilenă.

În aceste cazuri, înainte de aşternerea betonului, suprafaţa acestor fundaţii se va stropi cu apă.

20.15. În cazul în care betonul se execută cu cofraje glisante pregătirea stratului suport se va face în condiţiile specifice sistemului cofraje fixe pe fundaţii noi.

20.16. Stratul suport va fi verificat şi aprobat înainte de turnarea betonului pentru îmbrăcăminte, pe o zonă corespunzătoare unei zile de lucru.

20.17. Principalele controale ce trebuiesc făcute înainte de punerea în operă a betonului sunt următoarele:

- pregătirea stratului suport pe care urmează să fie aşternut betonul, în conformitate cu prevederile pct. 20.1...20.16;

Constatările acestor verificări vor fi consemnate în procese verbale de lucrări ascunse, care vor preciza concret verificările efectuate, constatările rezultate şi dacă se admite trecerea la executarea îmbrăcămintei de beton;

- poziţionarea corectă a longrinelor (execuţie în sistemul cofraje fixe) sau a firelor de ghidaj pentru palpatorii maşinii cu cofraje glisante;
- poziţionarea corectă a rosturilor de dilataţie;
- asigurarea bunei funcţionări a utilajelor de punere în operă a betonului rutier.

ART.21. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BETONULUI RUTIER

21.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va realiza obligatoriu un tronson experimental de min. 300 m lungime pentru a verifica pe şantier, în condiţii de execuţie curente, realizarea caracteristicilor cerute betonului pus în operă în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini precum şi pentru a regla utilajele şi dispozitivele de punere în operă a betonului şi eventual corectarea compoziţiei betonului în limitele stabilite prin studiul preliminar.

Se vor urmări în special:

- reglarea utilajului de răspândire şi vibrare pentru obţinerea grosimii necesare şi o suprafaţare perfectă;
- reglarea pervibratoarelor, stabilirea distanţelor dintre ele şi mai ales a celor situate la marginea îmbrăcăminţii;
- punerea la punct a operaţiilor de finisare a suprafeţelor de striere şi de răspândire a produsului de protecţie ca şi a metodelor de execuţie a rosturilor şi a timpului de tăiere.

21.2. Partea din tronsonul executat consideratã ca cea mai bine realizată va servi ca tronson de referinţă pentru restul lucrării.

Caracteristicile obținute pe acest tronson de referință se vor consemna în scris, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa în continuare.

ART.22. PUNEREA ÎN OPERĂ PROPRIU-ZISA

22.1. Punerea în operă a betonului rutier în sistemul cofraje fixe

22.1.1. Îmbrăcămințile de beton de ciment se execută într-unul sau două straturi, conform prevederilor din proiect, în funcție de utilajele curente, care pot asigura compactarea prin vibrare până la grosimi de 23 cm. În cazul unor grosimi mai mari se vor utiliza numai vibrofinisoare dotate cu pervibratoare, care vor trebui să asigure o vibrare eficientă pe toată grosimea stratului.

22.1.2. La locul de punere în operă, descărcarea betonului se va face în 2-3 locuri sau în cordon (din mers), urmărindu-se menținerea omogenității betonului pe toată suprafața de descărcare. La îmbrăcăminți executate în două straturi, descărcarea betonului celui de-al doilea strat se va face obligatoriu prin descarcare laterală, folosind autobasculante sau alimentatoare speciale. Aceeași măsură se va aplica și pentru primul strat când acesta se așterne pe fundație acoperită cu hârtie rezistentă.

22.1.3. Așternerea betonului se va face numai cu repartizatoare mecanice, cu excepția unor suprafețe reduse la care folosirea acestora nu este justificată din punct de vedere tehnico-economic (supralărgiri în curbe, curbe cu raze mici, străzi de categoria IV cu o bandă de circulație, parcaje, platforme sau locuri de staționare, pe suprafețe mici sau izolate). La acestea, așternerea betonului rutier proaspăt, se poate face manual.

22.1.4. Compactarea și nivelarea betonului, se vor efectua cu ajutorul vibrofinisoarelor, având următoarele caracteristici: frecvența de vibrare 50-75 Hz, amplitudinea 1,0...1,3 mm, viteza de avansare: min. 0,6 m/minut, prin două treceri ale acestora pe fiecare strat de beton ce se compactează. Relația între grosimea dalei, h și lățimea grinzii vibratoare, măsurată în sensul de avansare, b, este: $b \geq h$. Lățimea grinzii de vibrare trebuie să fie cel puțin egală cu grosimea dalei.

22.1.5. Procedurile de vibrare și distanța maximă între vibratoare vor fi cele descrise, în totalitate, în metoda propusă de Antreprenor și aprobată de Inginer, înainte de începerea lucrărilor de betonare.

O atenție deosebită trebuie acordată vibratoarelor în lungul marginii benzii care se execută, pentru a realiza o compactare corespunzătoare a acesteia.

22.1.6. Timpul optim de vibrare se stabilește prin determinări de probă efectuate cu prima șarjă de beton ce se compactează, stabilindu-se și viteza de înaintare a vibrofinisorului, corelată cu lățimea grinzii vibratoare, care trebuie să fie în contact cu betonul proaspăt pe o lungime egală cu cel puțin grosimea dalei, măsurate în direcția de avansare. Durata vibrării se recomandă să fie de 30...60 secunde.

22.1.7. Pentru a asigura vibrarea corectă a betonului pe întreaga suprafață a stratului compactat, se va urmări ca grinda vibratoare, în timpul vibrării, să se afle cu 1...3 mm mai jos decât suprafața betonului din spatele grinzii.

22.1.8. Grosimea stratului de beton necompactat trebuie să fie de 1,15...1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului.

Înainte de a începe vibrarea betonului, se va stabili, în cadrul determinărilor de probă, grosimea stratului de beton necompactat, necesară pentru obținerea grosimii prescrise a stratului finit.

22.1.9. Punerea în operă a betonului se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate (ploaie intensă, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionarea cu beton, etc.) se va executa din betonul confecționat până în acel moment o dală mai scurtă decât

cea prevăzută, terminată cu un rost transversal de contact, care va fi situat la min. 1,50 m distanță de cel mai apropiat rost al îmbrăcăminții rutiere.

22.1.10. Distanta dintre două poziții succesive de lucru ale plăcilor sau riglelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

22.1.11. Întreruperea betonării la sfârșitul unei zile de lucru se va face numai la un rost transversal de dilatație sau de contact.

22.1.12. Betonul greșit fabricat sau greșit turnat se va îndepărta de la locul de punere în operă.

22.1.13. Pe sectoarele de drum cu declivități, sensul de execuție al benzii de beton va fi următorul:

- pentru pante de până la 3% se lucrează în sensul urcării drumului (din aval spre amonte);
- pentru pante mai mari de 3% se lucrează în sensul coborârii drumului (din amonte spre aval), adaptându-se la situația respectivă, atât consistența betonului cât și viteza de avansare a utilajelor, având în vedere totodată și necesitatea ca în fața utilajelor să existe în permanență un val de beton afânat cu rol de "zid de sprijin".

22.1.14. Betonul așternut la cotă și necompactat, se va verifica cu dreptarul și se vor efectua corectările necesare înainte de vibrare, pentru eliminarea denivelărilor suprafeței, prin completare cu beton sau îndepărtarea betonului în exces. Lângă longrine betonul se va îndesa cu maiul metalic asigurând totodată menținerea ancorelor în poziție orizontală.

22.1.15. După așternerea stratului de beton pe o porțiune de 5...6 m, pe toată lățimea și după verificarea grosimii betonului necompactat cu șablonul, se va proceda la vibrarea betonului cu ajutorul vibrofinisorului, urmărindu-se ca în fața grinzii vibratoare să existe permanent un val uniform de beton de maximum 5 cm înălțime.

22.1.16. După trecerea vibrofinisorului până la circa 1 m de capătul porțiunii așternute, aceasta se retrage și se face verificarea în profil longitudinal și transversal a suprafeței vibrate cu dreptarul de 3 m lungime și o pană de 20 cm lungime și maximum 3 cm lățime, având înclinația de :10 și gradații corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm, corectând cu beton, dacă este cazul, suprafețele denivelate sau cele deschise (nevibrate).

22.1.17. După verificarea și corectarea denivelărilor suprafeței vibrate, betonul de lângă longrine se va compacta cu maiul sau cu plăci vibrante.

22.1.18. Se trece apoi a doua oară cu vibrofinisorul, astfel ca suprafața obținută să fie netedă și uniformă ca aspect.

22.1.19. Timpul care se va scurge de la prepararea betonului pentru prima șarjă dintr-o dală și terminarea finisării betonului din aceeași dală nu va depăși cu mai mult de o oră începutul prizei/cimentului.

22.1.20. Finisarea suprafeței betonului pentru piste aeroportuare, autostrăzi și drumuri cu trafic foarte greu, se face numai cu grinzi finisoare. Pentru celelalte categorii de lucrări, când vibrofinisoarele nu au aceste dispozitive, pentru eliminarea denivelărilor longitudinale ale suprafeței stratului de beton, se va folosi un rulou metalic, perfect calibrat, de 3...4 m lungime, având diametrul de 25 cm și masa de circa 150...200 kg. Cu ruloul se lucrează pe suprafața corectată și compactată, prin rostogolirea lui în sens perpendicular pe axa benzii, pe toată suprafața îmbrăcămintei, prin treceri suprapuse pe câte 1,00 m. Ruloul trebuie curățat și umezit la fiecare trecere, evitându-se udarea betonului.

22.1.21. Surplusul de mortar scos la suprafața îmbrăcămintei de către grinda finisoare sau rulou, se indepărtează cu perii speciale, care sunt trase transversal spre marginea benzii de beton executate.

22.1.22. Suprafața finisată a betonului se va stria numai mecanic la autostrăzi și piste aeroportuare și mecanic sau manual la celelalte lucrări, perpendicular pe axa drumului, cu ajutorul dispozitivului de striat sau a unei perii umezite, de tip piassava, cu fire plastice sau metalice. Pentru a micșora zgomotul produs de rulajul autovehiculelor, distanțele dintre strieri vor fi aleatorii. Metoda va fi aprobată prealabil de Inginer.

22.1.23. Demontarea longrinelor se va face după cel puțin 24 ore de la turnarea betonului.

În cazul în care executarea îmbrăcămintei se va face pe jumătate din lățimea părții carosabile și se circulă pe a doua jumătăte a drumului, longrinele din axa drumului se vor demonta după minimum 48 ore.

Această operațiune se va face după o perioadă de timp mai mare atunci când obținerea rezistenței betonului este întârziată de protecția acestuia (amânată, inadecvată) sau pe timp friguros.

După demontare, longrinele metalice vor fi păstrate curate și vor fi tratate corespunzător pentru a evita aderarea cu betonul, folosind produse ce vor fi prezentate Inginerului pentru aprobare preliminară. Nu se vor folosi longrine deteriorate.

22.1.24. Imediat după demontarea longrinelor, fețele laterale ale dalelor se vor acoperi cu un strat de decofrol sau emulsie bituminoasă cationică.

22.1.25. Marcajul dalelor se va efectua prin ștanțarea numărului de ordine al dalei (din 5 în 5 dale) pe suprafața betonului, la colțul dalei, la 30 cm de la margine, cifrele având 10 cm înălțime și 10 mm adâncime).

22.1.26. Pentru executarea îmbrăcăminților din două straturi (beton de uzură și beton de rezistență) se fac următoarele precizări:

- vibrarea betonului din stratul de rezistență și stratul de uzură se face cu două vibrofinisoare care acționează separat pe fiecare strat, astfel încât timpul care se va scurge de la terminarea unui strat și contaminarea lui sau a vibrarii stratului de rezistență și așternerea stratului următor (de uzură) nu va depăși o jumătate de oră
- timpul care se va scurge de la prepararea primei șarje din betonul stratului de rezistență dintr-o dală și terminarea finisării suprafeței stratului de uzură din aceeași dală, nu va depăși cu mai mult de o oră începutul prizei cimentului.

22.2. Punerea în operă a betonului rutier în sistemul cofraje glisante

22.2.1. Mașina cu cofraje glisante trebuie să realizeze următoarele operații tehnologice:

- repartizarea betonului pe toată lățimea benzii de betonare cu ajutorul unui repartizator tip șnec;
- compactarea, prin vibrarea internă a betonului, cu ajutorul pervibratoarelor electrice de interior de 70 mm diametru care produc "lichefierea" betonului;
- presarea betonului prin "extrudere" de către greutatea proprie a mașinii;
- finisarea transversală a suprafeței betonului "extrudat" cu ajutorul unei grinzi care se deplasează perpendicular pe direcția de avansare a cofrajelor glisante;
- finisarea longitudinală a suprafeței din beton cu ajutorul unui dispozitiv (DRIȘCĂ) care se deplasează transversal între cofrajele glisante și longitudinal, odată cu mașina.

22.2.2. Betonul în fata mașinii cu cofraje glisante, trebuie astfel descărcat și repartizat încât să se asigure o avansare uniformă, continuă și permanentă a mașinii,

practic fără nici o oprire a maşinii. Se va urmări permanent ca volumul de beton din faţa maşinii cu cofraje glisante să fie constant.

22.2.3. Viteza maşinii cu cofraje glisante se reglează la cca. 1 m/minut în funcţie de ritmul de aprovizionare a betonului, corelat cu calitatea muchiilor laterale şi suprafaţarea îmbrăcămintei ce se realizează.

22.2.4. În principiu, toate reglajele maşinii cu cofraje glisante se efectuează pe loc, înainte de începerea betonării, dar trebuiesc efectuate verificări şi ajustări ale acestora la începutul lucrului, pentru garantarea realizării condiţiilor de calitate ce se impun dalelor, din punct de vedere ale grosimii, calităţii şi rectangularităţii marginilor acestora. În acest scop se vor avea în vedere prevederile Normativului NE 014-2002 pct. 10.1.6. şi 10.1.7.

22.2.5. Betonul adus la punctul de lucru se descarcă cu atenţie în faţa repartizorului cu şnec a maşinii cu cofraje glisante după care repartizarea uniformă a acestuia între cofrajele maşinii se continuă cu ajutorul unui excavator.

22.2.6. Se va urmări permanent (prin observarea aspectului suprafeţei betonului) modul de funcţionare al tuturor pervibratoarelor.

Eventualele pervibratoare defecte trebuiesc înlocuite imediat.

22.2.7. Pervibratoarele se fixează la echidistanţe de cca. 50 cm şi la mijlocul grosimii stratului de beton.

O supraveghere mai atentă se va da celor două pervibratoare laterale care trebuie să asigure obţinerea muchiilor benzii de beton. Aceste două pervibratoare se vor monta la aproximativ 15 cm de marginea cofrajelor glisante.

22.2.8. Aşternerea betonului se consideră terminată când suprafaţa îmbrăcămintei nu prezintă denivelări şi are un aspect omogen.

22.2.9. Compactarea şi finisarea se consideră terminate când suprafaţa betonului este plană, închisă şi are o textură uniformă. În caz că se observă denivelări ale suprafeţei îmbrăcămintei rămase în zonele marginale acestea se vor corecta manual cu ajutorul unor mistrii de 40-50 cm lungime.

22.2.10. O atenţie permanentă se va acorda valului de beton ce se formează în faţa grinzii maşinii cu cofraje glisante care execută nivelarea transversală a îmbrăcămintei. Acest val de beton trebuie să fie uniform, continuu şi cu un diametru de cca. 10 cm grosime.

22.2.11. Calitatea lucrului cu maşina cu cofraje glisante este condiţionată de alimentarea permanentă cu beton a acesteia, în condiţiile menţinerii unui viteze constante de cca. 1 m/minut.

22.2.12. În cazul opririlor (accidentale) care depăşesc durata de începere a prizei cimentului este necesară dispunerea de rosturi transversale de contact (de lucru).

22.2.13. În timpul staţionării maşinii cu cofraje glisante vibrarea betonului va fi opritã.

22.2.14. Pentru a elimina în cel mai scurt timp unele deficienţe de execuţie, cu efect negativ asupra calităţii suprafeţei şi muchiilor îmbrăcămintei, este necesar să se efectueze verificarea elementelor geometrice ale acesteia, cel mai târziu la 24 ore după punerea în operă a betonului.

22.2.15. În scopul îmbunătăţirii aderenţei roţilor autovehiculelor pe îmbrăcămintea udă, suprafaţa finisată a betonului se va stria perpendicular pe axa benzii, mecanic sau manual, cu perii piassava.

Pentru a se permite protejarea cât mai rapidă a betonului cu produs de protecţie, strierea se face la cel mult 20 m în spatele maşinii cu cofraje glisante.

Se va verifica vizual uniformitatea şi adâncimea strierii şi această operaţiune se va repeta dacă este cazul.

ART.23. MĂSURI ÎN CAZUL CONDIŢIILOR METEOROLOGICE NEFAVORABILE

23.1. Lucrările de punere în opera a betonului vor fi întrerupte atunci când se ivesc următoarele condiţii meteorologice defavorabile:

-temperaturi ale aerului mai mici de +5°C

-ploaie intensă, care poate conduce la degradarea caracteristicilor suprafeţei betonului.

23.2. În perioada de timp friguros se poate prevedea utilizarea de accelerator de priză şi/sau de întărire.

Acestea se pot folosi numai cu avizul unui laborator de specialitate şi numai sub un control competent din partea şantierului.

De asemenea, se poate lua în considerare şi folosirea apei calde la prepararea betonului.

Atunci când temperatura aerului este în jur de +5°C continuarea sau oprirea betonării se va face pe baza prognozei meteorologice pe următoarele 24 ore (temperatură, vânt).

În cazul când temperatura coboară sub +5°C şi există pericol de îngheţ în următoarele 24 ore, lucrările vor fi oprite.

Dacă există pericolul ca temperatura exterioară să coboare sub 0°C, în primele 24 ore de întărire a betonului deja pus în operă, se vor lua măsuri de protejare a acestuia, prin păstrarea unei temperaturi a betonului de cel puţin 5°C pe o perioadă de cel puţin 3 zile.

Temperatura betonului proaspăt înainte de a fi pus în operă trebuie să fie mai mare de +5°C.

23.3. La betonare pe timp călduros, în vederea evitării deshidratării superficiale rapide, care conduce la scăderea caracteristicilor mecanice ale mortarului de la suprafaţa betonului, se va acorda o atenţie deosebită aplicării produsului de protecţie.

Pentru evitarea fisurării betonului între rosturi, se va stabili momentul optim de tăiere a rosturilor, astfel încât să existe un timp suficient pentru tăierea tuturor rosturilor înainte de apariţia fisurilor.

Dacă apare riscul deshidratării superficiale a betonului, datorită vântului sau a unei umidităţi relative scăzute a aerului, se vor lua măsuri de dublare a grosimii peliculei de protecţie sau se va dispune oprirea betonării.

Temperatura betonului la punerea în operă nu va fi mai mare de 30°C.

Pentru scăderea temperaturii betonului sub 30°C, la prepararea acestuia se poate folosi apă răcită.

Atunci când temperatura aerului este mai mare de +20°C şi umiditatea relativă este mai mică de 50%, se vor lua măsuri pentru menţinerea umidităţii stratului suport al îmbrăcăminţii, iar produsul de protecţie a betonului proaspăt, se va aplica în două straturi succesive (pentru realizarea unei bune impermeabilizări a betonului).

Atunci când temperatura exterioară este mai mare de +30°C (până la maximum 35°C) şi umiditatea relativă a aerului este mai mică de 40%, betonarea se va face numai cu luarea de măsuri speciale, răcirea apei combinată cu protecţia betonului cu emulsii bituminoase aplicate în două straturi succesive şi acoperirea cu copertine, imediat după trecerea finisorului.

ART.24. PROTEJAREA SUPRAFEȚEI BETONULUI PROASPAT

24.1. Întregul echipament şi materialele necesare protejării corespunzătoare a betonului proaspăt, trebuie să fie la îndemână şi gata de instalare, înainte de turnarea propriu-zisă a betonului.

24.2. Metodele şi produsele necesare protecţiei betonului proaspăt vor fi supuse aprobării prealabile de către Inginerul lucrării, pe baza experimentării şi verificărilor preliminare privind execuţia protecţiei, când observând uniformitatea şi continuitatea peliculei se va stabili şi cantitatea de produs de protecţie pe m^2, determinată pe o bucată de folie de polietilenă (cântărită în prealabil) interpusă pe suprafaţa pe care se experimentează protecţia.

24.3. Imediat după terminarea strierii suprafeţei betonului, se va proceda la protejarea betonului proaspăt împotriva acţiunii soarelui, vântului şi ploilor, cu acoperişuri de protecţie mobile impermeabile şi nedeformabile, îmbinate etans între ele, care se deplasează pe măsura finisării suprafeţei betonului.

Betonul va rămâne astfel protejat până la acoperirea lui cu o peliculă de protecţie continuă şi impermeabilă, cu grosime uniformă, aplicată prin stropirea suprafeţei şi părţilor laterale ale betonului cu fluid de protecţie sau alte produse pentru care există agremente tehnice corespunzătoare, în scopul asigurării condiţiilor favorabile de întărire a betonului şi evitării fisurării dalelor.

Condiţii tehnice pentru fluidul de protecţie

Tabel 16

r. rt.	Denumirea caracteristicii	Unit. de măsură	Condiţii de admisibilitate
	Aspect	-	lichid, omogen, maroniu deschis
	Densitatea	g/cm^3	0,7 - 1,2
	Vâscozitatea Engler la 20°C	°E	max. 10
	Vâscozitatea la 25° C (cupa vâscozimetricăduza 3 mm)	sec	max. ART.
	Vâscozitatea cinematică	cSt	max. 26
	Punct de inflamabilitate	°C	min. 30
	Timp de uscare la 25°C	ore	max. 3
	Reziduu la evaporare	%	43 ± 3

Verificarea fluidului se va face la fiecare lot aprovizionat, prin examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate emis de producător.

24.4. Produsul chimic se aplică în cantitate de 0,250 ± 0,05 kg/mp, la temperaturi peste +10°C. La temperaturi sub +10°C produsul se diluează cu whitespirt rafinat, în proporţie de o parte produs la 0,3...0,5 părţi whitespirt.

24.5. În condiţii meteorologice nefavorabile, atunci când umiditatea relativă a aerului scade sub 50% (zile de arşiţă) sau temperatura creşte peste +25°C se vor lua măsuri pentru realizarea protecţiei prin mărirea dozajului de produs aplicat, cu 100%.

24.6. Produsul de protecţie se aplicã pe suprafaţa betonului proaspãt prin pulverizare cu ajutorul unui dispozitiv de lucru.

Operaţia de curãţire a dispozitivului de lucru se face cu whitepirt şi este obligatorie la fiecare întrerupere a lucrului mai mare de două ore.

