

POD PE DN 7 KM 377+885 PESTE SCURGERE LA SIMERIA

*PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE
(P.T.E.)*

POD ȘI RAMPE

PROIECT nr. 110/2023



BENEFICIAR:

C.N.A.I.R. prin D.R.D.P. Timișoara

PROIECTANT:

s.c. DARTO DESIGN&BUILD s.r.l

Iunie 2024

Elaborator: DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.
Documentație: Proiect Tehnic de Execuție - P.T.E.
Obiectiv: Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria
Nr. Proiect: 110/2023



FOAIE DE CAPĂT

Denumire proiect:

***POD PE DN 7 KM 377+885,
PESTE SCURGERE LA SIMERIA***

Etapă de proiectare:	Proiect Tehnic de Execuție - P.T.E.
Beneficiar:	Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A./ D.R.D.P. Timișoara
Amplasament:	DN 7, km 377+885, peste scurgere lângă localitatea Simeria, județul Hunedoara
Proiectant:	S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.
Număr proiect:	110/2
Revizia:	1

110/2

Elaborator: DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.
Documentație: Proiect Tehnic de Execuție - P.T.E.
Obiectiv: Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria
Nr. Proiect: 110/2023



COLECTIV DE ELABORARE

PROIECTANT: S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

ȘEF PROIECT:
M.I

EL

M.I

M.I

M.I

VERIFICATOR M.L.P.A.T.
(A4.2., B2.2., D2.2.)

S.C. ZEKING EXPERT S.R.L.



BORDEROU

VOLUM 1 – PĂRȚI SCRISE

- | | |
|---|-----|
| 1. Foaie de capăt | |
| 2. Colectiv de elaborare | |
| 3. Borderou | |
| 4. Referat privind verificarea de calitate la cerința A4.