24.7. Lucrările de peliculizare a suprafeţei betonului proaspãt nu se vor executa pe timp de ploaie. În cazul în care ploaia intervine într-un interval mai mic de 3 ore de la aplicarea emulsiei, operaţia de protecţie se repetã.

24.8. Pe timp ploios, suprafeţele de beton proaspãt vor fi protejate cu acoperişuri sau folii de polietilenã, atât timp cât prin cãderea precipitaţiilor existã pericolul antrenării pastei de ciment.

24.9. După tãierea rosturilor, zona din lungul rosturilor se va proteja cu folii de polietilenã, late de cca. 50 cm, asigurate contra vântului cu bare metalice, până la colmatarea lor.

ART.25. PROTEJAREA ÎMBRĂCĂMINTEI PROASPĂT TURNATĂ, DE CIRCULAŢIA PIETONALĂ ŞI AUTO

25.1. Este interzisã circulaţia de orice fel (oameni, animale, vehicule) pe betonul proaspãt. În primele 24 ore de la executarea protecţiei suprafeţei îmbrãcãmintei, cu pelicule, accesul muncitorilor se poate face numai pe dulapi sprijiniţi pe longrine. Restricţiile se ridicã în funcţie de vârsta betonului.

25.2. În cazul executării rosturilor prin tãiere, zona din lungul rosturilor se va repeliculiza cu produse chimice similare celor folosite pe restul suprafeţei dalei.

25.3. Pe perioada de întărire a betonului, stabilitã în funcţie de anotimp, se vor lua mãsuri ca autovehiculele sã nu circule pe suprafaţa acesteia.

25.4. Îmbrãcãmiţile din beton de ciment se pot da în circulaţie pentru autovehicule numai după ce se constatã cã sunt îndeplinite condiţiile prevãzute în tabelul 17.

Tabel 17

Temperatura atmosfericã medie la punctul de lucru (°C)	+5	+10	+15	+20	+25
Termene orientative pentru darea în circulaţie a îmbrãcãmiţilor din beton (zile):					
Betoane realizate cu ciment I 42,5	25	19	16	14	12
b. Betoane realizate cu cimenturi tip I 42,5R sau I 32,5R	18	15	13	11	2

ART.26. EXECUTAREA ROSTURILOR

În conformitate cu prevederile punctelor 3.3 din SR 183-1 şi SR 183-2, pentru a evita apariţia fisurilor şi crãpãturilor datoritã variaţiilor de temperaturi şi umiditate, tasãrile inegale şi pentru necesitãţi de construcţie, îmbrãcãmiţile de beton de ciment se executã cu rosturi transversale şi longitudinale care le împart în dale.

26.1. <u>Executarea rosturilor în sistemul cofraje fixe</u>

Rosturile, în sistemul cofraje fixe, atât cele transversale cât şi cele longitudinale pot fi de:

- contact (de construcţie);
- dilataţie;
- contracţie.

26.1.1. Executarea rosturilor de contact

Rosturile de contact transversale se realizează pe toată lățimea și grosimea dalei, când se întrerupe turnarea betonului, fie la sfârșitul zilei de lucru, fie în cazul întreruperii accidentale a betonării (ploaie intensă, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionarea cu beton, etc.) și se vor executa conform figurii 9 și figurii 10, astfel:

a.în secțiunea transversală, unde apare rostul, se montează un dulap de lemn având lungimea egală cu distanța între longrine și lățimea egală cu înălțimea îmbrăcămintei, fixat cu ajutorul unor țăruși metalici, bătuți în fundație;

b.la reluarea betonării se scot țărușii metalici și dulapul, se aplică pe suprafața laterală a îmbrăcămintei o peliculă de emulsie bituminoasă, prin stropire de două ori, sau se pune o fâșie de carton bitumat;

c.la drumurile de clasa tehnică I și II, la străzile de categoria I și II, precum și la pistele și platformele aeroportuare, partea superioară a rosturilor de contact, pe o adâncime de 30 mm din grosimea dalei, se taie ulterior pe o lățime de 8-10 mm pentru a se permite o introducere ușoară a produsului de colmatare.

Rosturile de contact longitudinale se realizează între benzile de beton, pe toată grosimea îmbrăcămintei, fiind prevăzute cu ancore de otel-beton OB 37, cu diametrul de 10 mm și 1 m lungime (prevăzute cu ciocuri), așezate la jumătatea grosimii dalei, la distanță de 1 m una de alta. În același mod se tratează și rostul longitudinal dintre dala normală și supralărgirea drumurilor sau cel dintre benzile laterale ale pistelor sau căilor de rulare aeroportuare și acostamentele acestora, cu precizarea că, în acest caz ancorele se vor așeza la jumătatea grosimii dalelor din aceste acostamente. Fac excepție platformele cu panta sub 2%, unde armarea nu este necesară.

Rosturile de contact longitudinal se vor executa conform figurii 11 și figurii 12, astfel:

a. Ancorele se îndoaie la jumătatea lungimii în unghi de 90°. Jumătate din ancoră se protejează să nu adere de beton prin înfășurare cu hârtie sau folie de polietilenă, așezându-se apoi lipită de longrină, pe poziția finală, în timpul repartizării betonului. După demontarea longrinei din axa drumului, jumătatea protejată a ancorei ce a fost îndoită de-a lungul longrinei se va dezgoli și întinde fără inflexiuni. Pentru lucrările aeroportuare, ancorele se vor poziționa conform prevederilor proiectului respectiv.

b. Înainte de betonarea benzii a doua, pe suprafața verticală a îmbrăcămintei benzii turnate anterior, se va aplica în mod obligatoriu, o peliculă de protecție, prin stropire (de cel puțin două ori).

c. La drumurile de clasă tehnică I și II, la străzile de categoria I și II, precum și la pistele și platformele aeroportuare, la partea superioară a rostului de contact longitudinal se va crea prin tăiere (la max. 24 ore de la turnarea dalei) un lăcaș de 8-10 mm lățime și de 30 mm adâncime care va fi colmatat la "cald" sau la "rece" cu produse speciale de etanșare.

26.1.2. Executarea rosturilor de dilatație

Rosturile de dilatație transversale se execută conform figurii 13 și figurii 14, pe toată lățimea și grosimea îmbrăcămintei, la distanță de circa 100 m lungime de banda de beton, perpendicular pe axa benzii, în linie continuă, pe toată lățimea îmbrăcămintei.

De asemenea, se realizează rosturi de dilatație și în următoarele situații:

- la capetele tablierelor sau plăcilor viaductelor, podurilor, podețelor, etc.;
- la capetele curbelor având raze sub 300 m;
- în punctele de schimbare a declivităților în care proiectul nu prevede racordări convexe, STAS 863-85.

Rostul de dilatație transversal se va executa astfel:

a. Se aşează pe fundaţie o scândură îmbibată din lemn de brad (păstratã în apă timp de 24 ore înainte de utilizare), de 20-25 mm grosime, care rămâne în lucrare. Scândura va avea lungimea egală cu distanţa între longrine şi lăţimea în funcţie de înălţimea îmbrăcămintei, astfel:

- cu 3 cm mai mică decât înălţimea îmbrăcămintei executată într-un singur strat;
- cât înălţimea stratului de rezistenţă la îmbrăcăminţi executate în două straturi;
- cât înălţimea fiecărui strat de rezistenţă, când acesta se execută în 2-3 reprize (scândurile trebuie să fie aşezate perfect în acelaşi plan vertical).

Scândura se aşează perfect vertical, perpendicular faţă de longrine şi se fixează astfel încât să-şi păstreze poziţia verticală în tot timpul executării îmbrăcămintei din vecinătatea sa.

Scândura de rost se va aşeza astfel încât să nu permită legătura între dalele adiacente, pe sub scândură şi pe la capetele ei.

Poziţia scândurii se marchează pe longrină cu creta, pentru a putea permite tăierea ulterioară a rostului, în dreptul scândurii.

b. Ulterior, stratul de beton situat deasupra scândurii este îndepărtat prin executarea a două tăieri paralele, distanţate la 20...25 mm între ele, până la nivelul superior al scândurii.

Rosturile de dilataţie longitudinale se execută la platforme, în cazul când îmbrăcămintea este mai latã de 100 m, la aproximativ jumătate din lăţimea îmbrăcămintei, în locul unui rost de contact.

Rosturile de dilataţie longitudinală se vor executa cu aceleaşi dimensiuni şi în acelaşi mod ca şi rostul de dilataţie transversală (conform pct. 26.1.5.).

26.1.3. Executarea rosturilor de contracţie

Rosturile de contracţie sunt rosturi aparente, care separă betonul numai în partea superioară a îmbrăcămintei, şi astfel, prin micşorarea secţiunii dalei se asigură fisurarea în continuare a întregii secţiuni în dreptul rostului şi nu în alte locuri.

Rosturile de contracţie transversală se execută pe toată lăţimea îmbrăcămintei, în linie continuă, înclinate la 1/6 sau perpendicular pe axa drumului, la distanţe de 4...6 m, modulate după o secvenţă: 4-5-4 m, 5-4-5 m, 5-6-5 m şi pe o adâncime de 1/4...1/5 din grosimea dalei la îmbrăcămințile executate într-un singur strat (figura 15.a şi figura 15.b) sau pe 1/3...1/4 din grosimea totală a dalei, când îmbrăcămintea se execută în două straturi (figura 16.a şi 16.b), cu ajutorul maşinii de tăiat rosturi echipată cu două discuri diamantate concentrice alăturate, de diametre diferite (figura 15.a şi 16.a) sau cu un singur disc având grosimea de 8 mm (figura 15.b şi 16.b).

Tăierea betonului întărit se va executa imediat ce betonul permite, într-un interval de timp de 6...24 ore de la punerea în operă a betonului, în funcţie de tipul cimentului şi de temperatura aerului, aşa cum se arată în tabelul 18.

Tabel 18

Tipul cimentului	Temperatura aerului		
	5-13°C	13-22°C	22-30°C
I 42,5R, I 32,5R	12-24 ore	8-12 ore	6-8 ore

Numărul utilajelor de tăiat rosturi trebuie să fie suficient pentru ca să asigure tăierea în maximum 8 ore, a tuturor rosturilor benzii turnate într-un schimb.

Se recomandă de asemenea prevederea a 1-2 maşini suplimentare, în scopul înlocuirii rapide a celor ce se vor defecta în timpul tăierii rosturilor.

În cazul defectării maşinii de tăiat rosturi sau scăderii rapide a umidităţii relative a aerului, cu maşina de rezervă se va tăia în primul rând fiecare al treilea rost, revenindu-se apoi pentru tăierea celorlalte rosturi.

Rosturile de contracţie longitudinală se execută în cazul când banda de beton se toarnă cu o lăţime mai mare de 5,0 m realizându-se pe axa acesteia.

Rosturile de contracţie longitudinale se vor executa prin tăiere în betonul întărit, cu aceleaşi dimensiuni ca şi rosturile de contracţie transversală.

Rosturile de contracţie longitudinale se vor tăia după terminarea tăierii tuturor rosturilor de contracţie transversale.

26.1.4. Dispunerea rosturilor în plan, în intersecţii de străzi, la platforme şi la pieţe, se va face conform proiectului, evitându-se formarea de colţuri cu unghiuri mai mici de 75° şi rosturi cu lungimea mai mică de 0,50 m.

26.1.5. Pe zonele menţionate în proiect, în care sunt posibile deformaţii ale terenului de fundaţie, în momentul punerii în operă a betonului se vor introduce ancore din oţel beton OB 37 de 1 m lungime, cu diametrul ∅ 10 mm, aşezate la distanţe de 1 m, între ele, la jumătatea grosimii dalei.

26.2. Execuţia rosturilor în sistemul cofraje glisante

26.2.1. Rosturile longitudinale în sistemul cofraje glisante pot fi:

- de contracţie;
- de construcţie.

Rosturile longitudinale de contracţie se execută în cazul când banda de beton se toarnă cu o lăţime mai mare de 5 m, realizându-se pe axa acesteia, conform figurii 17.

Rosturile longitudinale de construcţie se realizează între benzile de beton, pe toată grosimea îmbrăcămintei, conform figurii 18.

NOTE:

1.Armarea cu ancore a rosturilor longitudinale de construcţie se poate face automat de către maşina cu cofraje glisante sau manual prin baterea acestora cu ciocanul, imediat după trecerea maşinii.

2.În cazul îmbrăcămінţilor având grosimea mai mare de 25 cm, transferul de sarcini între benzile de beton în zona rostului longitudinal de construcţie, poate fi asigurat prin adăugarea în interiorul cofrajelor glisante ale maşinii a unor profile metalice, care să conducă la obţinerea unor dale cu feţe laterale îmbinate, de tipul nut şi feder de formă trapezoidală sau sinusoidală.

Toate rosturile longitudinale se realizează în linie continuă; nu se admit linii frânte.

26.2.2. Rosturile transversale în sistemul cofraje glisante pot fi:

- de contracţie;
- de construcţie;
- de dilataţie.

NOTĂ:

-La autostrăzi, drumuri expres, drumuri industriale, căi de rulare, platforme şi piste aeroportuare, mai ales când îmbrăcămintea se aşterne pe straturi susceptibile, timp de tasări diferenţiate în timp, rosturile transversale (executate perpendicular pe axa căii) se realizează cu gujoane.

Rosturile transversale de contracţie se execută la distanţe de 4...6 m, perpendicular pe axa căii sau cu o înclinare de 1/6 faţă de axa acesteia, în linie continuă, pe toată lăţimea îmbrăcămintei, conform figurii 19.

Rosturile transversale de construcţie se realizează pe toată lăţimea şi grosimea îmbrăcămintei, când se întrerupe turnarea betonului, conform figurii 20, astfel încât să rezulte o dală de cel puţin 3 m lungime.

Rosturile transversale de dilataţie se execută perpendicular pe axa benzii de beton, pe toată lăţimea şi grosimea îmbrăcămintei, în următoarele condiţii:

-la capetele tablierelor sau plăcilor viaductelor, podurilor, podeţelor, etc.;

-la capetele curbelor având raze sub 300 m, în punctele de tangenţă;

-în punctele de schimbare a declivităţilor, în care proiectul nu prevede racordări convexe, conform STAS 863-85;

-în aliniament, la distanţe de circa 100 m, în cazul în care îmbrăcămin̦ile din beton se execută pe fundaţii din balast, piatră spartă sau materiale granulare stabilizate mecanic şi la temperaturi mai mici de 15°C.

Rosturile transversale de dilataţie se execută cu gujoane având lungimea de 500...600 mm şi diametrul de 25 mm, dispuse perpendicular pe rost, la jumătatea grosimii dalei şi la echidistanţe de 300 mm, conform figurilor 21 şi 22.

26.2.3. Gujoanele utilizate în rosturile transversale de construcţie, de contracţie şi de dilataţie sunt astfel realizate încât să nu limiteze mişcarea orizontală a rostului respectiv, datorită efectelor termice.

Gujoanele se protejează împotriva aderenţei betonului şi a coroziunii, cu material plastic sau răşini epoxidice, sau se peliculizează cu bitum sau emulsie bituminoasă sau se ung cu unsoare. Indiferent de metoda utilizată pentru protejarea gujoanelor, trebuie avut grijă ca stratul protector aplicat să fie cât mai subţire.

Gujoanele utilizate pentru armarea rosturilor transversale de contracţie şi construcţie, precum şi de dilataţie, trebuie să fie plasate şi menţinute pe durata betonării, într-o poziţie strict paralelă (în plan vertical şi orizontal) cu axa dalei astfel:

a.în cazul rosturilor transversale de contracţie, gujoanele sunt poziţionate automat, prin înfigerea lor prin vibrare în betonul proaspăt compactat de către maşina cu cofraje glisante sau manual, recurgând la suporturi metalice prefabricate uzinal sau in situ, fixate de fundaţie astfel încât să nu poată fi deplasate în timpul betonării;

b.în cazul rosturilor transversale de construcţie, gujoanele sunt implantate, prin batere, la jumătatea grosimii dalei şi la echidistanţele prevăzute în proiect, în momentul în care betonul începe să facă priză.

Rosturile de dilataţie se execută sub formă de panouri prefabricate, din scândură de lemn de esenţă moale fără noduri, ce se fixează în locuri prestabilite, direct pe fundaţia îmbrăcămintei, astfel încât gujoanele să-şi menţină pozitia în plan orizontal şi vertical, iar betonul să nu patrundă pe sub scândură sau pe la capetele acesteia în timpul vibrării.

Ulterior, betonul existent deasupra scândurii, este îndepărtat prin executarea a două taieturi paralele, distanţate la 25...30 mm între ele, până la nivelul superior al acesteia.

Tăierea betonului întărit se execută într-un interval de timp de 6-24 ore de la punerea betonului în operă, în funcţie de tipul cimentului şi de temperatura aerului, aşa cum se arată în tabelul 18.

ART.27. COLMATAREA ROSTURILOR

27.1. Golul realizat la partea superioară a rosturilor se va umple, până la suprafața îmbrăcămintei, cu mastic bituminos, sau cu orice alt material de colmatare agrementat tehnic și aprobat de Inginerul lucrării, care pot fi:

- masticuri bituminoase, monocomponente (la cald);
- chituri elastice, monocomponente sau bicomponente (amestecate înainte de utilizare) pe bază de poliuretani, de polimer sulfidic (tiokol) sau de siliconi (la rece);
- profile de neopren.

27.2. Oricare ar fi materialul folosit pentru colmatare, se vor respecta următoarele prevederi:

-identificarea materialului și verificarea caracteristicilor sale;

-curățirea rosturilor de materiale străine (praf, pământ, pietricele, etc.) cu ajutorul scoabelor și a periilor de sârmă;

-suflarea cu jet de aer comprimat;

-amorsarea rostului, dacă este necesar, prin aplicarea uniformă a produsului de amorsaj (grund) pe pereții și marginile rostului și respectarea timpului necesar pentru uscarea materialului de amorsaj;

-respectarea temperaturii de punere în operă a produselor ce se pun în operă la cald;

-înlăturarea materialului în exces;

-darea în circulație a sectorului colmatat numai după răcirea produselor turnate la cald și după termenul impus prin tabelul 17.

ART.28. VERIFICAREA CALITĂȚII BETONULUI RUTIER PUS ÎN OPERĂ

Verificarea calității betonului pus în operă se face conform tabelului 15 și se referă la:

28.1. Determinări efectuate pe betonul proaspăt, la locul de punere în operă:

-lucrabilitatea;

-temperatura în perioada de timp friguros (sub +5°C) sau foarte călduros (peste +25°C).

Dacă un rezultat al determinării privind lucrabilitatea și temperatura betonului, nu se înscrie în limitele admise, se vor efectua încă două determinări pentru același transport de beton.

Dacă valoarea medie a celor 3 determinări se înscrie în limitele admise, se va accepta punerea în operă a betonului. Dacă este depășită limita admisă, se refuză punerea în operă a betonului din transportul respectiv.

28.2. Încercări pe betonul întărit:

- rezistența la încovoiere, pe prisme de 150x150x600 mm;
- rezistența la compresiune, pe cuburi sau fragmente de prisme cu secțiunea 150x150 mm;
- rezistența la compresiune, pe carote.

Rezistențele la încovoiere și la compresiune, la vârsta de 28 de zile pentru betonul pus în operă, determinate pe fiecare serie de trei epruvete, se analizează de laboratorul stației de betoane, care efectuează încercarea, imediat după înregistrare.

28.2.1. În cazul în care rezultatul sau rezultatele încercărilor sunt mai mici decât cele prevăzute pentru clasa betonului respectiv, indicate în tabelul 14, laboratorul va comunica, în termen de 48 ore, rezultatul în cauză, conducătorului stației, conducerii unității de care depinde stația și Inginerului lucrării.

Urmare comunicării primite de la laboratorul staţiei de betoane, în termen de 48 ore, şeful staţiei împreună cu Inginerul lucrării şi conducătorul punctului de lucru, vor identifica sectorul de îmbrăcăminte executat (dalele turnate) în schimbul de lucru corespunzător probei, cu valoarea rezistenţei neasiguratã, pe care se vor efectua verificări suplimentare, prin încercări nedistructive sau extragere de carote.

Dacă din verificările suplimentare rezultă că betonul nu îndeplineşte condiţiile prevăzute, va fi convocat Beneficiarul care va analiza şi decide măsurile corespunzătoare.

28.2.2. Rezultatele încercărilor pe cuburi la 28 de zile, vor fi analizate în două etape şi anume:

-grupate lunar, pentru aprecierea activităţii staţiei;

-grupate pe tronsoane de drum sau pe întregul sector executat, pentru aprecierea realizării clasei betonului pus în lucrare, din care se vor elimina rezultatele încercărilor de pe tronsoanele pe care s-au efectuat verificări suplimentare prin încercări nedistructive sau extrageri de carote.

28.2.3. Încercarile prin metode nedistructive sau pe carote se efectuează conform reglementărilor în vigoare, cu precizarea că în calcule se introduce ca valoare de calcul, rezultatul mediu pe secţiune, în cazul încercărilor prin metode nedistructive şi valoarea individuală, în cazul încercărilor obţinute pe carote.

28.3. Pentru staţia de betoane, prelucrarea şi interpretarea rezultatelor încercărilor se face pe probele prelevate la staţie, pe durata a 30 zile.

Aprecierea activităţii staţiei se face pe baza rezistenţei caracteristice la încovoiere obţinută pentru fiecare tip de beton.

28.4. Aprecierea realizării clasei betonului pus în lucrare se face pe baza valorii rezistenţei caracteristice la încovoiere obţinută pe grupul rezultatelor analizate.

28.5. Conformitatea pentru rezistenţele betonului la încovoiere, se verifică pe baza criteriului care prevede limitarea rezistenţei caracteristice la încovoiere, a şirului de rezultate analizat la valoarea clasei betonului.

CRITERIUL se aplică în cazul în care conformitatea betonului utilizat la o lucrare este verificată, considerând rezultatele a cel puţin 2 probe (6 prisme 150x150x600 mm).

Conformitatea este realizată dacă rezistenţa caracteristică la încovoiere ($R^k_{inc.}$) este cel puţin egală cu clasa betonului respectiv.

28.6. Interpretarea rezultatelor încercărilor efectuate pe betonul din îmbrăcămintea rutieră executată se va face conform prevederilor din ANEXA III.1 din Normativul NE 014:2002.

C A P I T O L U L V
CONTROLUL CALITĂŢII, CONDIŢII TEHNICE, REGULI ŞI METODE DE VERIFICARE

ART.29. CONTROLUL CALITĂŢII

29.1. Verificările ce trebuie efectuate în diferite etape ale execuţiei îmbrăcămin̂ţilor rutiere de beton de ciment, sunt cele prevăzute în ANEXA I.2 la Normativul NE 014:2002.

29.2. Inginerul va aproba preliminar:

- sursele şi furnizorii de materiale;
- instalaţiile şi echipamentul;
- reţetele şi sectoarele de probă;
- metodele de execuţie.

29.3. Pe parcursul execuţiei se verifică în permanenţă calitatea materialelor şi se vor efectua verificările pentru certificarea calităţii betonului şi a execuţiei îmbrăcămînţilor din beton de ciment, după cum urmează:

29.3.1. respectarea operaţiunilor tehnologice, care trebuie să corespundă prevederilor din acest caiet de sarcini, verificându-se în special:

- respectarea proiectului;
- datele înscrise în bonurile de transport ale betonului (dacă nu s-a depăşit durata de transport);
- condiţiile de punere în operă a betonului, funcţionarea utilajelor de punere în operă a betonului, pregătirea platformei în vederea turnării betonului;
- menţinerea omogenităţii betonului, în timpul transportului şi punerii în operă;
- menţinerea longrinelor sau a firelor de ghidaj la cotele prevăzute;
- menţinerea poziţiei ancorelor sau gujoanelor din oţel-beton;
- distribuţia uniformă a betonului în faţa utilajelor de compactare;
- compactarea uniformă şi evitarea segregării în timpul compactării;
- luarea de măsuri speciale în cazul turnării în condiţii meteorologice nefavorabile;
- execuţia rosturilor: poziţie, materiale utilizate, dimensiuni, finisare;
- protejarea suprafeţei betonului;
- asigurarea condiţiilor de finisare a suprafeţei îmbrăcămintei.

29.3.2. Caracteristicile materialelor, trebuie să corespundă condiţiilor tehnice din acest caiet de sarcini şi normelor şi reglementărilor în vigoare.

Caracteristicile materialelor se verifică, cu frecvenţele precizate în tabelul 9, la aprovizionare şi înainte de utilizare.

29.3.3. Se verifică, caracteristicile betonului proaspăt şi ale betonului întărit, care trebuie să corespundă condiţiilor tehnice din tabelele 13 şi 14.

Aceste caracteristici se verifică, cu frecvenţele precizate în tabelul 15, la staţia de betoane şi la locul de punere în operă.

29.4. Controlul după execuţia îmbrăcămintei constă în:

- verificarea denivelărilor de suprafaţă, cu aparatura tip APL;
- verificarea rugozităţii suprafeţei, prin măsurători cu metoda înălţimii de nisip;
- verificarea rezistenţei betonului, pe bază de carote extrase din lucrare;
- verificarea grosimii îmbrăcămintei, cu ajutorul carotelor.

ART.30. ELEMENTE GEOMETRICE

30.1. Grosimea totală a îmbrăcămînţii de beton de ciment este cea prevăzută în proiect.

Când îmbrăcămintea se execută în două straturi, grosimea stratului de uzură este de 6 cm.

Abaterea maximă admisă la grosimea totală proiectată a îmbrăcămintei este de:

-(-10...+15) mm la drumuri noi şi modernizări

-(-10...+50) mm la ranforsarea îmbrăcămînţilor existente.

Verificarea grosimii îmbrăcămînţii de beton se efectuează prin măsurători directe, la marginile benzilor de beton, la fiecare 200 m, precum şi pe carotele extrase pentru verificarea calităţii betonului.

30.2. Lăţimea de turnare a dalei de beton este prevăzută în proiect şi poate fi de 2,50...8,50 m.

Abaterea maximă admisă la lăţimea proiectată a benzii de beton este de:

$\pm$ 15 mm, la drumuri noi, modernizări şi ranforsări de îmbrăcămînţi bituminoase;

$\pm$ 5 mm, la ranforsarea îmbrăcămintilor rutiere vechi din beton de ciment.

Verificarea lățimii îmbrăcămintei de beton, se efectuează prin măsurători directe cu ruleta, între marginile benzii de beton, la fiecare 200 m.

30.3. Panta transversală a îmbrăcămintei este cea indicată în proiect.

Abaterile limită la panta transversală la drumuri și străzi poate fi de ± 0,4% față de valoarea pantei indicate în proiect. La pantele transversale ale îmbrăcăminților pentru piste, căi de rulare, bretele de legatură și platforme aeroportuare abaterea maximă admisă este de ± 0,2% (2 mm/m).

Verificarea pantei transversale se face în mod obligatoriu în dreptul profilelor prevăzute în proiect și între aceste profiluri, la cererea comisiei de recepție. Măsurătorile se fac cu un dreptar, având lungimea egală cu jumătate din lățimea părții carosabile (respectiv cu lățimea părții carosabile cu pantă unică la autostrăzi, în curbe cu pantă unică, etc.), cu bolobocul și cu o pană gradată, lungă de 30 cm (grosimea maximă de 3 cm și înălțimea la capete de 1,5 cm și respectiv 9 m). Gradațiile pe partea superioară a penei, trebuie să fie corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm.

30.4. În profil longitudinal, abaterile limită la cotele îmbrăcămintei, față de cotele din proiect, pot fi:

- ± 10 mm, la autostrăzi, piste, căi de rulare și platforme aeroportuare, drumuri de clasa tehnică II, străzi de categoria I și II;
- ± 20 mm, la drumuri de clasa tehnică III...V, străzi de categoria III și drumuri de exploatare de categoria I;
- ± 30 mm, la străzi de categoria IV, drumuri de exploatare de categoria II și III, locuri de staționare, alei carosabile și platforme de parcare, portuare și industriale.

ART.31. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI ÎMBRĂCĂMINȚII

31.1. Denivelările maxime admisibile ale suprafeței îmbrăcămintei, în sens transversal sau longitudinal, măsurate sub dreptarul de 3,00 m lungime pe fiecare bandă de beton sau bandă de circulație, pe toată suprafața acesteia, sunt de:

- 4 mm, în cazul îmbrăcăminților ce se execută pentru lucrările de drumuri având viteza de proiectare mai mare de 100 km/h;
- 5 mm, în cazul îmbrăcăminților ce se execută pentru lucrări de drumuri având viteza de proiectare între 50 și 100 km/h;
- 6 mm, în cazul îmbrăcăminților ce se execută pentru lucrări de drumuri având viteza de proiectare sub 50 km/h.

Distanța minimă între două puncte cu denivelări maxime admise, măsurată pe axa longitudinală a benzii de beton, este de 20 m.

31.2. Denivelările admisibile la rostul longitudinal de contact între două benzi de beton, adiacente, sunt de 2 mm în cazul părții carosabile cu două pante transversale și la pistele aeroportuare.

31.3. Denivelările maxime admisibile între muchiile dalelor învecinate ale rosturilor transversale sunt de:

- 0 (zero) mm, la rosturile de contracție ale îmbrăcămintei ce se execută pentru lucrări de drumuri proiectate pentru viteza de circulație mai mare de 100 km/h și pentru piste aeroportuare;
- 2 mm, la rosturile de contracție ale îmbrăcămnintei ce se execută pentru lucrări de drumuri având viteza de proiectare sub 100 km/h;
- 2 mm, la rosturile de lucru pentru drumuri și piste aeroportuare indiferent de viteza de circulație.

31.3.1. Verificarea denivelãrilor suprafeţei îmbrãcãminţii se efectueazã în timpul execuţiei, imediat dupã prima trecere a vibrofinisorului şi la recepţie.

31.3.2. În profil longitudinal, mãsurarea denivelãrilor se efectueazã pe fiecare bandã de beton sau bandã de circulaţie şi anume pe axa acestora, cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime şi a unei pene de 20 cm lungime şi max. 3 cm lãţime, având o înclinaţie de 1:10 şi gradaţii corespunzãtoare diferenţelor de înãlţime de 1 mm. Mãsurãtorile se vor face la fiecare dalã realizatã în timpul execuţiei şi din 50 în 50 m la recepţie, sau prin sondaj la cererea comisiei de recepţie şi se vor consemna numai citirile ce depãşesc denivelãrile admisibile indicate la pct. 31.1.

31.3.3. În profil transversal, verificarea denivelãrilor este obligatorie în dreptul profilelor arãtate în proiect şi la cererea comisiei de recepţie şi între aceste profile. Mãsurãtorile se fac în mod similar cu cele prevãzute la pct. 31.3.2. pentru profile în lung, folosind însã un dreptar cu lungimea arãtatã la pct. 30.3.

31.4. Verificarea rugozitãţii îmbrãcãmintei se efectueazã prin metoda înãlţimii de nisip conform SR 183-1:1995, înainte de darea acesteia în circulaţie. Valoarea minimã a rugozitãţii este de 0,6 mm, cu excepţia sectoarelor cu declivitãţi mai mari de 6%, sau în curbe cu raze sub 125 m şi in intersecţii unde este de 0,8 mm.

31.5. Verificarea modului de realizare şi de colmatare a rosturilor, a prezenţei fisurilor şi crãpãturilor, se efectueazã pe bazã de observaţii vizuale, obţinute prin parcurgerea pe jos, în prima perioadã a zilei şi de preferat pe vreme rãcoroasã, a sectorului de îmbrãcãminte executat.

31.6. Verificarea cotelor din axa drumului, prevãzute in profilul longitudinal se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

31.7. În cazul în care se dispune de aparatul Viagraf pentru determinarea planeitãţii drumului în profil longitudinal, verificarea şi interpretarea rezultatelor se face cu acest aparat, conform reglementãrilor legale în vigoare.

31.8. Rezultatele verificãrilor se consemneazã în evidenţele de control ale şantierului şi fac parte integrantã din cartea construcţiei.

31.9. Investitorul, prin reprezentantul sãu oficial (Inginerul lucrãrii) va verifica periodic datele înscrise în documentele de atestare a calitãţii execuţiei.

ART.32. PRESCRIPŢII SPECIALE

32.1. Defecţiunile apãrute la îmbrãcãmintile de beton de ciment trebuiesc reparate înainte de darea în exploatare a acestora.

Modul de reparare a lor se stabileşte de comun acord cu Beneficiarul şi Proiectantul.

32.2. Pentru asigurarea durabilitãţii în exploatare, îmbrãcãmintile de beton de ciment se exclud de la tratamentul cu clorurã de sodiu (sare gemã industrialã) ce se efectueazã iarna pentru combaterea lunecuşului, timp de cinci ani de la data execuţiei acestora.

32.3. Rosturile de construcţie se taie dupã deschiderea acestora.

32.4. Produsele utilizate ca fund (pat) de rost trebuie sã fie compresibile, neputrezibile, rezistente la temperaturi ridicate, specifice produselor de etanşare la cald a rosturilor şi sã nu interacţioneze cu produsele de etanşare la rece a rosturilor.

ART.33. REFERINŢE ALE SPECIFICAŢIILOR TEHNICE

33.1. Agregate

Granulozitatea agregatelor naturale	SR EN 933 şi SR EN 933-2
Umiditatea agregatelor	SR EN 12620

Echivalentul de nisip	SR EN 933-1
Conţinutul de impurităţi la agregate	SR EN 12620
Părţi levigabile	SR EN 12620
Conţinutul de fracţiuni sub 0,1 mm	SR EN 933-1
Rezistenţa la strivire a agregatelor în stare saturată	SR EN 12620
Rezistenţa la uzura cu maşina tip Los Angeles	SR EN 933
Grad de spargere la agregate concasate	SR EN 933
Forma granulelor (coeficient de formă; rapoarte b/a şi c/a; conţinut de granule plate şi deiculare	SR EN 933
Rezistenţa agregatelor la îngheţ-dezgheţ	
- coeficient de gelivitate şi sensibilitate la îngheţ	SR EN 933
- pierdere de masă	SR EN 12620
Coeficient de calitate	SR EN 933
Masa rocii la agregate concasate	SR EN 933
Porozitatea aparentă la temperatură normală	SR EN 933

33.2. Ciment, beton, îmbrăcăminte rutieră, produse de protecţie şi de colmatare a rosturilor

Stabilitatea şi începutul timpului de priză la ciment	SR EN 196/3+A1:2009
Contraprobe ciment	SR EN 196/7:2008
Starea de conservare a cimentului	C 140
Rezistenţe mecanice ale cimentului	SR EN 196-1:2006
Lucrabilitatea betonului şi granulozitatea agregatelor din beton	*SR EN 12350-1:2009*
Densitatea aparentă	*SR EN 12350-1:2009*
Rezistenţe mecanice ale betonului	SR EN 12390-712009 şi NE 014
Conţinut de aer oclus	SR EN 413-2:2006 8
Grad de gelivitate	SR 3518:2009
Rugozitatea suprafeţei îmbrăcămintei	SR 183-1:1995
Extrageri, prelucrări, încercări carote	SR EN 12390 şi C 54
Punctul de înmuiere al masticului bituminos	STAS 60
Penetraţia Asrobitului	STAS 2922
Stabilitatea Asrobitului	STAS 9199

CAPITOLUL VI

RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Recepţia îmbrăcămin̦ţilor de beton de ciment se efectuează în trei etape: pe faze de execuţie - determinante, preliminară (la terminarea lucrărilor) şi finală.

ART.34. RECEPŢIA PE FAZE DE EXECUŢIE - DETERMINANTE

Recepţia pe faze determinante (recepţii ale lucrărilor ce devin ascunse), stabilite în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii în construcţii, aprobat cu HG 272/94 şi conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuţie determinante, elaborată de MLPAT şi publicată în Buletinul Construcţiilor

volumul 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în proiect pentru pregătirea platformei sunt complet terminate şi toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile art. 20 din prezentul caiet de sarcini.

Comisia de recepţie examinează lucrările şi verifică îndeplinirea condiţiilor de execuţie şi calităţile impuse de proiect şi de caietul de sarcini, precum şi constatările consemnate pe parcursul execuţiei de către organele de control.

În urma acestei recepţii se încheie "Proces verbal de recepţie pe fază" în registrul de lucrări ascunse în care sunt specificate eventualele remedieri necesare, termenul de execuţie a acestora şi recomandări cu privire la modul de ţinere sub observaţie a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri faţă de prevederile prezentului caiet de sarcini.

ART.35. RECEPŢIA PRELIMINARĂ (LA TERMINAREA LUCRĂRILOR)

Recepţia preliminară a îmbrăcăminţii din beton de ciment se face odată cu recepţia preliminară a întregii lucrări de drum, conform Regulamentului de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Recepţia preliminară se efectuează când sunt terminate toate lucrările şi verificările prevăzute în documentaţia de proiectare, inclusiv remedierile neconformităţilor constatate şi la cel puţin o lună de zile de la darea în circulaţie.

Comisia de recepţie va examina lucrările executate privind condiţiile tehnice de calitate, faţă de prevederile documentaţiei tehnice aprobate, şi faţă de documentaţia de control şi procesele verbale de recepţie pe fază, întocmite în timpul execuţiei lucrărilor.

Evidenţa tuturor verificărilor efectuate în timpul execuţiei lucrărilor, face parte din documentaţia de control la recepţia preliminară.

ART.36. RECEPŢIA FINALĂ

Recepţia finală a îmbrăcăminţii din beton de ciment se face odată cu recepţia finală a întregii lucrări de drum, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Recepţia finală se va face conform prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94.

ANEXĂ

REFERINŢE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT nr. 43/1998 - Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes naţional.

Ordinul MT nr. 45/1998 - Norme tehnice privind proiectarea, construirea şi modernizarea drumurilor.

Ordinul MT nr. 46/1998 - Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condiţiile de publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulaţiei şi de instruire a restricţiilor de circulaţie în vederea executării de lucrări în zona drumului public şi/sau pentru protejarea drumului.

NGPM/1996 - Norme generale de protecţia muncii.
NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea şi întreţinerea drumurilor şi podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire şi stingere a incendiilor şi dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucţiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreţinere, reparare şi exploatare a drumurilor şi podurilor.

II. NORMATIVE TEHNICE

CD 146-84 - Instrucţiuni tehnice pentru execuţia lucrărilor de reparare a drumurilor cu beton rutier fluidizat cu aditiv FLUBET.
NE 012-2010 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat.
NE 014-2002 - Normativ pentru executarea îmbrăcămînţilor rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe şi glisante.

III. STANDARDE

SR 183-1:1995 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcămînţi de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiţii tehnice de calitate.

SR 183-2:1998 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcămînţi de beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiţii tehnice de calitate.

SR EN 196-1:2006 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistenţelor mecanice.
SR EN 196-3:+A1:2009 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză şi a stabilităţii.
SR EN 196-6:2010 - Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineţii.
SR EN 13043:2003/AC:2004 -Filer de calcar, filer de cretă şi filer de var stins în pulbere.
SR EN 13043:2013 - Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiţii tehnice de calitate.
SR EN 13043:2013 - Agregate naturale şi piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiţii tehnice de calitate.
SR EN 933 -Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate şi drumuri. Metode de încercare.
SR EN 58:2012 -Bitum si lianti bituminosi.
SR EN 1008-2003 -Apă pentru betoane şi mortare.
SR EN 933-2:2012 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.

SR EN 1097-1:2011 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenţei la uzurã (micro-Deval).

SR EN 12390-1:2013 - **Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistenţelor mecanice.**

SR EN 12350-1:2009 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densităţii aparente, a lucrabilităţii, a conţinutului de agregate fine şi a începutului de prizã.

SR 3518:2009 - Încercări pe betoane. Determinarea rezistenţei la îngheţ-dezgheţ.

SR 3832-7:1997/C1-1998 - Materiale puzzolanice naturale şi artificiale. Determinarea substanţelor combustibile.

SR EN 450-1:2012 -Cenusa zburatoare pentru beton.

SR EN 12620+A1:2008 - Agregate naturale grele pentru mortare şi betoane cu lianţi minerali. Metode de încercare.

SR EN 197-1 2011 - Cimenturi. Determinarea rapidã a mãrcii cimentului.

SR EN 413-2:2006 8 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea conţinutului de aer oclus.

SR EN 933-2 :2012 - Pietre naturale pentru construcţii. Determinarea compactităţii, porozităţii şi a coeficientului de saturaţie.

SR EN ISO 527 - Folii de polietilenã de joasã densitate.

SR EN 480:2003 - Aditiv plastifiant mixt pentru betoane.

SR EN 450:2006 - Cenuşã de centrale termoelectrice utilizatã ca adaos în betoane şi mortare.

SR 183-1:1995 - Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafeţelor de rulare. Metode de măsurare.

SR EN 13808:2005 - Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidã pentru lucrările de drumuri.

SR EN 197:2011 - Ciment pentru drumuri şi piste de aeroporturi.

Intocmit,
ing. Dorofteiesei Bogdan

CAIET DE SARCINI NR. 7

BORDURI ȘI PAVAJ

GENERALITATI

Art.1. Obiect și domeniu de aplicare

Art.2. Prevederi generale

CAP.I. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

Art.3. Săpătura la platforma trotuarelor până la cotele din proiect

Art.4. Realizarea straturilor rutiere inferioare

Art.5. Montarea bordurilor din beton la cotele proiectate

Art.6. Realizarea pavajului carosabil din pavele sau dale prefabricate din beton de ciment

CAP.II. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art.7. Recepția preliminară

Art.8. Recepția finală

ANEXA

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

GENERALITĂȚI

ART.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la proiectarea, executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavaje fie din piatră naturală (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri), fie din pavele prefabricate din beton și bordurilor prefabricate din beton.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

Execuția lucrărilor de realizare a aleilor carosabile se va desfășura după urmatoarea tehnologie:

- săpătura la platforma aleilor carosabile până la cotele din proiect;
- realizarea straturilor rutiere inferioare;
- montarea bordurilor din beton 10x15 (cm) sau 20x25 (cm) la cotele proiectate;
- realizarea pavajului din pavele prefabricate la trotuare;
- execuția trotuarelor.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzatoare pentru respectarea prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea masurilor ce se impun.

CAPITOLUL I - TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

ART.3. SĂPĂTURA LA PLATFORMA TROTUARELOR PÂNĂ LA COTELE DEIN PROIECT

Săpătura se va realiza mecanizat cu buldozerul, materialul rezultat va fi adunat în gramezi de unde va fi încărcat în auto și transportat la locul indicat de beneficiar.

Săpătura se poate executa și cu excavatorul cu încărcare direct în auto.

Săpătura se va executa sub asistență, pentru a nu se distruge caminele de vizitare, hidranții, racordurile electrice, etc.

După ce se va executa săpătura până la cota din proiect și materialul va fi îndepărtat, fundul sapaturii se va compacta foarte bine.

ART.4. REALIZAREA STRATURILOR RUTIERE INFERIOARE

Stratele rutiere inferioare pavajului din pavele prefabricate vor fi executate conform desenelor tehnice și a caietelor de sarcini.

La execuția stratului de fundație din beton de ciment la trotuare se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente (cote, grad de compactare).

Se vor respecta STAS 1913/13-83, STAS 6400-84, STAS 4606-80, STAS 730-89. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Pe terenul recepționat se așterne și se nivelează balastul în funcție de grosimea prevazută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită anterior.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește în laboratorul de șantier, ținând seama de umiditatea agregatului și se adauga prin stropire. Stropirea va fi uniforma, evitandu-se supraumezirea locala.

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast stabilizat cu ciment este cea prevazută în proiect, abaterea limita la grosime poate fi de maxim ± 20mm. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5cm și la panta ± 0.4% în valoare absoluta și va fi masurata la fiecare 25 ml.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect, pot fi ± 10mm.

ART.5. MONTAREA BORDURILOR DIN BETON LA COTELE PROIECTATE

Bordurile din beton vor fi realizate ținându-se cont de prevederile din SR EN 1340:2004

Acestea vor fi montate pe o fundație din beton de ciment C16/20. Rosturile nu vor trebui să aibă mai mult de 2 cm grosime și se vor rostui cu mortar M100.

Bordurile se pun la cotele, aliniamentele și declivitaățile stabilite prin detaliile de execuție, toleranțele admise la montare fiind mai mici de 5 mm față de cotele prevazute în proiect.

Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate.

Fundația pavajelor se verifică înainte de așezarea pavelelor conform STAS 6400-84. Pe fundațiile în beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puțin 80% din rezistența sa la 28 zile conform SR EN 12390-1/2/3:2009

Așezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrarilor și verificarea fundației, se asează un strat de nisip care se nivelează și se pilonează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afanat, în care se asează pavelele sortate, fixandu-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavelelor normale și abnorme se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului și cu 2 cm mai sus în cazul pavajului de calupuri și a celor din beton.

După așezarea pavelelor sau calupurilor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru calupurile din beton se folosește placa vibratoare.

Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundent cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operație se execută a doua batere cu maiul și se cilindrează cu un cilindru compresor de 6...8 tone, după ce s-a asternut un strat de nisip 1....1,5 cm grosime.

Neregularitățile ramase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavelelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adaugându-se sau scoțându-se material.

Baterea se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale și abnorme, și cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru calupurile din beton se folosește obligatoriu placa vibratoare.

Așezarea pe mortar de ciment

Pavelele și calupurile așezate pe mortar de ciment marca M100 se implantă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

Umplerea rosturilor

Umplerea cu nisip a rosturilor pavajului se execută cu nisip argilor care este periat și udat. Rosturile umplute cu mortar se vor curata în prealabil. Mortarul folosit pentru umplere este de marca M100.

Porțiunea pavată din drum poate fi dat în circulație numai după cel puțin 14 zile de la data terminării rostuirii; în acest timp suprafața pavajului se va uda cu apă.

Pavajele din calupuri de beton nu se rostuiesc.

ART.6. REALIZAREA PAVAJULUI CAROSABIL DIN PAVELE SAU DALE PREFABRICATE DIN BETON DE CIMENT

Stratul de uzură alcatuit dintr-un pavaj din pavele prefabricate din beton de ciment pe substrat de nisip va fi executat după recepția stratului inferior.

La pavelele din beton de ciment folosite, datorită tehnologiilor moderne de execuție, nu se mai pune problema abaterilor dimensionale de la produsul etalon, în schimb sunt mai mari nereguli în ceea ce privește marca betonului folosit, sau mai precis, a rezistențelor mecanice ale produsului finit.

Conform CP 012/1-2007 și încadrării în clasele de expunere corespunzatoare elementele din beton de ciment, ca să arate și mai ales ca să se comporte bine în timp, trebuie să fie fabricate din:

-beton de ciment C35/45 (dozaj minim de cimnet [Kg] 320 - A/C=0.45) pentru: pavele autoblocante rutiere, pietonale și borduri circulabile (bordurile perimetrale ale insulei centrale din giratie).

-beton de ciment C30/37 (dozaj minim de cimnet [Kg] 320 - A/C=0.50) pentru: borduri și parapeți sau separatoare (bordurile perimetrale ale parcărilor și trotuarelor).

După uscare să atingă rezistențele respective.

Se atrage atenția antreprenorului ca la primirea pavelelor de la furnizor, loturile respective să fie însoțite de certificate de calitate care să certifice calitatea cerută. Antreprenorul va verifica, prin sondaj, marca betonului în laboratoarele proprii sau pe baza de comandă la un laborator specializat.

Nerespectarea mărcii betonului este o condiție suficientă de reziliere a contractului cu furnizorul și căutarea altor oferte serioase.

De asemenea, se impune ca rezistența la compresiune pe cuburi de 10x10x10(cm) după 70 cicluri de îngheț-dezgheț să fie de:

Min Ri = 35.4 N/mp pentru betonul de rezistență

și

Min Ri = 40.0 N/mp pentru betonul de uzură

Coeficientul de gelivitate va fi de:

Min η = 13.5% pentru betonul de rezistență

și

Min η = 15.5% pentru betonul de uzură

Conform STAS 3518/89 - metoda distructivă - valoarea coeficientului de gelivitate pentru treapta intermediară de 70 cicluri da informații ca la 100 cicluri coeficientul de gelivitate nu va depăși valoarea admisă de 25%.
Se va acorda o atenție deosebită în timpul manipulării pavelelor și a bordurilor pentru a se evita spargerea sau ciobirea acestora. Elementele ce prezintă deteriorari cauzate de transport necorespunzator sau manipulare neadecvata se vor înlocui pe cheltuiala (după caz) a furnizorului sau a executantului.

Pavajele și bordurilor nu se vor executa pe fundații înghețate.

Pavelele și calupurile așezate pe mortar de ciment marca M100 se împlântă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

CAPITOLUL II - RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.7. RECEPȚIA PRELIMINARĂ

Recepția preliminară se efectuează când pavajul este executat atât pe carosabil cât și pe trotuar.
Abaterile limită la pantă nu trebuie să depașească ± 0.4% față de valoarea pantei indicate în proiect iar abaterile limită la cotele din proiect ± 10mm.
Deasemenea denivelările suprafeței pavajului nu pot fi mai mari de ± 4 mm.
Comisia de recepție examinează cum s-au respectat prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control (antreprenor, proiectant, consultant, Inspecția de stat în construcții, etc.).
În urma acestei recepții se încheie procesul verbal de recepție preliminară.

ART.8. RECEPȚIA PRELIMINARĂ

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garantie și se va face în condițiile respectării HGR 273/94 și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

NOTĂ IMPORTANTĂ:

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripţiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini

ANEXA DOCUMENTE DE REFERINȚĂ - STANDARDE

- STAS 1913/13-83 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
- STAS 6400-84 Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
- STAS 4606-80 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare
- STAS 730-89, SR EN 13450:2003, SR EN 1340:2004, SR EN 12390-2:2009

Întocmit,
Ing. Bogdan Dorofteiesei

CAIET DE SARCINI NR. 8
PROTECȚIA MEDIULUI

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile privind protecția mediului ce trebuie respectate la execuția lucrărilor de drumuri. Executantul lucrărilor va respecta legislația Uniunii Europene referitoare la protecția mediului și legislația românească în domeniu, după cum urmează:

A. Legislația Uniunii Europene:

> DIRECTIVA CONSILIULUI din 27 iunie 1985 privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului (85/337/CEE).

> DIRECTIVA CONSILIULUI 97/11/CE din 3 1997 de modificare a Directivei 85/337/CEE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului.

> DIRECTIVA CONSILIULUI 90/313/CEE din 7 iunie 1990 privind libertatea de acces la informații în domeniul mediului.

> DIRECTIVA CONSILIULUI 86/278/CEE din 12 iunie 1986 privind protecția mediului și în special a solurilor, când se utilizează nămoluri de epurare în agricultură.

> DIRECTIVA CONSILIULUI din 16 iunie 1975 privind cerințele calitative pentru apa de suprafață destinată preparării apei potabile în statele membre (75/440/CEE).

> DIRECTIVA CONSILIULUI din 17 decembrie 1979 privind protecția apelor subterane împotriva poluării cauzate de anumite substanțe periculoase (80/68/CEE).

> DIRECTIVA CONSILIULUI 98/83/EC din noiembrie 1998 privind calitatea apei destinate consumului uman.

> DIRECTIVA CONSILIULUI din 4 mai 1976 privind poluarea cauzată de anumite substanțe periculoase deversate în mediul acvatic al Comunității (76/464/CEE).

> DIRECTIVA CONSILIULUI din 12 decembrie 1991 privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole (91/676/CEE).

> DIRECTIVA CONSILIULUI din 21 mai 1991 privind tratarea apelor urbane reziduale (91/271/CEE).

> DIRECTIVA PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI 2000/60/CE din 23 octombrie 2000 de stabilire a cadrului comunitar de acțiune în domeniul strategiei apelor.

> DIRECTIVA CONSILIULUI 96/61/CE din 24 septembrie 1996 privind prevenirea și controlul integrat al poluării. B. Legislația românească:

> Legea nr. 18/1991 – Legea Fondului funciar, republicată.

> Legea nr. 137/1995 – Legea protecției mediului.

> Legea nr. 26/1996 – Codul silvic.

> Legea nr. 107/1996 – Legea apelor.

> Ordonanța Guvernului nr. 27/1992 privind unele măsuri pentru protecția patrimoniului cultural național.

> Ordonanța Guvernului nr.33/1995 privind măsurile pentru colectarea, reciclarea și reintroducerea în circuitul productiv a deșeurilor refolosibile de orice fel. > Ordonanța Guvernului nr. 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor.

> Hotărârea Guvernului nr. 101/1997 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară.

> Ordinul Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 462/1993 pentruaprobarea Condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare.

> Ordin al Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 125/1996 pentru aprobarea Procedurii de reglementare a activităților economice și sociale cu impact asupra mediului înconjurător.

> Ordin al Ministrului sănătății nr. 536/1997 pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației.

> Ordin al Ministrului transporturilor nr.44 din 27 ianuarie 1998 pentru aprobarea Normelor privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediu înconjurător.

> Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 78 din 16 iunie 2000 privind regimul deșeurilor.

> Ordin al Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 756 din 3 noiembrie 1997 pentru aprobarea reglementării privind evaluarea poluării mediului.

Legislația Uniunii Europene va fi respectată cu precădere față de legislația românească.

2. PROTECȚIA APELOR SI A ECOSISTEMELOR ACVATICE

Protecția apelor de suprafață și subterane și a ecosistemelor acvatice are ca obiect menținerea și ameliorarea calității și productivității naturale ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale.

La execuția lucrărilor de drumuri, executantul va asigura protecția apelor de suprafață, subterane și a ecosistemelor acvatice, care are ca obiect menținerea și ameliorarea calității și productivității naturale ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale.Conceperea și elaborarea traseului de drum s-a realizat prin alegerea soluției optime, pentru evitarea prejudiciilor ireversibile aduse mediului acvatic de orice tip. Sistemul de scurgere al apelor a fost proiectat pentru a proteja drumul și terenurile adiacente, pentru a fi compatibil cu mediul înconjurător.Lucrările de execuție a infrastructurii rutiere vor respecta zonele de protecție sanitară impuse de legislația în vigoare.Execuția lucrărilor de infrastructură se va face astfel încât contaminarea potențială a cursurilor de apă, lacurilor, pânzei freatice, să fie evitată. Amplasarea lucrărilor de artă – poduri, viaducte, ziduri de sprijin, tunele se va face astfel încât să se evite modificarea dinamicii scurgerii apelor prin reducerea secțiunilor albiilorsau întreruperea scurgerilor apelor subterane.Apele de pe suprafața drumului se vor colecta în șanțurile laterale drumului, prevăzute și dimensionate conform legislației în vigoare. Evacuarea apelor se face conform reglementărilor din acordul de mediu. Deversarea apelor uzate menajere în șanțurile laterale ale drumului este interzisă. Evacuarea apelor uzate menajere, provenite de la amenajările colaterale drumului, neracordate la un sistem de canalizare, se face prin instalații de preepurare sau fose septice vidanjabile, care trebuie să fie executate confolm

normativelor în vigoare și amplasate la cel puțin 10m față de cea mai apropiată locuință. Instalațiile se execută și se întrețin în bună stare de funcționare de către beneficiarul acestor lucrări.

3. PROTECȚIA SOLULUI, SUBSOLULUI SI A ECOSISTEMELOR TERESTRE

Protecția solului, a subsolului și a ecosistemelor terestre, prin măsuri adecvate de gospodărire, conservare, organizare și amenajare a teritoriului, este obligatorie pentru executanții lucrărilor de construcții.Antreprenorul este obligat ca, înaintea amplasării șantierului, să obțină acordul de mediu. Amplasamentul organizării de șantier se face, de preferință, în zone neîmpădurite, zone care și-au pierdut total sau parțial capacitatea de producție pentru culturi agricole sau silvice, stabilirea acestuia făcându-se pe bază de studii ecologice, avizate de organele de specialitate. Antreprenorii lucrărilor de drumuri, lucrări amplasate pe terenuri agricole și forestiere, sunt obligați să ia măsuri de depozitare a stratului de sol fertil decopertat, în vederea refolosirii acestuia, de prevenire a eroziunii solului și de stabilizare permanentă a suprafețelor drumurilor în lucru, în special înaintea perioadei de iarnă.

Pe parcursul desfășurării lucrărilor de execuție a drumurilor, antreprenorul va lua măsuri pentru asigurarea stabilității solului, corelând lucrările de construcție cu lucrările de ameliorare a terenurilor afectate. La execuția terasamentelor se va evita folosirea materialelor cu risc ecologic imediat sau în timp.

Beneficiarii lucrărilor de investiții, care dețin terenuri pe care nu le mai folosesc, vor proceda la redarea acestora în conformitate cu legea privind regimul juridic al drumurilor.Drumurile, prin lucrările de exploatare și întreținere, pot afecta calitatea solului prin modificarea structurii, dereglarea echilibrelor ecosistemelor, modificarea habitatelor, divizarea teritoriului, întreruperea căilor de deplasare a faunei, consumul de teren agricol sau cu altă destinație productivă. Pe durata exploatării și întreținerii drumurilor se vor respecta măsurile de protecție a mediului în conformitate cu legislația în vigoare:

- se vor menține în bună stare de funcționare amenajările antipoluante și de protecție a mediului;
- se vor marca zonele sensibile ecologic, cu indicarea regimului de circulație și prin informarea publicului asupra importanței ecologice a obiectivului;
- se vor realiza plantații rutiere pentru protecția solului;

Executanții lucrărilor de construcții, care prospectează sau exploatează resursele subsolului, au următoarele obligații:

a) să solicite și să obțină acord și/sau autorizație de mediu, potrivit legii, și să respecte prevederile acestora;

b) să refacă terenurile afectate, să asigure încadrarea lor în peisajul zonei și să le aducă la parametrii productivi și ecologici naturali sau la un nou ecosistem funcțional, constituind în acest scop fondul de garanție necesar conform prevederilor legale, și să monitorizeze zona;

c) să anunțe autoritățile pentru protecția mediului sau pe cele competente, potrivit legii, despre orice situații accidentale care pun în pericol ecosistemul terestru și să acționeze pentru refacerea acestuia.

4. PROTECȚIA MEDIULUI FORESTIER

In cursul execuției lucrărilor de drumuri și pe durata exploatării și întreținerii, atât antreprenorul general cât și administratorul drumului, vor lua toate măsurile de protecție a fondului forestier în conformitate cu cerințele legislației în vigoare.

Zonele în care s-au depozitat materialele provenite din excavații vor fi reamenajate la terminarea lucrărilor, conform condițiilor impuse prin acordul de mediu.

5.PROTECȚIA ATMOSFEREI

Prin protecția atmosferei se urmărește prevenirea, limitarea deteriorării și ameliorarea calității acesteia pentru a evita manifestarea unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și a bunurilor materiale.

Executantul lucrărilor are următoarele obligații în domeniu:

a) să respecte reglementările privind protecția atmosferei, adoptând măsuri tehnologice adecvate de reținere și neutralizare a poluanților atmosferici;

b) să doteze instalațiile tehnologice care sunt surse de poluare, cu sisteme de măsură, să asigure corecta lor funcționare, să asigure personal calificat și să furnizeze, la cerere sau potrivit programului pentru conformare, autorităților pentru protecția mediului, datele necesare;

c) să îmbunătățească performanțele tehnologice în scopul reducerii emisiilor poluante și să nu pună în exploatare instalațiile prin care se depășesc limitele maxime admise;

d) să asigure, la cererea autorităților pentru protecția mediului, diminuarea, modificarea sau încetarea activității generatoare de poluare;

e) să asigure măsuri și dotări speciale pentru izolarea și protecția fonică a surselor generatoare de zgomot și vibrații, să verifice eficiența acestora și să pună în exploatare numai pe cele care nu depășesc pragul fonic admis.

6.PROTECȚIA SITURILOR ARHEOLOGICE SI ISTORICE

Prin construcția unui drum se înlesnește accesul la siturile arheologice și istorice sau la altele noi, descoperite în timpul lucrărilor de construcții.Pe durata execuției, este necesar să se prevadă măsuri pentru a se asigura o protecție adecvată a acestora.

7.REGIMUL DEȘEURILOR

Principalele produse generate de activitatea de construcție și întreținere a drumurilor, ce pot fi clasate ca deșeuri, sunt materialele rezultate din decapări și din demolări. In activitatea de construcție și întreținere a infrastructurilor rutiere, se va ține seama de reglementările în vigoare privind colectarea, transportul, depozitarea și reciclarea deșeurilor.

Obligațiile care rezultă din prevederile Legii nr. 137/1995 sunt ulmătoarele:

- se vor recicla deșeurile refolosibile, prin integrarea lor, în măsura posibilităților, în lucrările de drumuri, în conformitate cu încercările de laborator;

- deșeurile ce nu pot fi reciclate prin integrarea în lucrările de drumuri, se vor colecta, depozita și preda centrelor de colectare sau se vor valorifica direct prin predare la diverși consumatori;
- se vor depozita deșeurile ce nu pot fi reciclate numai pe suprafețe special amenajate în acest scop;
- se vor respecta condițiile de refacere a cadrului natural în zonele de depozitare, prevăzute în acordul și / sau autorizația de mediu;
- întreținerea utilajelor și vehiculelor folosite în activitatea de construcție și întreținere a drumurilor se efectuează doar în locuri special amenajate, pentru a evita contaminarea mediului.

In cazul accidentelor în care sunt implicate autovehicule, ridicarea caroseriilor, curățarea locului accidentului de resturi de metal și sticlă, decopertarea solului îmbibat cu produse petroliere și alte substanțe periculoase, refacerea vegetației, precum și repararea îmbrăcămintii rutiere și lucrările de consolidare a drumurilor avariate intră în sarcina celor vinovați de producerea incidentului, conform normelor. în vigoare privind stabilirea și sancționarea contravenienților la normele privind exploatarea și menținerea în bună stare a drumurilor publice.

Deșeurile periculoase se identifică și se înregistrează la fiecare loc de producere, de descărcare sau depozitare.Unitățile care produc, valorifică, colectează sau transportă deșeuri periculoase trebuie să asigure condițiile necesare pentru depozitarea separată a diferitelor categorii de deșeuri periculoase, în funcție de proprietățile fizico-chimice, de compatibilități și de natura substanțelor de stingere care pot fi utilizate pentru fiecare categorie de deșeuri în caz de incendiu. Se interzice amestecul diferitelor categorii de deșeuri periculoase, precum și al deșeurilor periculoase cu deșeuri nepericuloase.

În scopul îmbunătățirii securității operațiunilor de valorificare și eliminare, amestecul de deșeuri periculoase cu alte deșeuri, substanțe sau materiale se poate face numai cu acordul autorităților competente.

Producătorii de deșeuri au următoarele obligații:

a) să ia măsurile necesare de reducere la minimum a cantităților de deșeuri rezultate din activitățile existente;

b) să nu pună în circulație produse, dacă nu există posibilitatea eliminării acestora ca deșeuri;

c) să conceapă și să proiecteze tehnologiile și activitățile specifice, astfel încât să se reducă la minimum cantitatea de deșeuri generată de aceste tehnologii;

d) să ambaleze produsele în mod corespunzător, pentru a preveni deteriorarea și transformarea acestora în deșeuri;

e) să evite formarea unor stocuri de materii prime, materiale auxiliare, produse și subproduse ce se pot deteriora ori pot deveni deșeuri ca urmare a depășirii termenului de valabilitate;

f) să valorifice în totalitate, dacă este posibil din punct de vedere tehnic și economic, subprodusele rezultate din procesele tehnologice;

g) să nu amestece diferitele categorii de deșeuri periculoase sau deșeuri periculoase cu deșeuri nepericuloase;

h) să asigure echipamente de protecție și de lucru adecvate operațiunilor aferente gestionării deșeurilor în condiții de securitate a muncii;

i) să nu genereze fenomene de poluare prin descărcări necontrolate de deșeuri în mediu;

j) să ia măsurile necesare astfel încât eliminarea deșeurilor să se facă în condiții de respectare a reglementărilor privind protecția populației și a mediului;

k) să nu abandoneze deșeurile și să nu le depoziteze în locuri neautorizate;

l) să separe deșeurile înainte de colectare, în vederea valorificării sau eliminării acestora;

m)să desemneze o persoană, din rândul angajaților proprii, care să urmărească și să asigure îndeplinirea obligațiilor prevăzute de lege în sarcina producătorilor de deșeuri;

n) să țină evidența deșeurilor și operațiunilor cu deșeuri în conformitate cu prevederile legale în vigoare;

o) să permită accesul autorităților de inspecție și control la metodele, tehnologiile și instalațiile pentru tratarea, valorificarea și eliminarea deșeurilor tehnologice, precum și la documentele care se referă la deșeuri;

p) să prevadă și să realizeze măsurile restrictive necesare care trebuie să fie luate după închiderea amplasamentelor și încheierea activităților.

Producătorii de deșeuri sunt obligați să implementeze "Planul național de gestiune a deșeurilor".

Producătorii și deținătorii de deșeuri periculoase au obligația să elaboreze, în condițiile legii, planuri de intervenție pentru situații accidentale și să asigure condițiile de aplicare a cestora.

Producătorii și deținătorii de deșeuri au obligația să asigure valorificarea sau eliminarea deșeurilor prin mijloace proprii sau prin predarea deșeurilor proprii unor unități autorizate, în vederea valorificării sau eliminării acestora; livrarea și primirea deșeurilor de producție, deșeurilor menajere, deșeurilor de construcție și de la demolări și deșeurilor periculoase, în vederea eliminării lor, trebuie să se efectueze numai pe bază de contract.

Producătorii și deținătorii de deșeuri își vor organiza sistemul propriu de eliminare a deșeurilor, dacă deșeurile nu pot fl preluate de unități specializate din sistemul organizat în acest scop.

Antreprenorul are următoarele obligații:

a) să depună separat deșeurile și deșeurile de ambalaje reciclabile acolo unde există recipiente special destinate acestui scop;

b) să nu abandoneze și să nu depoziteze deșeurile în afara locurilor destinate acestui scop;

c) să valorifice deșeurile combustibile și degradabile biologic, iar pe cele nerecuperabile să le depună în depozitul final de deșeuri al localității.

Hl. Explozive — substanțe și preparate care pot exploda sub efectul unei scântei sau sunt mai sensibile la foc ori la frecare decât dinitrobenzenul;

H2. Oxidante - substanțe și preparate care produc reacții puternic exoterme în contact cu alte substanțe, mai ales cu cele inflamabile; H3. A. Foarte inflamabile:

- substanțe lichide și preparate care au punctul de aprindere sub 21 oc (inclusiv lichide extrem de inflamabile);
- substanțe și preparate care se pot încălzi și apoi se pot aprinde în contact cu aerul la temperatura mediului ambiant, fără adaos de energie suplimentară;
- substanțe solide și preparate care iau foc cu ușurință la contactul cu o sursă de aprindere și care continuă să ardă sau să se consume și după îndepărtarea sursei de aprindere;
- substanțe gazoase și preparate care sunt inflamabile în aer la presiune normală;
- substanțe și preparate care, în contact cu apa sau aerul umed, produc gaze ușor inflamabile în cantități periculoase;

H3.B. Inflamabile – substanțe și preparate lichide care au punctul de aprindere egal sau mai mare de 21 o c și mai mic sau egal cu 55 oc;

H4. Iritante substanțe și preparate necorozive care, prin contact imediat, prelungit sau repetat cu pielea sau cu mucoasele, pot cauza inflamații;

H5. Nocive substanțe și preparate care, dacă sunt inhalate sau ingerate ori dacă penetrează pielea, pot constitui riscuri limitate pentru sănătate;

H6. Toxice – substanțe și preparate care, dacă sunt inhalate sau dacă penetrează pielea, pot provoca vătămări serioase, acute sau cronice ale sănătății și chiar moartea;

H7. Cancerigene – substanțe sau preparate care, dacă sunt inhalate sau ingerate ori dacă penetrează pielea, pot induce cancer sau un risc crescut de incidență a acestuia;

H8. Corozive substanțe sau preparate care pot distruge țesuturile vii la contactul cu acestea;

H9. Infecțioase – substanțe cu conținut de microorganisme viabile sau toxinele acestora, care sunt cunoscute ca producând boli omului sau altor organisme vii;

H IO. Teratogene – substanțe și preparate care, dacă sunt inhalate sau ingerate ori dacă penetrează pielea, pot induce malformații congenitale neereditare sau creșterea incidenței acestora;

Hl 1. Mutagene – substanțe și preparate care, dacă sunt inhalate sau ingerate ori dacă penetrează pielea, pot produce defecte genetice ereditare sau creșterea incidenței acestora;

H 12. Substanțe și preparate care, în contact cu apa, aerul sau cu un acid, produc gaze toxice sau foat*te toxice;

Hl 3. Substanțe și preparate capabile ca, după depozitare, să producă pe diferite căi altă substanță (de exemplu, levigat), care posedă una din caracteristicile prezentate mai sus;

H14. Ecotoxice substanțe și preparate care prezintă sau pot prezenta riscuri imediate sau întârziate pentru unul sau mai multe sectoare ale mediului.

8.TERMENI UTILIZAȚI

Definițiile unor termeni specifici utilizați în prezentul caiet de sarcini:

-Acord de mediu decizia autorității competente pentru protecția mediului, care dă dreptul titularului de proiect să realizeze proiectul. Acordul de mediu este

un act tehnico-juridic eliberat în scris, prin care se stabilesc condițiile de realizare a proiectului, din punct de vedere al protecției mediului;

--Acord integrat de mediu act tehnico-juridic emis de autoritatea competentă pentru a stabili condițiile de realizare a unei activități încă din etapa de proiectare, care să asigure că instalația corespunde cerințelor legislației în vigoare. Acordul poate fi eliberat pentru una sau mai multe instalații ori părți ale instalațiilor situate pe același amplasament;

-Arie naturală protejată zonă terestră, acvatică și/sau subterană, cu perimetru legal stabilit și având un regim special de ocrotire și conservare, în care există specii de plante și animale sălbatice, elemente și fotmațiuni biogeografice, peisagistice, geologice, paleontologice, speologice sau de altă natură, cu valoare ecologică, științifică sau culturală deosebită;

-Atmosfera masa de aer care înconjoară suprafața terestră, incluzând și stratul protector de ozon;

-Autorizare = parcurgerea etapelor procedurale având drept scop obținerea avizului, acordului și / sau a autorizației de mediu;

-Autorizație de mediu act tehnico-juridic eliberat în scris de autoritățile competente pentru protecția mediului, prin care sunt stabilite condițiile și /sau parametrii de funcționare a unei activități existente sau pentru punerea în funcțiune a unei activități noi pentru care anterior a fost emis acord de mediu;

-Autoritate competentă pentru protecția mediului autoritatea publică centrală pentru protecția mediului sau, după caz, autoritățile publice teritoriale pentru protecția mediului;

-Autorități publice teritoriale pentru protecția mediului = inspectoratele pentru protecția mediului;

-Avize de mediu emise de autoritatea competentă pentru protecția mediului: avizul de mediu pentru planuri și programe act tehnico-juridic eliberat în scris de autoritatea competentă pentru protecția mediului, care confirmă integrarea aspectelor privind protecția mediului în planul sau programul supus adoptării;

-Deteriorarea mediului alterarea caracteristicilor fizico-chimice și structurale ale componentelor naturale ale mediului, reducerea diversității sau productivității biologice a ecosistemelor naturale și antropizate, afectarea mediului natural cu efecte asupra calității vieții, cauzate, în principal, de poluarea apei, atmosferei și solului, supraexploatarea resurselor, gospodărirea și valorificarea lor deficitară, că și prin amenajarea necorespunzătoare a terenului;

-Deșeuri orice substanță sau obiect din categoriile stabilite de legislația specifică privind regimul deșeurilor, pe care deținătorul îl aruncă, are intenția sau are obligația de a-l arunca;

-Deșeuri periculoase deșeurile încadrate genetic, conform legislației specifice privind regimul deșeurilor, în aceste tipuri sau categorii de deșeuri și care au cel puțin un constituent sau o proprietate care face ca acestea să fie periculoase;

-Echilibru ecologic ansamblul stărilor și inter-relațiilor dintre elementele componente ale unui sistem ecologic, care asigura menținerea structurii, funcționarea și dinamica ideală a acestuia;

-Ecosistem complex dinamic de comunități de plante, animale și microorganisme și mediul lor lipsit de viață, care interacționează într-o unitate funcțională;

-Eliminare orice operațiune efectuată asupra deșeurilor, confolm definiției prevăzute în Legea nr.426/2001 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor;

- Emisie = evacuarea directă sau indirectă, din surse punctuale sau difuze ale instalației, de substanțe, vibrații, căldură ori zgomot, în aer, apă sau sol;

- Evaluarea impactului asupra mediului proces menit să identifice, să descrie și să stabilească, în funcție de fiecare caz și în conformitate cu legislația în vigoare, efectele directe și indirecte, sinergice, cumulative, principale și secundare ale unui proiect asupra sănătății oamenilor și mediului; evaluarea impactului asupra mediului face parte din procedura de autorizare;

-Habitat locul sau tipul de loc în care un organism sau o populație există în mod natural;

-Impact asupra mediului efecte asupra mediului ca urmare a desfășurării unei activități antropice;

-Impact semnificativ asupra mediului efecte asupra mediului, determinate ca fiind importante prin aplicarea criteriilor referitoare la dimensiunea, amplasarea și caracteristicile proiectului sau referitoare la caracteristicile anumitor planuri și programe, avându-se în vedere calitatea preconizată a factorilor de mediu;

-Instalație orice unitate tehnică staționară, precum și orice altă activitate direct legată, sub aspect tehnic, cu activitățile unității staționare aflate pe același amplasament, care poate produce emisii și efecte asupra mediului;

-Mediu = ansamblul de condiții și elemente naturale ale Terrei: aerul, apa, solul, subsolul, aspectele caracteristice ale peisajului, toate straturile atmosferice, toate materiile organice și anorganice, precum și ființele vii, sistemele naturale în interacțiune, cuprinzând elementele enumerate anterior, inclusiv valorile materiale și spirituale, calitatea vieții și condițiile care pot influența bunăstarea și sănătatea omului;

-Modificări semnificative schimbări în funcționarea unei instalații sau în modul de desfășurare a unei activități care, după opinia autorității competente pentru protecția mediului, poate avea un impact negativ semnificativ asupra oamenilor și mediului;

-Monitorizarea mediului supravegherea, prognozarea, avertizarea și intervenția în vederea evaluării sistematice a dinamicii caracteristicilor calitative ale factorilor de mediu, în scopul cunoașterii stării de calitate și a semnificației ecologice a acestora, a evoluției și implicațiilor sociale ale schimbărilor produse, urmate de măsuri care se impun;

-Monument al naturii = specii de plante și animale rare sau periclitate, arbori izolați, formațiuni și structuri geologice de interes științific sau peisagistic;

-Poluare = introducerea directă sau indirectă, ca rezultat al unei activități desfășurate de om, de substanțe, de vibrații, de căldură și / sau de zgomot în aer, în apă ori în sol, care pot aduce prejudicii sănătății umane sau calității mediului, care pot dăuna bunurilor materiale ori pot cauza o deteriorare sau o împiedicare a utilizării mediului în scop recreativ sau în alte scopuri legitime;

-Poluant = orice substanță solidă, lichidă, gazoasă sau sub formă de vapori ori de energie (radiație electro-magnetică, ionizată, termică, fonică sau vibrații) care, introdusă în mediu, modifică echilibrul constituenților acestuia și al organismelor vii și aduce daune bunurilor materiale;

-Prejudiciu efect cuantificabil în cost al daunelor asupra sănătații oamenilor, bunurilor, bunurilor sau mediului, provocat de poluanți, activități dăunătoare, accidente ecologice sau fenomene naturale periculoase;

-Resurse naturale = totalitatea elementelor naturale ale mediului ce pot fi folosite în activitatea umană: resurse neregenerabile – minerale și combustibili fosili, regenerabile apa, aer, sol, flora, fauna sălbatică, și permanente energie solară, eoliană, geotermală și a valurilor;

-Risc ecologic potențial = probabilitatea producerii unor efecte negative asupra mediului, care pot fi determinate pe baza unui studiu de evaluare a riscului;

-Studiu de evaluare a impactului asupra mediului lucrare elaborată de persoane fizice sau juridice atestate conform legii, prin care se identifică cauzele și efectele negative asupra mediului ale unor proiecte cu impact semnificativ în cadrul procesului de evaluare a impactului asupra mediului;

-Substanță orice element chimic și orice compus al acestuia, cu excepția substanțelor radioactive și a organismelor modificate genetic, în înțelesul legislației aflate în vigoare;

-Substanțe periculoase orice substanță sau preparat clasificat ca periculos de legislația specifică în domeniul substanțelor și preparatelor chimice.

Întocmit,
Ing.Dorofteiesei Bogdan

CAIET DE SARCINI NR. 9

PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.07.2006

Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății muncii nr. 319/2006 aprobate prinHG nr. 1425/11.10.2006 Se vor respecta prescripțiile HG 971/2006 privind cerințele minime pentlu semnalizarea de securitate și sănătate la locul de muncă.

Se vor respecta prescripțiile HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentlu utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecșiela șpcurî de mungł Se vor respecta prescripțiile HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locuri

Nome SSM - NSPM 79

1. NORME DE PROTECȚIA MUNCII

Constructorul va respecta in organizarea procesului de lucru, normele de protecție a muncii prevăzute in Legea protecției muncii nr.90/1996, normele de protecție a muncii 1996 si a Normelor specifice de protecție a muncii pentru exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor nr.79/1998. Punctele de lucru se vor semnaliza conform normelor in vigoare, operațiile de semnalizare si costul acestora fiind in sarcina antreprenorului si nefiind cuprinse in prezentul proiect. Tronsoanele deschise spre executare vor fi iluminate si semnalizate corespunzător, indiferent ca lucrul se desfasoara pe timp de noapte sau nu.

Constructorul va respecta:

A. LEGEA PROTECTIEIMUNC11NR.90/1996.

Cap.ll-echipamente tehnice, echipamentul individual de protecție de lucru.

B. NORME GENERALE DE PROTECTIEA MUNCII-1996.

Cap. 1.6 - dotarea cu echipament individual de protecție ;

Cap. 1.7- acordarea materialelor igenico-sanitare si a alimentelor de protecție;

Cap.3.2 - obligațiile executantului;

Cap.3.3 - obligațiile beneficiarului;

Cap.3.5 - cai de circulație;

Cap.3.7 - semnalizarea riscurilor la locul de munca;

Cap.4.8 - echipamente portabile si unelte manuale;

C. NORME SPECIFICE DE PROTECȚIA MUNCII PENTRU EXPLOATAREA DRUMURILOR SI PODURILOR -NR. 79/1998:

Cap.2.3-dotarea cu echipament individual de protecție;

Cap.2.5-organizarea de șantier a locurilor de munca si a activitatilor ;

Cap.3 .-semnalizarea lucrărilor de drumuri;

NORME METODOLOGICE PRIVIND CONDIȚIILE DE ÎNCHIDERE A CIRCULAȚIEI SI DE INSTITUIRE A RESTRICȚIILOR DE CIRCULAȚIE IN VEDEREA EXECUTĂRII DE LUCRĂRI IN ZONA DRUMULUI PUBLIC SESAU PENTRU PROTEJAREA DRUMULUI cf. Ord.M1/MT 1 112/411/08.06.2000 publicat in M.O. 397/24.08.2000

Cap.4.3-incarcarea si descărcarea bitumului si a mixturilor asfaltice

Cap.4.4.1- decaparea

Cap.4.43 - tratamente

2. NORIVIEDE P.S.I.

Constructorul va respecta:

A. NORME GENERALE DE P.S.I.-ORD. 12/1981-M.T.

Cap.5.10 - depozitarea materialelor de construcții

Cap.9.5.7 - mijloace de stingere

Cap. 10.1 - cai de acces si evacuare

Cap. 10.3 - norme in timpul lucrului

Cap. 10.4 - fumatul

Cap. 14.I - circulația autovehiculelor

Cap. 18.I - lucrări de organizare de șantier

Cap. 18.1.2 - depozitarea materialelor de construcții

Cap. 18.2.2 - schele,cofraje

Cap. 19.3 - lucrări cu lianți bituminosi

Cap. 19.4 - lucrări de intretinere si reparare a podurilor

3. NORME DE PRM AJUTOR Constructorul va respecta:

A. NORME DE PRIM AJUTOR IN CAZ DE ACCIDENTE SPECIFICE TRANSPORTURILOR -ORD. 17/84- M. T. :

Cap.A - prim ajutor in caz de electrocutare

Cap.B - aplicarea respirației in caz de rănire

Cap.D - primul ajutor in caz de hemoragie

Cap.E - primul ajutor in caz de arsuri

Cap.G -primul ajutor in caz de fracturi, luxatii,entorse,tumefleri si intinderi de tendoane

Cap.L - fracturi membre superioare

Cap.M - fracturi membre inferioare

Cap.N - răniri provocate de corpuri străine

Cap.O - primul ajutor in caz de leșin,insolatie

Cap.P - transportul victimei

2. PLANUL SPECIFIC DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE

De la început precizăm că beneficiarul nu va putea încheia contract de execuție a obiectivului cu un antreprenor care nu are autorizație de funcționare din punct de vedere al securității și sănătății muncii, conform HG nr. 1.425-2006.

In cazul în care pe șantier vor fi folosiți tineri, pentru anumite operațiuni, atunci beneficiarul va trebui să cunoască acest lucru și să verifice dacă sunt create condiții pentru aplicarea Ordinului MMSSF nr. 753-2006, convingându-se că se respectă prevederile din art. 8. în conformitate cu prevederile art. 56 și anexa nr. 1 . din HG nr. 300/2006. pe timpul roiectării și execuției lucrărilor prevăzute în proiect, se impun:

A. determinarea riscurilor specifice tipului de lucrări și situației concrete din teren,

B. luarea de măsuri tehnico-organizatorice, menite să asigure eliminarea riscurilor pentru ecuritatea și sănătatea lucrătorilor,

c. stabilirea cerințelor de securitate și sănătate aplicabile pe șantier.

A. Riscurile specifice tipului de lucrări și situației concrete de la șantier

Conform soluțiilol' adoptate în proiect, vor fi executate lucrări de construcții, de excavații și terasamente, lucrări de pozare de conducte si cabluri, precum si de montaj echipamente. Execuția acestor tipuri de lucrări este însoțita de următorul tip de riscuri: 1 . Răsturnarea utilajului cu care se execută excavațiile pentru execuția drumurilor și a gropilor necesare execuției conductelor;

2. Apariția de incidente în relație cu celelalte antreprize care execută pe același amplasament lucrări de construcții, instalații și folosesc instalații de ridicat, utilaje specifice, linii de curent, produse toxice;

3. Riscul ca lucrătorii să fie expuși la niveluri de zgomot nocive, sau la condiții de mediu- temperatură, umiditate, gaze și diverși agenți chimici specifici - în afara limitelor legale;

4. Dărâmarea malurilor în groapa săpată pentru pământuri necesare execuției drumurilor și a gropilor pentru introducerea tuburilor de apă potabilă;

5. Accidentarea lucrătorilor care execută descărcarea și manipularea materialelor necesare executării lucrărilor propuse în prezentul proiect (tuburi pentru canalizare, țevi pentru rețele de apa si pentru rețeaua termica, cabluri electrice si echipamente destinate acestor rețele);

6. Apariția accidentală a unui incendiu la magazia de materiale sau în zonele cu cofraje.

7. îmbolnăvirea lucrătorilor din cauza inexistenței unor condiții adecvate din punct de vedere igienico-sanitar.

8. Intersectarea traseului drumului cu tranșeele rețelelor hidrotehnice sau de cabluri cu rețele subterane cunoscute sau necunoscute.

B. Măsuri tehnico-organizatorice, menite să asigure eliminarea riscurilor pentru securitatea si sănătatea lucrătorilor.

1 . Tuturor lucrătorilor li se va asigura echipamentul individual de protecție, conform OMMPS nr. 225/1995 și HG nr. 1.048/2006, iar lucrătorii vor fi instruiți și obligați să-l utilizeze în șantier.

2. În contractul cu antreprenorul se vor preciza: căile de acces la șantier. Este necesar ca aceste căi de acces să fie semnalizate corespunzător.

3. Având în vedere ca în șantier sunt lucrări complexe de execuție de drumuri cu intersecții importante, pozare de rețele hidrotehnice de diferite tipuri și rețele electrice, sunt necesare măsuri de semnalizare în conformitate cu prevederile din Hotărârea de Guvern nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă.

4. In același timp se vor prelucra, sub semnătură, cu șefii de șantier și prevederi referitoare la măsuri specifice împotriva incendiilor, sau alt tip de posibile riscuri.

5. Verificarea, conform normelor în vigoare, a stării utilajelor folosite în șantier: excavatoare, buldozere, macarale, utilaj de montat corpuri de iluminat și altele. 6. Este obligatorie instruirea fiecărui angajat de pe fiecare utilaj de lucru, precum și a lucrătorilor cin zona de lucru a utilajului, cu pericolele potențiale și cu modul în care trebuie să se comporte și să acționeze în situațiile respective.

7. In conformitate cu prevederile legale, antreprenorul lucrărilor trebuie să asigure condițiile tehnice ca lucrătorii să nu fie expuși la surse de zgomot superioare valorilor limită normate, prevăzute în art. 5 din HG nr. 493/2006.

8. In ce privește condițiile de mediu - temperatură, umiditate, vor fi aplicate măsurile ce se impun în cazul depășirii coeficientului temperatură - umiditate (80), în conformitate cu prevederile din OUG nr. 99/2000 și HG nr. 580/2000.

9. Șeful de șantier va analiza studiul geotehnic pentru terenul în care face săpături și va decide măsurile necesare împotriva riscului de dărâmare a malurilor. Aceasta măsura este cu atât mai necesara cu cât în zonă pământul are structura granulometrică: praf argilos nisipos și loessoid.

10. Instruirea lucrătorilor care palticipă la execuția transeelor pentru canalizare și alte rețele îngropate cu modul de lucru și acțiunile ce le pun în pericol viața.

11. Asigurarea, pe timp călduros, a echipamentelor necesare protecției lucrătorilor împotriva insolației.

12. Asigurarea în șantier, funcție de numărul de lucrători, a buteliilor cu apă carbogazoasă necesar a fi consumată pe timpul programului de muncă.

13. Asigurarea în șantier a materialelor și dotărilor necesare, conform reglementărilor în vigoare, pentru a se putea acționa împotriva unui incendiu. Șeful de șantier va răspunde de stabilirea și aplicarea măsurilor specifice ce decurg din prevederile secțiunii 4 Organizarea activității de apărare împotriva incendiilor la locul de muncă, a Ordinului nr. 163/2007 emis de Ministerul Administrației și Internelor.

14. Asigurarea pentru toți lucrătorii din șantier, a unor condiții adecvate din punct de vedere igienico-sanitar: vestiare și grupuri sanitare cu instalații corespunzătoare, pentru bărbați și separat pentru femei.

15. Se va cere în formă oficială responsabilului coordonator al șantierului, aducerea la cunoștință a personalului de programul de securitate și sănătate în muncă al antreprenorilor cu care Interacționează prezentul proiect. Astfel, este imperios necesar un program comun pentru toți antreprenorii prezenți în șantier.

Conform prevederilor legale în vigoare, stipulate atât în Legea nr. 3 19/2006 și în HG nr. / .425/2006, șeful de șantier are obligația de a asigura toate condițiile ca toți lucrătorii să se prezinte ța controale periodice de sănătate și să ia măsurile ce se impun în cazuri speciale, semnalate de medic.

C. Cerințe de securitate și sănătate aplicabile pe șantier

In vederea prevenirii accidentelor de munca sau îmbolnăvirilor profesionale, pe durata efectuării lucrărilor de șantier se vor respecta următoarele:

1. înainte de începerea lucrărilor, muncitorii vor fi instruiți cu privire la riscurile posibile și măsurile de prevenire adoptate, inclusiv de riscurile posibile datorită celorlalte lucrări desfășurate în șantier (construirea clădirilor, a instalațiilor electrice).

2. Toți lucrătorii din șantier vor avea la zi controalele medicale de medicina muncii - va exista un dosar în care se vor păstra fișele de aptitudini medicale pentru tot personalul angajat în lucrare.

3. Perimetrul organizării șantierului (staționarii utilajelor de lucru) va fi delimitat material clar, iar accesul în zona va fi strict controlat; se vor delimita și

semnaliza căile de acces și circulație: se va asigura iluminatul corespunzător al perimetrului și al zonelor de lucru.

4. Persoanele care intră în perimetrul șantierului vor purta echipament individual de protecție: cască de protecție, încălțăminte de protecție, vesta reflectorizantă.

. Lucrătorii vor fi dotați și vor avea la dispoziție și vor purta echipament individual de protecție, în conformitate cu legislația în vigoare, specific fiecărei activități: - cască de protecție;

- încălțăminte de protecție cu talpa antiperforație;
- echipament de lucru și vesta reflectorizantă;
- mănuși de protecție;
- ochelari de protecție;
- antifoane de protecție tip extern;
- îmbrăcăminte de protecție împotriva intemperiilor;
- echipament individual de protecție pentru sudare

Se va amenaja o încăpere destinată primului ajutor, semnalizată corespunzător și echipată cu materiale indispensabile primului ajutor; în orice moment va fi disponibil personal pregătit pentru cordarea primului ajutor; se va amplasa la loc vizibil numărul de telefon al serviciului de urgență, recum și date despre cele mai apropiate unități medicale.

Periodic si înainte de execuția unor probe de verificare si control, de punere în funcțiune a unor ectoare de drum, echipamentele de muncă vor fi controlate în scopul eliminării defecțiunilor care ar putea afecta securitatea lucrătorilor.

Instalațiile electrice folosite pe durata efectuării lucrărilor vor fi de construcție corespunzătoare, emnalizate și marcate corespunzător. Nu se admit improvizații la izolația cablurilor electrice, alimentarea unor consumatori etc. Tablourile electrice vor fi securizate, iar intervențiile se vor efectua numai de către personal calificat și autorizat.

La lucrările cu risc crescut - excavații, terasamente, manipularea materialelor - se vor lua măsuri speciale pentru prevenirea riscului de surpare a terenului (sprijine, taluzare) sau pentru evitarea căderii în excavații a vehiculelor: mașinile pentru excavații și manipularea materialelor vor fi revăzute cu elemente de rezistență pentru protej area conducătorului în cazul răsturnării.

Se vor delimita, semnaliza și amenaja zone de depozitare a materialelor și echipamentelor, zona de depozitare va fi predată în responsabilitatea unei persoane care va răspunde nu numai de estionarea acestora ci si de respectarea măsurilor legate de protecția împotriva incendiilor și rotecția sănătății a persoanelor care desfășoară activltatl In zona respectivă.

Se va evita pe cât posibil manipularea manuală a sarcinilor; în cazul manipulării manuale, lucrătorii vor purta echipament de protecție și, înainte de efectuarea operațiilor respective, vor fi nstruiți asupra tehnicilor corecte de ridicare.

Zona șantierului va fi menținută în ordine și în stare de curățenie: deșeurile se vor evacua în mod ritmic, cu respectarea legislației de protecția mediului.

Având în vedere ca lucrările se desfășoară și în localități și că în zona lor pot circula persoane particulare, străine de șantier, conducerea organizației executante

va trebui să asigure toate mijloacele de semnalizare și avertizare (pe timp de zi și noapte), care sa facă cunoscute riscurile la care se expun cei care trec prin spațiul șantierului.

Zonele interzise trecerii persoanelor străine trebuie să fie foarte bine delimitate și semnalate permanent.

Întocmit,
Ing. Dorofteiesei Bogdan

6.BREVIAR DE CALCUL

BREVIAR DE CALCUL NR. 1
Dimensionarea sistemului rutier
Strazi cu trafic foarte greu

DATE GENERALE

Sectorul de drum este caracterizat de urmatoarele date implicate in dimensionarea straturilor rutiere.

a. Zona de reparatii este situata în municipiul Constanta, regiune de tip climateric I.

b. Pământul de fundare este alcătuit din pământ de tip P3

STABILIREA TRAFICULUI DE CALCUL

Traficul de calcul corespunzător perioadei de perspectivă se exprimă în osii standard de 115 kN echivalente vehiculelor care vor circula pe drum și prezintă următoarele caracteristice :

- Sarcina pe roțile duble - 57,5 kN ;
- Presiunea de contact - 0,625 MPa ;
- Raza suprafeței echivalente de contact pneu-drum - 0,171 m ;

Nu există măsurători de trafic.

Traficul de calcul, în vehicule etalon osii 115 KN, este evaluat la 3 m.o.s., clasă de trafic foarte greu.

N_C = 3 m.o.s.

STABILIREA COMPORTĂRII ÎN TRAFIC A SISTEMULUI RUTIER

Criteriul deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat dacă rata de degradare prin oboseală (RDO) are o valoare mai mică sau cel puțin egală cu $RDO_{adm.}$

Rata de degradare prin oboseală se calculează cu relația :

$$RDO = N_C / N_{adm}$$, în care :

- N_C - traficul de calcul în milioane osii standard de 115 kN (m.o.s) ;
- N_{adm} - numărul solicitării admisibil, în m.o.s., care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformație la baza acestora ;

Grosimea necesară a straturilor bituminoase este cea care respectă condiția

$$RDO < RDO_{adm}, \text{ în care :}$$

- RDO_{adm} are următoarele valori :
  - Max. 0.80 pentru autostrăzi și drumuri expres ;
  - Max. 0.85 pentru drumuri europene ;
  - Max. 0.90 pentru drumuri principale și străzi ;
  - Max. 0.95 pentru drumuri naționale secundare ;
  - Max. 1.00 pentru drumuri județene și comunale ;

Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare este respectat, dacă este îndeplinită condiția :

$$\varepsilon_z < \varepsilon_{zadm}, \text{ în care :}$$

- ε_z - deformația specifică verticală de compresiune la nivelul pământului de fundare ;
- ε_{zadm} - deformația specifică verticală admisibilă de compresiune la nivelul pământului de fundare ;

Pentru calculul deformațiilor specifice se utilizează programul CALDEROM.

Denumirea materialului din strat	h (cm.)	E (MPa)	μ
Beton asfaltic pentru stratul de uzură BA 16+ Beton asfaltic pentru stratul de legătură BAD 22,4	10	3229	0,35
Strat de baza din AB31,5	8	5000	0,35
Strat de bază din piatră spartă	40	500	0,27
Pământ P3	∞	70	0,42

Având în vedere că numărul de straturi depășește numărul de straturi ce pot fi luate în calcul de programul CALDEROM 2000, 2 sau 3 straturi, alcătuite din același tip de materiale, se vor considera un singur strat, fiind caracterizate de :

- grosimea totală a pachetului ;
- modulul de elasticitate dinamic mediu ponderat al pachetului respectiv, calculat cu relația :

$$E_m = [\Sigma(E^{1/3}_i \times h_i) / \Sigma h_i]^{1/3} \text{ MPa}$$

În cazul studiat stratul de uzură și stratul de legătură au fost considerate un singur strat, caracterizati astfel :

- grosimea totală a stratului 10 cm ;
- modulul de elasticitate dinamic mediu ponderat 3229 MPa ;

$$E_m = [\Sigma(E^{1/3}_i \times h_i) / \Sigma h_i]^{1/3} = [(3600^{1/3} \times 4 + 3000^{1/3} \times 6)/10]^3 = 3229 \text{ Mpa}$$

DRUM: Trafic foarte greu

Sector omogen: Trafic foarte greu

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm
Stratul 1: Modulul 3229. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 8.00 cm
Stratul 3: Modulul 500. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 40.00 cm
Stratul 4: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .000 si e semifinit

R E Z U L T A T E:

R cm	Z cm	sigma r MPa	epsilon r microdef	epsilon z microdef
.0	-18.00	**.491E+00**	.982E+02	-.428E+02
.0	18.00	.491E-01	.982E+02	-.428E+03
.0	-58.00	.531E-01	.106E+03	-.472E+02
.0	58.00	.743E-02	.106E+03	-.337E+03
.0	-58.00	.531E-01	.106E+03	-.472E+02
.0	58.00	.743E-02	.106E+03	**-.337E+03**

ε_r = 98.2 microdeformații

$N_{adm} = 24,50 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3,97} = 24,50 \times 10^8 \times 98.2^{-3,97} = 30,23$ m.o.s.
RDO = $N_C / N_{adm} = 3 / 30,23 = 0,01 < 0,90$

$RDO < RDO_{adm} = 0,90$

ε_z= 337 microdeformaţii

$\varepsilon_{zadm} = 600 \times N_C^{-0,28} = 600 \times 3^{-0,28} = 441$ microdeformaţii
ε_z= 337 microdeformaţii < ε_{zadm} = 441 microdeformaţii

CONCLUZII

Conform datelor de mai sus rezultă că sistemul rutier propus au capacitatea portantă asigurată, deci se poate aplica soluția.

Verificarea rezistenţei complexului rutier la acţiunea fenomenului de îngheţ-dezgheţ
Strazi cu trafic foarte greu

Sistem rutier propus:
- Strat de nisip în grosime de 10 cm;
- Strat de fundatie din piatră spartă în grosime de 40 cm;
- Strat de baza din beton asfaltic AB31,5 - 8 cm;
- Strat de legătură din binder BAD22,4 în grosime de 6cm;
- Strat de uzură din beton asfaltic tip MAS16 în grosime de 4cm.

Adâncimea de îngheţ în complexul rutier reprezintă nivelul cel mai coborât de la suprafaţa drumului la care apa interstiţială se transformă în gheaţă, în timpul iernii (în practică se admite că această adâncime coincide cu cea a izotermei zero).

Adâncimea de îngheţ în complexul rutier Z_{cr} se consideră egală cu adâncimea de îngheţ în pământul de fundaţie Z, în condiţii de porozitate şi umiditate specifice acestuia, la care se adaugă un spor al adâncimii de îngheţ ΔZ (determinat de capacitatea de transmitere a căldurii a staturilor sistemului rutier) şi se calculează cu relaţia:

- $Z_{cr} = Z + \Delta Z$ (cm)
- $\Delta Z = H_{sr} - H_e$ (cm)

- H_{sr} reprezintă grosimea sistemului rutier alcătuit din straturi de materiale rezistente la îngheţ exprimat în centimetri;
- H_e reprezintă grosimea echivalentă de calcul la îngheţ a sistemului rutier exprimat în centimetri.
-

In conformitate cu punctul 2.4. din STAS 1709/1-1990 grosimea ehivalentă a sistemului rutier H_e se calculează cu relația:

$$- H_e = \Sigma h_i x C_{ti} \ (cm)$$

- h reprezintă grosimea stratului rutier luat în calcul exprimat în centimetri;
- C_t reprezintă coeficientul de echivalare a capacității de transmitere a căldurii specifice fiecărui material din alcătuirea stratului rutier luat în calcul, conform tabelului nr. 3 din STAS 1709/1-1990.

Față de cele prezentate mai sus, ținând cont de prevederile STAS 1709/1-1990, rezultă următoarele:

H_e = 4 cm x 0,50 + 6 cm x 0,60 + 8 cm x 0,60 + 40 cm x 0,90 + 10 cm x 1,00 = 2,00 cm + 3,6 cm + 4,8 cm + 36,00 cm + 10,00 cm = 56,40 cm
ΔZ = 68,00 cm - 56,40 cm = 11,60 cm
Z_{cr} = 80,00 cm + 11,60 cm = 91,60 cm.

Z - adâncimea de îngheț în pământul de fundație, s-a determinat ținând cont de tipul climateric, condițiile hidrologice, tipul de pîmânt, conform hărților privind repartiția funcție de indicele de umiditate a tipurilor climaterice și repartiția indicelui de îngheț dintr-o perioadă de 30 de ani, prezentate în STAT 1709/1-1990.

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier **K** reprezintă raportul dintre grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e și adâncimea de îngheț în complexul rutier Z_{cr}, ambele stabilite conform STAS 1709/1-1990.

$K = H_e / Z_{cr}$
K = 56,40 cm / 91,60 cm = 0,62 > 0,50
În conformitate cu tabelul nr. 4 (STAS 1709/2-1990), **K=0,5.**

Din punct de vedere al rezistentei la inghet-dezghet,complexul rutier verifica conditiile impuse de standardele in vigoare.

BREVIAR DE CALCUL NR. 2

Dimensionarea sistemului rutier
Strazi cu trafic greu

MARING ROAD DESIGN BOTOSANI-ROMANIA C.U.I. 38872937 J7/96/2018 S.R.L.

DATE GENERALE

Sectorul de drum este caracterizat de urmatoarele date implicate in dimensionarea straturilor rutiere.

a. Zona de reparatii este situata în municipiul Constanta, regiune de tip climateric I.

b. Pământul de fundare este alcătuit din pământ de tip P3

STABILIREA TRAFICULUI DE CALCUL

Traficul de calcul corespunzător perioadei de perspectivă se exprimă în osii standard de 115 kN echivalente vehiculelor care vor circula pe drum și prezintă următoarele caracteristice :

- Sarcina pe roțile duble - 57,5 kN ;
- Presiunea de contact - 0,625 MPa ;
- Raza suprafeței echivalente de contact pneu-drum - 0,171 m ;

Nu există măsurători de trafic.

Traficul de calcul, în vehicule etalon osii 115 KN, este evaluat la 1 m.o.s., clasă de trafic greu.

N_c = 1 m.o.s.

STABILIREA COMPORTĂRII ÎN TRAFIC A SISTEMULUI RUTIER

Criteriul deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat dacă rata de degradare prin oboseală (RDO) are o valoare mai mică sau cel puțin egală cu $RDO_{adm.}$

Rata de degradare prin oboseală se calculează cu relația :

OOB-CJ. CLIMEC O. NICHIAL ROMANIA NR. 05060

$$RDO = N_C / N_{adm}\text{ , în care :}$$

- N_C - traficul de calcul în milioane osii standard de 115 kN (m.o.s) ;
- N_{adm} - numărul solicitării admisibil, în m.o.s., care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformație la baza acestora ;

Grosimea necesară a straturilor bituminoase este cea care respectă condiția

$RDO < RDO_{adm}$, în care :

- RDO_{adm} are următoarele valori :
  - Max. 0.80 pentru autostrăzi și drumuri expres ;
  - Max. 0.85 pentru drumuri europene ;
  - Max. 0.90 pentru drumuri principale și străzi ;
  - Max. 0.95 pentru drumuri naționale secundare ;
  - Max. 1.00 pentru drumuri județene și comunale ;

Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare este respectat, dacă este îndeplinită condiția :

$\varepsilon_z < \varepsilon_{zadm}$, în care :

- ε_z - deformația specifică verticală de compresiune la nivelul pământului de fundare ;
- ε_{zadm} - deformația specifică verticală admisibilă de compresiune la nivelul pământului de fundare ;

Pentru calculul deformațiilor specifice se utilizează programul CALDEROM.

Denumirea materialului din strat	h (cm.)	E (MPa)	μ
Beton asfaltic pentru stratul de uzură BA 16+ Beton asfaltic pentru stratul de legătură BAD 22,4	10	3229	0,35
Strat de baza din AB31,5	8	5000	0,35
Strat de bază din piatră spartă	35	500	0,27
Pământ P3	∞	70	0,42

Având în vedere că numărul de straturi depășește numărul de straturi ce pot fi luate în calcul de programul CALDEROM 2000, 2 sau 3 straturi, alcătuite din același tip de materiale, se vor considera un singur strat, fiind caracterizate de :

- grosimea totală a pachetului ;
- modulul de elasticitate dinamic mediu ponderat al pachetului respectiv, calculat cu relația :

$$E_m = [\Sigma(E^{1/3}_i \times h_i) / \Sigma h_i]^{1/3} \text{ MPa}$$

În cazul studiat stratul de uzură și stratul de legătură au fost considerate un singur strat, caracterizati astfel :

- grosimea totală a stratului 10 cm ;
- modulul de elasticitate dinamic mediu ponderat 3229 MPa ;

$E_m = [\Sigma(E^{1/3}_i \times h_i) / \Sigma h_i]^{1/3} = [(3600^{1/3} \times 4 + 3000^{1/3} \times 6)/10]^3 = 3229$ Mpa

DRUM: trafic greu

Sector omogen: trafic greu

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3229. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 8.00 cm
Stratul 3: Modulul 500. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 35.00 cm
Stratul 4: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .000 si e semifinit

R E Z U L T A T E:

R cm	Z cm	sigma r MPa	epsilon r microdef	epsilon z microdef
.0	-18.00	.507E+00	**.101E+03**	-.421E+02
.0	18.00	.507E-01	.101E+03	-.421E+03
.0	-53.00	.614E-01	.123E+03	-.546E+02
.0	53.00	.860E-02	.123E+03	-.390E+03
.0	-53.00	.614E-01	.123E+03	-.546E+02
.0	53.00	.860E-02	.123E+03	**-.390E+03**

ε_r = 101 microdeformații

$N_{adm} = 24{,}50 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3,97} = 24{,}50 \times 10^8 \times 101^{-3,97} = 26.95$ m.o.s.
$RDO = N_C / N_{adm} = 1 / 26.95 = 0{,}04 < 0{,}90$
$RDO < RDO_{adm} = 0{,}90$

ε_z= 390 microdeformații

$\varepsilon_{zadm} = 600 \times N_C^{-0,28} = 600 \times 1^{-0,28} = 600$ microdeformații
ε_z= 390 microdeformații < ε_{zadm} = 600 microdeformații

CONCLUZII

Conform datelor de mai sus rezultă că sistemul rutier propus au capacitatea portantă asigurată, deci se poate aplica soluția.

Verificarea rezistenţei complexului rutier la acţiunea fenomenului de îngheţ-dezgheţ
Strazi cu trafic greu

Sistem rutier propus:
- Strat de nisip în grosime de 10 cm;
- Strat de fundatie din piatră spartă în grosime de 35 cm;
- Strat de baza din beton asfaltic AB31,5 - 8 cm;
- Strat de legătură din binder BAD22,4 în grosime de 6cm;
- Strat de uzură din beton asfaltic tip MAS16 în grosime de 4cm.

Adâncimea de îngheţ în complexul rutier reprezintă nivelul cel mai coborât de la suprafaţa drumului la care apa interstiţială se transformă în gheaţă, în timpul iernii (în practică se admite că această adâncime coincide cu cea a izotermei zero).

Adâncimea de îngheţ în complexul rutier Z_{cr} se consideră egală cu adâncimea de îngheţ în pământul de fundaţie Z, în condiţii de porozitate şi umiditate specifice acestuia, la care se adaugă un spor al adâncimii de îngheţ ΔZ (determinat de capacitatea de transmitere a căldurii a staturilor sistemului rutier) şi se calculează cu relaţia:

- $Z_{cr} = Z + \Delta Z$ (cm)
- $\Delta Z = H_{sr} - H_e$ (cm)

- H_{sr} reprezintă grosimea sistemului rutier alcătuit din straturi de materiale rezistente la îngheţ exprimat în centimetri;
- H_e reprezintă grosimea echivalentă de calcul la îngheţ a sistemului rutier exprimat în centimetri.
-

In conformitate cu punctul 2.4. din STAS 1709/1-1990 grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e se calculează cu relaţia:

- $H_e = \Sigma h_i x C_{ti}$ (cm)

- h reprezintă grosimea stratului rutier luat în calcul exprimat în centimetri;

- C_t reprezintă coeficientul de echivalare a capacității de transmitere a căldurii specifice fiecărui material din alcătuirea stratului rutier luat în calcul, conform tabelului nr. 3 din STAS 1709/1-1990.

Față de cele prezentate mai sus, ținând cont de prevederile STAS 1709/1-1990, rezultă următoarele:

H_e = 4 cm x 0,50 + 6 cm x 0,60 + 8 cm x 0,60 + 35 cm x 0,90 + 10 cm x 1,00 = 2,00 cm + 3,6 cm + 4,8 cm + 31,50 cm + 10,00 cm = 51,90 cm
ΔZ = 63,00 cm - 51,90 cm = 11,10 cm
Z_{cr} = 80,00 cm + 11,10 cm = 91,10 cm.

Z - adâncimea de îngheț în pământul de fundație, s-a determinat ținând cont de tipul climateric, condițiile hidrologice, tipul de pîmânt, conform hărților privind repartiția funcție de indicele de umiditate a tipurilor climaterice și repartiția indicelui de îngheț dintr-o perioadă de 30 de ani, prezentate în STAT 1709/1-1990.

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier **K** reprezintă raportul dintre grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e și adâncimea de îngheț în complexul rutier Z_{cr}, ambele stabilite conform STAS 1709/1-1990.

K = H_e/ Z_{cr}
K = 51,90 cm / 91,10 cm = 0,57 > 0,50
În conformitate cu tabelul nr. 4 (STAS 1709/2-1990), **K=0,5.**

Din punct de vedere al rezistentei la inghet-dezghet,complexul rutier verifica conditiile impuse de standardele in vigoare.

BREVIAR DE CALCUL NR. 3

Dimensionarea sistemului rutier
Strazi cu trafic mediu

MARING ROAD DESIGN S.R.L. BOTOSANI, ROMANIA C.UI. 38872937 J7/96/2018

DATE GENERALE

Sectorul de drum este caracterizat de urmatoarele date implicate in dimensionarea straturilor rutiere.

a. Zona de reparatii este situata în municipiul Constanta, regiune de tip climateric I.

b. Pământul de fundare este alcătuit din pământ de tip P3

STABILIREA TRAFICULUI DE CALCUL

Traficul de calcul corespunzător perioadei de perspectivă se exprimă în osii standard de 115 kN echivalente vehiculelor care vor circula pe drum și prezintă următoarele caracteristice :

- Sarcina pe roțile duble - 57,5 kN ;
- Presiunea de contact - 0,625 MPa ;
- Raza suprafeței echivalente de contact pneu-drum - 0,171 m ;

Nu există măsurători de trafic.

Traficul de calcul, în vehicule etalon osii 115 KN, este evaluat la 0,3 m.o.s., clasă de trafic mediu.

N_c = 0,3 m.o.s.

DOBECA CLIMEC O. NICULAI ROMANIA MLPAT NR. 05060 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

STABILIREA COMPORTĂRII ÎN TRAFIC A SISTEMULUI RUTIER

Criteriul deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat dacă rata de degradare prin oboseală (RDO) are o valoare mai mică sau cel puțin egală cu $RDO_{adm.}$

Rata de degradare prin oboseală se calculează cu relația :

$$RDO = N_C / N_{adm}$$, în care :

- N_C - traficul de calcul în milioane osii standard de 115 kN (m.o.s) ;
- N_{adm} - numărul solicitării admisibil, în m.o.s., care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformație la baza acestora ;

Grosimea necesară a straturilor bituminoase este cea care respectă condiția

RDO < RDO_{adm}, în care :

- RDO_{adm} are următoarele valori :
  - Max. 0.80 pentru autostrăzi și drumuri expres ;
  - Max. 0.85 pentru drumuri europene ;
  - Max. 0.90 pentru drumuri principale și străzi ;
  - Max. 0.95 pentru drumuri naționale secundare ;
  - Max. 1.00 pentru drumuri județene și comunale ;

Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare este respectat, dacă este îndeplinită condiția :

$\varepsilon_z < \varepsilon_{zadm}$, în care :

- ε_z - deformația specifică verticală de compresiune la nivelul pământului de fundare ;
- ε_{zadm} - deformația specifică verticală admisibilă de compresiune la nivelul pământului de fundare ;

Pentru calculul deformațiilor specifice se utilizează programul CALDEROM.

Denumirea materialului din strat	h (cm.)	E (MPa)	μ
Beton asfaltic pentru stratul de uzură BA 16+ Beton asfaltic pentru stratul de legătură BAD 22,4	10	3229	0,35
Strat de bază din piatră spartă	30	500	0,27
Pământ P3	∞	70	0,42

Având în vedere că numărul de straturi depășește numărul de straturi ce pot fi luate în calcul de programul CALDEROM 2000, 2 sau 3 straturi, alcătuite din același tip de materiale, se vor considera un singur strat, fiind caracterizate de :

- grosimea totală a pachetului ;
- modulul de elasticitate dinamic mediu ponderat al pachetului respectiv, calculat cu relația :

$$E_m = [\Sigma(E^{1/3}_i \times h_i) / \Sigma h_i]^{1/3} \text{ MPa}$$

În cazul studiat stratul de uzură și stratul de legătură au fost considerate un singur strat, caracterizati astfel :

- grosimea totală a stratului 10 cm ;

- modulul de elasticitate dinamic mediu ponderat 3229 MPa ;

$E_m = [\Sigma(E^{1/3}_i \times h_i) / \Sigma h_i]^{1/3} = [(3600^{1/3} \times 4 + 3000^{1/3} \times 6)/10]^3 = 3229$ Mpa

DRUM: trafic mediu

Sector omogen: trafic mediu

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm
Stratul 1: Modulul 3229. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 500. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 30.00 cm
Stratul 3: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .000 si e semifinit

R E Z U L T A T E:

R cm	Z cm	sigma r MPa	epsilon r microdef	epsilon z microdef
.0	-10.00	.379E+00	**.117E+03**	-.124E+03
.0	10.00	.587E-01	.117E+03	-.801E+03
.0	-40.00	.110E+00	.219E+03	-.998E+02
.0	40.00	.153E-01	.219E+03	-.713E+03
.0	-40.00	.110E+00	.219E+03	-.998E+02
.0	40.00	.153E-01	.219E+03	**-.713E+03**

ε_r = 117 microdeformații

$N_{adm} = 24,50 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3,97} = 24,50 \times 10^8 \times 117^{-3,97} = 15.08$ m.o.s.
$RDO = N_C / N_{adm} = 0.30 / 15.08 = 0,02 < 0,90$
$RDO < RDO_{adm} = 0,90$

ε_z= 713 microdeformații

$\varepsilon_{zadm} = 600 \times N_C^{-0,28} = 600 \times 0.3^{-0,28} = 840$ microdeformații
ε_z= 713 microdeformații < ε_{zadm} = 840 microdeformații

CONCLUZII

Conform datelor de mai sus rezultă că sistemul rutier propus au capacitatea portantă asigurată, deci se poate aplica soluția.

Verificarea rezistenței complexului rutier la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț
Strazi cu trafic mediu

Sistem rutier propus:
- Strat de nisip în grosime de 10 cm;
- Strat de fundatie din piatră spartă în grosime de 30 cm;
- Strat de legătură din binder BAD22,4 în grosime de 6cm;
- Strat de uzură din beton asfaltic tip MAS16 în grosime de 4cm.

Adâncimea de îngheț în complexul rutier reprezintă nivelul cel mai coborât de la suprafața drumului la care apa interstițială se transformă în gheață, în timpul iernii (în practică se admite că această adâncime coincide cu cea a izotermei zero).

Adâncimea de îngheț în complexul rutier Z_{cr} se consideră egală cu adâncimea de îngheț în pământul de fundație Z, în condiții de porozitate și umiditate specifice acestuia, la care se adaugă un spor al adâncimii de îngheț ΔZ (determinat de capacitatea de transmitere a căldurii a staturilor sistemului rutier) și se calculează cu relația:

- $Z_{cr} = Z + \Delta Z$ (cm)
- $\Delta Z = H_{sr} - H_e$ (cm)

- H_{sr} reprezintă grosimea sistemului rutier alcătuit din straturi de materiale rezistente la îngheț exprimat în centimetri;
- H_e reprezintă grosimea echivalentă de calcul la îngheț a sistemului rutier exprimat în centimetri.
-

In conformitate cu punctul 2.4. din STAS 1709/1-1990 grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e se calculează cu relația:

- $H_e = \Sigma\, h_i x C_{ti}$ (cm)

- h reprezintă grosimea stratului rutier luat în calcul exprimat în centimetri;
- C_t reprezintă coeficientul de echivalare a capacității de transmitere a căldurii specifice fiecărui material din alcătuirea stratului rutier luat în calcul, conform tabelului nr. 3 din STAS 1709/1-1990.

Față de cele prezentate mai sus, ținând cont de prevederile STAS 1709/1-1990, rezultă următoarele:

H_e = 4 cm x 0,50 + 6 cm x 0,60 + 30 cm x 0,90 + 10 cm x 1,00 = 2,00 cm + 3,6 cm + 27,00 cm + 10,00 cm = 42,60 cm
ΔZ = 50,00 cm - 42,60 cm = 7,40 cm
Z_{cr} = 80,00 cm + 7,40 cm = 87,40 cm.

Z - adâncimea de îngheț în pământul de fundație, s-a determinat ținând cont de tipul climateric, condițiile hidrologice, tipul de pîmânt, conform hărților privind repartiția funcție de indicele de umiditate a tipurilor climaterice și repartiția indicelui de îngheț dintr-o perioadă de 30 de ani, prezentate în STAT 1709/1-1990.

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier **K** reprezintă raportul dintre grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e și adâncimea de îngheț în complexul rutier Z_{cr}, ambele stabilite conform STAS 1709/1-1990.

$K = H_e / Z_{cr}$
K = 42,60 cm / 87,40 cm = 0,49 > 0,40
În conformitate cu tabelul nr. 4 (STAS 1709/2-1990), **K=0,4.**

Din punct de vedere al rezistentei la inghet-dezghet,complexul rutier verifica conditiile impuse de standardele in vigoare.

BREVIAR DE CALCUL NR. 4

Dimensionarea sistemului rutier
Strazi cu trafic mediu

DATE GENERALE

Sectorul de drum este caracterizat de urmatoarele date implicate in dimensionarea straturilor rutiere.

a. Zona de reparatii este situata în municipiul Constanta, regiune de tip climateric I.

b. Pământul de fundare este alcătuit din pământ de tip P3

STABILIREA TRAFICULUI DE CALCUL

Traficul de calcul corespunzător perioadei de perspectivă se exprimă în osii standard de 115 kN echivalente vehiculelor care vor circula pe drum și prezintă următoarele caracteristice :

- Sarcina pe roțile duble - 57,5 kN ;
- Presiunea de contact - 0,625 MPa ;
- Raza suprafeței echivalente de contact pneu-drum - 0,171 m ;

Nu există măsurători de trafic.

Traficul de calcul, în vehicule etalon osii 115 KN, este evaluat la 0,1 m.o.s., clasă de trafic usor.

N_c = 0,1 m.o.s.

STABILIREA COMPORTĂRII ÎN TRAFIC A SISTEMULUI RUTIER

Criteriul deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat dacă rata de degradare prin oboseală (RDO) are o valoare mai mică sau cel puțin egală cu $RDO_{adm.}$

Rata de degradare prin oboseală se calculează cu relația :

$$RDO = N_C / N_{adm}$$, în care :

- N_C - traficul de calcul în milioane osii standard de 115 kN (m.o.s) ;
- N_{adm} - numărul solicitării admisibil, în m.o.s., care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformație la baza acestora ;

Grosimea necesară a straturilor bituminoase este cea care respectă condiția

$RDO < RDO_{adm}$, în care :

- RDO_{adm} are următoarele valori :
  - Max. 0.80 pentru autostrăzi și drumuri expres ;
  - Max. 0.85 pentru drumuri europene ;
  - Max. 0.90 pentru drumuri principale și străzi ;
  - Max. 0.95 pentru drumuri naționale secundare ;
  - Max. 1.00 pentru drumuri județene și comunale ;

Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare este respectat, dacă este îndeplinită condiția :

$\varepsilon_z < \varepsilon_{zadm}$, în care :

- ε_z - deformația specifică verticală de compresiune la nivelul pământului de fundare ;
- ε_{zadm} - deformația specifică verticală admisibilă de compresiune la nivelul pământului de fundare ;

Pentru calculul deformațiilor specifice se utilizează programul CALDEROM.

Denumirea materialului din strat	h (cm.)	E (MPa)	μ
Beton asfaltic pentru stratul de uzură BA 16+ Beton asfaltic pentru stratul de legătură BAD 22,4	10	3229	0,35
Strat de bază din piatră spartă	25	500	0,27
Pământ P3	∞	70	0,42

Având în vedere că numărul de straturi depășește numărul de straturi ce pot fi luate în calcul de programul CALDEROM 2000, 2 sau 3 straturi, alcătuite din același tip de materiale, se vor considera un singur strat, fiind caracterizate de :

- grosimea totală a pachetului ;
- modulul de elasticitate dinamic mediu ponderat al pachetului respectiv, calculat cu relația :

$$E_m = [\Sigma(E^{1/3}_i \times h_i) / \Sigma h_i]^{1/3} \text{ MPa}$$

În cazul studiat stratul de uzură și stratul de legătură au fost considerate un singur strat, caracterizati astfel :

- grosimea totală a stratului 10 cm ;

- modulul de elasticitate dinamic mediu ponderat 3229 MPa ;

$E_m = [\Sigma(E^{1/3}_i \times h_i) / \Sigma h_i]^{1/3} = [(3600^{1/3} \times 4 + 3000^{1/3} \times 6)/10]^3 = 3229$ Mpa

DRUM: trafic usor/foarte usor

Sector omogen: trafic usor/foarte usor

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
Presiunea pneului 0.625 MPa
Raza cercului 17.11 cm
Stratul 1: Modulul 3229. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 10.00 cm
Stratul 2: Modulul 500. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 25.00 cm
Stratul 3: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .000 si e semifinit

R E Z U L T A T E:

R cm	Z cm	sigma r MPa	epsilon r microdef	epsilon z microdef
.0	-10.00	.406E+00	**.126E+03**	-.122E+03
.0	10.00	.628E-01	.126E+03	-.785E+03
.0	-35.00	.134E+00	.268E+03	-.123E+03
.0	35.00	.188E-01	.268E+03	-.879E+03
.0	-35.00	.134E+00	.268E+03	-.123E+03
.0	35.00	.188E-01	.268E+03	**-.879E+03**

ε_r = 126 microdeformații

N_{adm}= 24,50 x 10^8 x $\varepsilon_r^{-3,97}$ = 24,50 x 10^8 x $117^{-3,97}$ = 11.24 m.o.s.
RDO = N_C / N_{adm} = 0.10 / 11.24 = 0,01 < 0,90
RDO < RDO_{adm} = 0,90

ε_z= 879 microdeformații

ε_{zadm} = 600 x $N_C^{-0,28}$ = 600 x $0.1^{-0,28}$ = 840 microdeformații
ε_z= 879 microdeformații < ε_{zadm} = 1140 microdeformații

CONCLUZII

Conform datelor de mai sus rezultă că sistemul rutier propus au capacitatea portantă asigurată, deci se poate aplica soluția.

Verificarea rezistenţei complexului rutier la acţiunea fenomenului de îngheţ-dezgheţ
Strazi cu trafic usor/foarte usor

Sistem rutier propus:
- Strat de nisip în grosime de 7 cm;
- Strat de fundatie din piatră spartă în grosime de 25 cm;
- Strat de legătură din binder BAD22,4 în grosime de 6cm;
- Strat de uzură din beton asfaltic tip MAS16 în grosime de 4cm.

Adâncimea de îngheţ în complexul rutier reprezintă nivelul cel mai coborât de la suprafaţa drumului la care apa interstiţială se transformă în gheaţă, în timpul iernii (în practică se admite că această adâncime coincide cu cea a izotermei zero).

Adâncimea de îngheţ în complexul rutier Z_{cr} se consideră egală cu adâncimea de îngheţ în pământul de fundaţie Z, în condiţii de porozitate şi umiditate specifice acestuia, la care se adaugă un spor al adâncimii de îngheţ ΔZ (determinat de capacitatea de transmitere a căldurii a staturilor sistemului rutier) şi se calculează cu relaţia:

- $Z_{cr} = Z + \Delta Z$ (cm)
- $\Delta Z = H_{sr} - H_e$ (cm)

- H_{sr} reprezintă grosimea sistemului rutier alcătuit din straturi de materiale rezistente la îngheţ exprimat în centimetri;
- H_e reprezintă grosimea echivalentă de calcul la îngheţ a sistemului rutier exprimat în centimetri.
-

In conformitate cu punctul 2.4. din STAS 1709/1-1990 grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e se calculează cu relaţia:

- $H_e = \Sigma h_i x C_{ti}$ (cm)

- h reprezintă grosimea stratului rutier luat în calcul exprimat în centimetri;
- C_t reprezintă coeficientul de echivalare a capacităţii de transmitere a căldurii specifice fiecărui material din alcătuirea stratului rutier luat în calcul, conform tabelului nr. 3 din STAS 1709/1-1990.

Față de cele prezentate mai sus, ținând cont de prevederile STAS 1709/1-1990, rezultă următoarele:

H_e = 4 cm x 0,50 + 6 cm x 0,60 + 25 cm x 0,90 + 7 cm x 1,00 = 2,00 cm + 3,6 cm + 22,50 cm + 10,00 cm = 38,10 cm
ΔZ = 42,00 cm - 38,10 cm = 3,90 cm
Z_{cr} = 80,00 cm + 3,90 cm = 83,90 cm.

Z - adâncimea de îngheț în pământul de fundație, s-a determinat ținând cont de tipul climateric, condițiile hidrologice, tipul de pîmânt, conform hărților privind repartiția funcție de indicele de umiditate a tipurilor climaterice și repartiția indicelui de îngheț dintr-o perioadă de 30 de ani, prezentate în STAT 1709/1-1990.

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier **K** reprezintă raportul dintre grosimea echivalentă a sistemului rutier H_e și adâncimea de îngheț în complexul rutier Z_{cr}, ambele stabilite conform STAS 1709/1-1990.

$K = H_e / Z_{cr}$
K = 38,10 cm / 83,90 cm = 0,45 > 0,40
În conformitate cu tabelul nr. 4 (STAS 1709/2-1990), **K=0,4.**

Din punct de vedere al rezistentei la inghet-dezghet,complexul rutier verifica conditiile impuse de standardele in vigoare.

7.STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIEI

Conform H.G. 766/10.XII.1997 (Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor), a rezultat categoria de importanta „C" - categori de importanta normala a constructiei.

Nr.crt.	Denumirea factorului determinant	Coieficient de unicitate k(i)	Caracteristici asociate			Punctajul factorului determinant P(n)
			p(i)	p(ii)	p(iii)	
1	Importanta vitala	1	4	2	0	2
2	Importanta socio-economica si culturala	1	4	4	4	4
3	Implicarea ecologica	1	0	0	4	2
4	Necesitatea luarii in considerare a duratei de utilizare (existenta)	1	2	4	2	3
5	Necesitatea adaptarii la conditiile locale de teren si mediu	1	2	1	0	1
6	Volumul de munca si de materiale necesare	1	4	2	0	2
TOTAL PUNCTAJ FACTORI DETERMINANȚI						14

FACTORII DETERMINANTI SI CRITERIILE ASOCIATE PENTRU STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANTA A CONSTRUCTIILOR		
Nr. crt.	Factorii determinanti	Criterii asociate
1.	Importanta vitala	i. oameni implicaţi direct in cazul unor disfunctii ale constructiei ii. oameni implicaţi indirect in cazul unor disfunctii ale construcţiei iii.caracterul evolutiv al efectelor periculoase in cazul unor disfunctii ale constructiei
2.	Importanta socio-economica si culturala	i. mărimea comunitatii care apelează la functiunile constructiei si/sau valoare a bunurilor adapostite de constructie. ii. ponderea pe care functiunile constructiei o au in comunitatea respectiva. iii. natura si importanta funcţiilor respective.
3.	Implicarea ecologica	i. măsura in care realizarea si exploatarea construcţiei intervine in perturbarea mediului natural si a mediului construit. ii. gradul de influenta nefavorabila asupra mediului natural si

		construit. iii. rolul activ in protejarea/refacerea mediului natural si construit.
4.	Necesitatea luarii in considerare a duratei de utilizare (existenta)	i. durata de utilizare preconizata. ii. măsura de utilizare in care performantele alcatuirilor constructive depind de cunoaşterea evoluţiei acţiunilor (solicitărilor) pe durata de utilizare. iii. masura in care performantele functionale depind evolutia cerintelor pe durata de utilizare.
5.	Necesitatea adaptarii la conditiile locale de teren si mediu	i. masura in care asigurarea solutiilor constructive, dependenta de conditiile de teren si de mediu. ii. masura in care conditiile locale de teren si de mediu evolueaza defavorabil in timp. iii. masura in care conditiile locale de teren si de mediu determina activitati/masuri deosebite pentru exploatarea construcţiei.
6.	Volumul de munca si de materiale necesare	i. ponderea volumului de munca si de materiale înglobate. ii. volumul si complexitatea activitatilor necesare pentru mentinerea performantelor constructiei pe durata de existenta a acesteia. iii.activitati deosebite in exploatarea constructiei impuse de functiunile acesteia.

Prin compararea punctajului total al factorilor determinanți, respectiv 14 puncte, cu gruparea de valori corespunzătoare categoriilor de importanță (stabilite în tabelul 3 din metodologie), rezultă că valoarea este cuprinsă între 6 și 17 puncte, deci lucrarea se încadrează în categoria de importanță C - construcție de importanță normală.

Nivelul apreciat al influentei criteriului	Punctajul p(i)
- Inexistent	0
- Redus	1
- Mediu	2
- Apreciabil	4
- Ridicat	6

Categoria de importanta a construcţiei	Grupa de valori a punctajului total
- Excepţionala (A)	> 30
- Deosebita (B)	18 ... 29
- Normala (C)	6 ...17
- Redusa (D)	< 5

Întocmit,

Ing. Dorofteiesei Bogdan

8. PROGRAM DE URMĂRIRE ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI

1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Prezentul. manual privind activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor răspunde prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea construcțiilor și ale regulamentului-privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor, aprobat prin HGR nr. 766/1997 și este o componentă a sistemului calității în construcții.

1.2. Urmărirea comportării în timp a construcțiilor se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției începând cu execuția ei și este o activitate sistematică de culegere și valorificare (prin următoarele modalități: interpretare, aveltizare sau alarmare, prevenirea avariilor etc:) a informațiilor rezultate din observare și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcțiilor în procesul de interacțiune cu mediul ambiant și tehnologic. Proprietățile de comportament, ca și fenomenele și mărimile ce le caracterizează, se aleg pentru fiecare construcție în parte, astfel încât cu ajutorul unor criterii de apreciere și al unor condiții de calitate legate de destinația construcției, să permită aprecierea aptitudinii ei pentru exploatare, respectiv a realizării calităților care o fac să corespundă cerințelor proprietarilor și/sau utilizatorilor.

1.3. Scopul urmăririi comportării în timp a construcțiilor este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcțiilor pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieți și de degradare a mediului (natural, social, cultural) cât și obținerea de informații necesare perfecționării activității în construcții. Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcțiilor se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcțiilor cât și ale celorlalte cerințe esențiale.

1.4. Activitatea de urmărire a comportării construcțiilor se aplică tuturor categoriilor de construcții și va fi asigurată de către investitori, proiectanți, executanți, administratori, utilizatori, experți, specialiști și responsabili cu urmărirea construcțiilor a căror obligații sunt prezentate în capitolul 5. Se exceptează de la această activitate clădirile pentru locuințe cu parter plus un etaj și anexele gospodărești situate în mediul rural și în satele ce aparțin orașelor precum și construcțiile provizorii (Legea nr. 10/1995, art. 2, par.2).

1.5. Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este de două categorii:

-Urmărire curentă;
-Urmărire specială.

Categoria de urmărire, perioadele la care se realizează, precum și metodologia de efectuare a acestora se stabilesc de către proiectant sau expert, în funcție de categoria de impottanță a construcțiilor și se consemnează în Jurnalul Evenimentelor care va fi păstrat în Cartea Tehnică a construcției.

2. URMĂRIREA CURENTĂ A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR

2.1. Prevederi privind urmărirea curentă a comportării construcțiilor

2.1.1. Urmărirea curentă este o activitate de urmărire a comportării construcțiilor care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnala modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate stabilite prin proiecte.

2.1.2. Urmărirea curentă a construcțiilor se aplică tuturor construcțiilor de orice categorie sau clasă de importanță și formă de proprietate de pe teritoriul României, cu excepția clădirilor pentru locuințe cu parter și parter plus un etaj și anexele gospodărești situate în mediul rural și în satele ce aparțin orașelor, precum și construcțiilor provizorii (Legea nr. 10/1995, art.2, par.2) și are un caracter permanent, durata ei coincide cu durata de existență fizică a construcției respective.

2.1.3. Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se efectuează prin examinare vizuală directă și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanent sau temporare.

2.1.4. Organizarea urmăririi curente a comportării construcțiilor noi sau vechi revine în sarcina proprietarilol' și/sau a utilizatorilor, care o execută cu personal și mijloace proprii sau în cazul în care nu are personal cu mijloace necesare pentru a efectua această activitate, poate contracta activitatea de urmărire curentă cu o firmă abilitată în această activitate.

2.1.5. Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se efectuează în conformitate cu instrucțiunile de urmărire curentă a construcțiilor. In cazul construcțiilor vechi care nu au instrucțiuni de urmărire curentă, acestea pot fi comandate unei firme de specialitate.

2.1.6. Instrucțiunile de urmărire curentă a compoltării vor cuprinde, în mod obligatoriu, următoarele:

a. fenomene urmărite prin observații vizuale sau cu dispozitive simple de măsurare;

b. zonele de observație și punctele de măsurare;

C. amenajările necesare pentru dispozitivele de măsurare sau observații (nișe, scări de acces, balustrade, platforme etc);

d. programul de măsurători, prelucrări, interpretări, inclusiv cazurile în care observațiile sau măsurările se fac în afara periodicității stabilite;

e. modul de înregistrare și păstrare a datelor (ex. fișe, dischete de calculator etc);

f. modul de prelucrare pl'imară;

g. modalități de transmitere a datelor pentru interpretarea și luarea de decizii;

h. responsabilitatea luării de decizii de intervenție;

i. procedura de atenționare și alarmare a populației susceptibilă de alertată în cazul constatării posibilității sau iminenței producerii unei avarii.

2.1.7. Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin instrucțiunile de urmărire curentă, dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite (seism, inundații, incendii, explozii, alunecări de teren etc.)

2.1.8. Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă, va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției. In cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, beneficiarul va solicita întocmirea unei expeltize tehnice.

2.1.9. In cadrul urmăririi curente a construcțiilor, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea și durabilitatea construcției proprietarul sau utilizatorul va comanda o inspectare extinsă asupra construcției respective urmată dacă este cazul de o expertiză tehnică.

2.2. Prevederi privind inspectarea extinsă a unei construcții

2.2.1. Inspecția extinsă are ca obiect o examinare detaliată, din punct de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, a tuturor elementelor structurale și nestructurale, a îmbinărilor construcției, a zonelor reparate și consolidate anterior, precum și în cazuri speciale a terenului și zonelor adiacente.

2.2.2. Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcțiilor cum ar fi:

a. deteriorări semnificative semnalate în cadrul activității de urmărire curentă;

b. după evenimente excepționale asupra construcțiilor (cutremur, foc, explozii, alunecări de teren etc.) și care afectează utilizarea construcțiilor în condiții de siguranță;

c. schimbarea destinației sau a condițiilor de exploatare a construcției respective.

2.2.3. Inspectarea extinsă asupra unei construcții se va efectua de către specialiști atestați, cu experiență în domeniul cercetării experimentale a construcțiilor.

2.2.4. În cadrul inspectării extinse se utilizează dispozitive, aparatură, instrumente, echipamente și metode de încercare nedistructive și/sau parțial distructive.

2.2.5. In vederea asigurării posibilității practice de efectuare a acestei inspectări extinse, se vor prevedea condiții de acces la elementele structurale și nestructurale, îmbinări etc.

2.2.6. Inspectarea extinsă se încheie cu un raport scris în care se cuprind, separat observațiile privind degradările constatate (tip, cauze, gradul și efectul acestora), măsurile necesare a fi luate pentru înlăturarea efectelor acestor

degradări, precum și, dacă este cazul, extinderea măsurilor curente (anterioare) de urmărire a comportării în timp.

2.2.7. Raportul privind efectuarea inspectării extinse se include în Cartea Tehnică a construcției respective și se vor lua toate măsurile pentru execuția eventualelor intervenții, reparații sau consolidări înscrise în acest raport.

3. URMĂRIREA SPECIALĂ A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR

3.1. Urmărirea specială este o activitate de urmărire a comportării construcțiilor care constă din măsurarea, înregistrarea, prelucrarea și interpretarea sistematică a valorilor parametrilor ce definesc măsura în care construcțiile își mențin cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate stabilite prin proiecte.

3.2. Urmărirea specială a comportării construcțiilor se instituie la:

a) construcții noi de importanță deosebită sau excepțională stabilită prin proiect;

b) construcții în exploatare cu evoluție periculoasă, recomandată de rezultatele unei expertise tehnice sau a unei inspectări extinse;

c) cererea proprietarului, a Inspecției de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului sau a organismelor recunoscute de acesta pe domenii de specialitate.

3.3. In momentul instituirii urmăririi speciale a comportării construcțiilor aceasta va îngloba și urmărirea curentă.

3.4. Urmărirea specială a comportării construcțiilor se efectuează cu mijloace de observare și măsurare complexe și specializate, adaptate obiectivelor specifice ale fiecărui caz în parte și ținând seama de prevederile reglementărilor tehnice în vigoare, standarde, normative, instrucțiuni tehnice, ghiduri tehnice).

3.5. Organizarea urmăririi speciale este sarcina proprietarului.

3.6. Activitatea de urmărire specială are un caracter permanent sau temporar, durata ei stabilindu-se de la caz la caz, în conformitate cu prevederile proiectului prin care a fost instituită urmărirea specială a comportării construcțiilor. Urmărirea specială a comportării construcțiilor poate fi de scurtă durată sau de lungă durată.

3.7. Instituirea urmăririi speciale asupra unei construcții se comunică de către investitor, proprietar sau utilizator, Inspecției de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului.

3.8. Obiectivele urmăririi speciale a comportării construcțiilor sunt:

a) asigurarea siguranței și durabilității construcției, prin depistarea la timp a fenomenelor periculoase și a zonelor unde apar;

b) supravegherea evoluției unor fenomene previzibile, cu posibile efecte nefavorabile asupra aptitudinii în exploatare;

c) semnalarea operativă a atingerii criteriilor de avertizare sau a valorilor limită date de aparatura de măsură și control;

d) verificarea eficienței tuturor măsurilor de intervenție aplicate; verificarea impactului construcției asupra mediului înconjurător;

f) asigurarea unui volum mare de date sigure și prelucrabile statistic (bancă de date) necesar pentru: stabilirea intervalelor valorilor corespunzătoare unei exploatări normale și sigure, în toate situațiile prin care trece construcția, în decursul vieții sale, atât din punct de vedere al solicitărilor cât și al influenței mediului. Aceste intervale de valori sunt necesare pentru a aprecia valabilitatea ipotezelor de calcul și pentru stabilirea intervalelor valorilor de "atenție", "avertizare" și alarmare, pentru respectivii parametrii; modificări ale proiectului de execuție sau de intervenții, în cazul în care situația de pe teren nu corespunde cu ipotezele de calcul; verificarea comportării în condiții reale și complexe a unor noi tipuri de materiale; verificarea experimentală a noilor metode de calcul.

3.9. Selectarea construcțiilor supuse urmăririi speciale se va face după criterii obiective, ținând seama de riscul potențial pe care construcția îl reprezintă atât în sine, cât și pentru mediul înconjurător.

In acest sens se vor lua în considerare următorii factori:

-Importanța construcției, gradul (zona) seismică (conform P 100/92); Gradul de asigurare seismică;

-Repetabilitatea construcției (gradul de risc fiind amplificat, în cazul în care un anumit tip de construcție are răspândire mare); caracteristici ale infrastructurii; caracteristici ale suprastructurii; factori de mediu exteriori (calitatea terenului de fundație, infiltrații, agresivitatea apelor subterane, umiditatea subterană, inundații, mediu coroziv exterioł', valori absolute extreme ale temperaturii, încărcări din zăpadă, acțiunea vântului); factori de mediu interiori (umiditate interioară, poluarea interioară, variația temperaturii interioare, acțiuni biologice și biochimice); calitatea și particularitățile proiectării, respectarea reglementărilor actuale în special privind protecția antiseismică pentru construcțiile în exploatare, existența proiectelor și calculelor pentru construcțiile în exploatare, existența datelor asupra istoriei construcției și evoluției degradărilor, existența detaliilor constructive și ale instalațiilor, calitatea materialelor de construcție puse în operă; date privind modul de execuție (respectarea proiectului de execuție, adaptarea la teren a proiectului, calitatea materialelor, tehnologii de execuție, întreruperi de execuție, exercitarea controlului în timpul execuției, respectarea proiectului de urmărire a comportării în timpul execuției, executarea încercărilor de probă importante); date privind modul de exploatare (solicitări în exploatare, respectarea destinației, informații bazate pe urmărirea comportării în timp, prezența degradărilor vizibile, lucrări de reparație și întreținere, consolidări, vârsta construcției, numărul seismelor majore suportate, incendii, explozii, distrugeri datorate operațiilor militare, modul de funcționare a echipamentelor de întreținere și protecție, vibrații și șocuri din funcționarea utilajelor, vibrații și șocuri din activitatea din zonă);factori de risc uman, ecologic, economic (risc pentru populația din zonă și pentru ocupanții construcției, risc ecologic asupra mediului, valoarea economică a construcției, valoarea culturală și istorică, valoarea construcțiilor și investițiilor din zonă); alți factori care influențează riscul prezentat de construcție (grad de asigurare la incendii a clădirii și a zonei construite, stal'ea sistemelor de avei'tizare și alarmare, calitatea sistemelor de limitare a efectelor accidentelor, ventilarea construcțiilor

subterane, evacuarea apelor din infiltrații, poluarea biologică, sisteme de evacuare a oamenilor și bunurilor); factori cu influență asupra gradului de confort (asigurarea confortului climatic, protecție la zgomot și vibrații etc).

3.10. Urmărirea specială a comportării construcțiilor efectuându-se cu mijloace complexe și specializate necesită un personal specializat în astfel de lucrări, specialiștii în domeniul cercetării experimentale a elementelor și structurilor de construcții, specialiști în dispozitive și aparatură de măsură și control cât și specialiști în achiziția și prelucrarea automată a datelor. Acest personal va fi organizat în echipe specializate pentru urmărirea specială a construcțiilor.

3.11. Urmărirea specială se efectuează pe baza unui proiect de urmărire specială care va cuprinde următoarele:

a) denumirea și amplasarea obiectului de construcție;

b) motivele instituirii urmăririi speciale;

c) descrierea lucrării pe scurt (tip de construcție, caracteristici generale ale structurii, materiale folosite, dimensiuni, caracteristici ale condițiilor de fundație și ale mediului

d) obiectivele urmăririi speciale (proprietăți), fenomene, mărimi, criterii de apreciere, condiții de calitate, limite de atenționare, avertizare și alarmare etc);

e) metode de măsurare/determinare și aparatura necesară;

f) stabilirea concretă a punctelor de măsură, respectiv locul de montaj al aparatelor, plan de amplasare cu cotele de montaj;

g) condiții de recepție, verificare, depozitare a aparaturii;

h) stabilirea modului de arhivare a datelor (tabele tip, programe calculator etc.) acordându-se mare importanță păstrării și accesibilității datelor;

i) indicarea modului de prelucrare primară și de comparare cu valori prestabile (normale, de atenție, avertizare, alarmare) cât și responsabilitățile în luarea de decizii în aceste cazuri;

j) programul măsurărilor, corelat cu fazele de execuție sau exploatare, cât și măsurile recomandate, la apariția unor evenimente legate de factori de risc; grafice de eșalonare a operațiilor de montaj al aparatelor, corelat cu graficul general de execuție al construcției.

3.12. Elaborarea proiectului de urmărire specială se va executa de către o firmă de specialitate în colaborare cu specialiști în domeniul cercetării experimentale a elementelor și structurilor de construcții, cu specialiști în domeniul aparaturii de măsură și control cât și specialiști în automatizări și prelucrarea automată a datelor. In cazul construcțiilor noi elaborarea proiectelor de urmărire specială se execută de către proiectant în baza unei comenzi emise de investitor sau proprietar. In cazul construcțiilor în exploatarea la care sa hotărât urmărirea specială în baza unei inspectări extinse sau a unei expertize, proprietarul sau utilizatorul va comanda unei firme specializate elaborarea unui proiect de urmărire specială.

3.13. Avizarea proiectelor de urmărire specială se va face conform prevederilor legale în vigoare cuprinse în Legea nr. 10/1995, privind calitatea în construcții.

3.14. Responsabilul din partea investitorului, proprietarului sau al utilizatorului care se ocupă cu urmărirea specială a comportării construcției va fi autorizat pentru această activitate de către Inspecția de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului, conform "Instrucțiunilor privind autorizarea responsabililor cu urmărirea specială a comportării în exploatare a construcțiilor", aprobate prin Ordinul MLPAT 31/N/1995.

3.15 In cazul în care urmărirea specială începe odată cu execuția construcției sau a consolidării, responsabilul cu urmărirea specială a construcției respective împreună cu executatul vor lua toate măsurile pentru executarea proiectului de urmărire specială prin echipele specializate sau prin forțe proprii. Executantul va asigura montarea mijloacelor de observare și măsurare în conformitate cu proiectul de urmărire specială, va asigura protecția și conservarea lor pe durata execuției construcției sau a consolidării, cât și efectuarea măsurătorilor conform programului de măsurare prin forțe proprii sau prin echipe specializate.

3.16. Personalul însărcinat cu efectuarea urmăririi comportării speciale a construcțiilor va prezenta rezultatele acestei activități în rapoarte, la termenele stabilite prin proiectele de urmărire specială ce se vor include în Cartea Tehnică a Construcției prin grija responsabilului ce se ocupă cu urmărirea specială a construcției respective.

3.17. Fondurile privind efectuarea urmăririi speciale vor fi prevăzute de la avizarea investiției în cazul construcțiilor noi, iar în cazul construcțiilor existente în momentul hotărârii instituirii urmării speciale.

3.18. Proiectantul sau expertul vor analiza rezultatele activității de urmărire specială a construcției și vor înștiința investitorii și/sau proprietarii, în scris, asupra măsurilor ce se impun.

3.19. Valorificarea rezultatelor urmăririi speciale a construcțiilor se face de la caz la caz, în conformitate cu prevederile proiectului de urmărire specială.

4. Obligații și răspunderi privind urmărirea comportării construcțiilor

4.1. Obligații și răspunderi ale investitorilor:

a) stabilesc împreună cu proiectantul acele construcții a căror comportare urmează a fi supusă urmăririi speciale, menționând aceasta în nota de comandă și în proiectul de execuție; asigură fondurile necesare desfășurării acestei activități;

b) asigură întocmirea proiectului de urmărire specială și comunică întocmirea lui la Inspecția de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului;

c) comunică proprietarilor și/sau utilizatorilor, care preiau construcțiile obligațiile ce le revin în cadrul urmăririi curente și dacă este cazul obligațiile ce le revin în cadrul urmăririi speciale;

d) asigură întocmirea și predarea către proprietari a Cărții tehnice a construcției.

e) asigură procurarea aparaturii de măsură și control prevăzută prin proiectele de urmărire, montarea și citirea de zero.

4.2. Obligații și răspunderi ale proprietarilor

a) răspunde de activitatea privind urmărirea comportării construcțiilor sub toate formele;

b) organizează activitatea de urmărire curentă prin mijloace și personal propriu sau prin contract cu o firmă specializată în această activitate, pe baza proiectului de execuție și a instrucțiunilor date de proiectant;

c) comandă proiectul de urmărire specială, asigură fondurile necesare activității de urmărire specială și comandă efectuarea urmăririi speciale prin firme competente;

d) comandă inspectarea extinsă sau expeltize tehnice la construcții în cazul apariției unor deteriorări ce se consideră că pot afecta durabilitatea, rezistența și stabilitatea construcției respective sau după evenimente excepționale (cutremur, foc, explozii, inundații, alunecări de teren etc); comandă expertize tehnice la construcțiile la care sa depășit durata de serviciu, cărora li se schimbă destinația sau condițiile de exploatare, precum și la cele la care se constată deficiențe semnificative în cadrul urmăririi curente sau speciale;

f) comunică instituirea urmăririi speciale la Inspecția de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului;

g) asigură păstrarea Cărții tehnice a construcției și ține la zi jurnalul evenimentelor;

h) iau măsurile necesare menținerii aptitudinii pentru exploatare a construcțiilor aflate în proprietate (exploatare rațională, întreținere și reparații la timp) și prevenirii producerii unor accidente pe baza datelor furnizate de urmărirea curentă și/sau specială.

i) la înstrăinarea sau închirierea construcțiilor, stipulează în contract îndatoririle ce decurg cu privire la urmărirea comportării în exploatare a acestora;

j) participă, pe baza datelor ce le dețin, la anchetele organizate de diversele organe pentru cunoașterea unor aspecte privind comportarea construcțiilor;

k) normalizează persoanele care efectuează urmărirea curentă și specială, denumiți responsabili cu urmărirea comportării construcțiilor, în cazul în care aceștia efectuează urmărirea specială trebuie să fie autorizați de către Inspecția de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului, conform Instrucțiunilor privind autorizarea responsabililor cu urmărirea specială a comportării în exploatare a construcțiilor;

l) asigură luarea măsurilor de intervenții provizorii, stabilite de proiectant în cazul unor situații de avertizare sau alarmare și comandă expertiza tehnică a construcției.

4.3. Obligații și răspunderi ale proiectanților

a) elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărirea curentă;

b) stabilesc împreună cu investitorii și/sau cu proprietarii acele construcții care sunt supuse urmăririi speciale;

c) elaborează proiectele de urmărire specială pentru construcțiile noi cât și în cazul construcțiilor aflate în exploatare, pe baza unei comenzi;

d) urmăresc aplicarea proiectului de urmărire specială și introduc în acest proiect toate modificările ce survin datorită situațiilor de pe teren;

e) predau la recepția de la terminarea lucrărilor, investitorului și/sau proprietarului proiectul de urmărire specială a construcției cu toate modificările survenite, pentru includerea în Cartea tehnică a construcției;

f) asigură prin proiectul de execuție accesul la punctele de urmărire curentă și specială (implicit și pentru inspectarea extinsă);

g) palticipă la recepția aparaturii de măsurare și control stabilită a fi montată prin proiectul de urmărire specială, în cazurile prevăzute în proiect acordă asistență tehnică la montarea aparaturii;

h) stabilesc în baza măsurătorilor efectuate pe o durată mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea "normală", precum și valorile limită de 'atenție", "avertizare", sau de "alarmare" pentru construcție;

i) asigură luarea unor decizii de intervenții în cazul în care sistemul de urmărire a comportării construcției semnalizează situații anormale, decizie pe care o comunică în scris investitorului sau proprietarului;

j) participă la cerere și comandă întocmirea unor bănci de date privind comportarea construcțiilor de diferite tipuri (în fazele de construcție și exploatare) în scopul îmbunătățirii activității de proiectare.

4.4. Obligații și răspunderi ale executanților:

a) efectuează urmărirea curentă a construcțiilor pe care le execută pe durata execuției, dacă este stipulată în contract;

b) monteaza mijloacele de observare și măsurare în confolmitate cu prevederile proiectului de urmărire specială, asigurând protecția și observarea lor pe timpul execuției construcției, până la admiterea recepției de la terminarea lucrărilor, când le predă investitorului și/sau proprietarului cu proces verbal;

c) atenționează pe proiectant asupra neconcordanțelor cu prevederile proiectantului de urmărire specială rezultate pe timpul execuției spre a efectua corecturile necesare în documentația pentru Cartea tehnică a construcției;

d) întocmesc și predau investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea tehnică a construcției;

e) asigură păstrarea și predarea către utilizator și/sau proprietar a datelor măsurătorilor efectuate în perioada de execuție a construcției;

f) în cazul în care execută reparații sau consolidări întocmesc și predau investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea tehnică a construcției.

4.5. Obligații și răspunderi ale utilizatorilor și administratorilor

a) răspund de realizarea obligațiilor contractuale stabilite cu proprietarul, privind activitatea de urmărire a comportării construcțiilor, sub toate formele;

b) asigură întreținerea curentă a construcției;

c) mențin în stare de exploatare normală mijloacele de observare și măsurare montate pe construcțiile aflate în utilizare sau administrare;

d) semnalează proprietarului degradările survenite în timpul exploatării construcției, pentru luarea de către acesta a măsurilor de intervenții necesare pentru reparații sau consolidări.

4.6. Obligații și răspunderi ale responsabililor cu urmărirea comportării construcțiilor

a) cunosc în detaliu conținutul instrucțiunilor sau a proiectului de urmărire specială a comportării în exploatare a obiectivului pentru care au fost autorizați;

b) cunosc în detaliu Cartea tehnică a construcției; întocmesc și păstrează și completează la zi Jurnalul evenimentelor;

c) participă la recepția și montarea aparaturii de măsurare și control conform instrucțiunilor sau proiectului de urmărire specială;

d) controlează respectarea condițiilor cuprinse în instrucțiunile sau proiectul de urmărire specială a comportării în exploatare și a celor prevăzute în Cartea tehnică a construcției;

controlează (la intervalele prevăzute și imediat după orice eveniment deosebit, cutremur, inundație, ploaie torențială cădere masivă de zăpadă, supraîncărcare accidentală cu materiale, alunecare de teren, incendiu, explozie ș.a.) starea tehnică a construcției, în scopul punerii în evidență a acelor elemente de construcții care prin starea de degradare sau prin condițiile de exploatare reprezintă un pericol pentru siguranța și stabilitatea construcției;

f) solicită efectuarea unei expertize, a unei inspectări extinse sau a altor măsuri prin firme sau specialiști autorizați, în cazul constatării unor degradări;

g) întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției și participă la întocmirea rapoartelor privind urmărirea specială a construcției;

h) cunosc programul măsurătorilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;

i) asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control, pentru a lua măsurile corespunzătoare.

4.7. Obligații și răspunderi ale executanților urmăririi construcțiilor

a) participă la avizarea proiectului de urmărire specială;

b) cunosc în detaliu conținutul instrucțiunilor de urmărire curentă sau a proiectului de urmărire specială;

c) cunosc construcția, caracteristicile generale ale structurii, materialele folosite, dimensiunile, caracteristicile condițiile de fundare și ale mediului etc.;

d) cunosc obiectivele urmăririi curente sau speciale (caracteristici, fenomene, mărimi, criterii de apreciere, condiții de calitate, limite de

atenționare, avertizare și alarmare etc.); participă la comanda, recepția, verificarea și depozitarea aparaturii de măsurare și control;

f) cunosc metodele de măsurare stabilite;

g) cunosc detaliile de montaj pentru fiecare punct de măsură și aparat, precum și verificările necesare înainte și după montare și realizează montarea aparaturii;

h) cunosc programul măsurătorilor, corelat cu fazele de execuție sau exploatare;

i) cunosc modul de înregistrare și de arhivare a datelor (tabele, fișe, programe calculator, ș.a.) acordă maximă importanță păstrării și accesibilității datelor;

j) cunosc modul de prelucrare primară și de comparare cu valorile de control (normale, de atenție, avertizare, alarmare) și efectuează aceste lucrări; asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control, pentru a lua măsurile corespunzătoare;

l) întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă sau specială a construcției.

Întocmit,
Ing.Doroftelesei Bogdan

9.PROGRAM DE CONTROL PE SANTIER PRIVIND URMĂRIREA LUCRARILOR EXECUTATE PE FAZE DETERMINANTE

Denumirea lucrării: REABILITAREA RETELELOR DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL CONSTANȚA-ETAPA III

Beneficiar (B): MUNICIPIUL CONSTANTA

Proiectant de specialitate (P): SC MARING ROAD DESIGN SRL

Proiectant general (P): SC ELSCACO ELECTRONIC SRL

În conformitate cu Legea nr. 10/1995, cei de mai sus stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor:

Nr. crt.	**Denumirea fazei**	Documente întocmite: **P.V.L.A. P.V.R.C. P.V. P.V.F.D.**	Cine execută controlul: **B, E, P, I**	Nr. Și data actului întocmit la verificările executate
1.	**Verificarea cotă si natura teren (unde este cazul)**	**P.V.L.A. P.V.F.D.**	**B + E + G**	
2.	**Verificarea strat suport nisip**	**P.V.R.C. P.V.L.A.**	**B + E**	
3.	**Verificare strat fundație din piatra spartă parte carosabila**	**P.V.L.A. P.V.F.D.**	**B + E + P**	
4.	**Verificare montare geogril cu rol antifisura**	**P.V.L.A.**	**B + E**	
4.	**Verificare strat de bază din AB31,5**	**P.V.L.A. P.V.F.D.**	**B + E**	
5.	**Verificare strat de legatura din beton asfaltic BAD22,4**	**P.V.L.A. P.V.F.D.**	**B + E + P**	
6.	**Verificare strat de uzura din beton asfaltic BA16/MAS16**	**P.V.R.C.**	**B + E**	
7.	**Verificare prefabricate din beton (borduri) trotuar**	**P.V.R.C.**	**B + E**	
8.	**Verificare strat fundatie din piatra spartă trotuar**	**P.V.L.A. P.V.F.D.**	**B + E + P**	
9.	**Verificarea strat suport nisip trotuar**	**P.V.R.C. P.V.L.A.**	**B + E**	
10.	**Verificare imbracaminte trotuar (mixtura/pavaj)**	**P.V.R.C.**	**B + E**	
11.	**Recepție la terminarea lucrării**	**P.V.R.T.L.**	**B + E + P**	

NOTĂ:

- executarea și verificarea lucrărilor se va efectua în conformitate cu Legea nr.10/1995 - Legea privind calitatea în construcții, iar verificarea calității construcției și

recepționarea lucrărilor se va face conform Normativului C56-1985 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;

- conform prevederilor Legii 10/1995, executantul are obligația convocării factorilor care sunt prevăzuți să participe la verificări cu minim 5 zile înainte de finalizarea fiecărei faze.
- la recepția lucrărilor se vor avea în vedere atât prevederile documentației cât și prescripțiile tehnice în domeniu, în vigoare la data respectivă;
- coloana 4 se completează la data încheierii actului prevăzut în coloana 2;
- un exemplar din prezentul program completat și cu procesele verbale anexate se vor anexa la cartea construcțiilor, care se va prezenta la recepția preliminară și definitivă a lucrării;

BENEFICIAR,	PROIECTANT,	EXECUTANT,
MUNICIPIUL CONSTANTA	SC MARING ROAD DESIGN SRL	SC ELSACO ELECTRONIC SRL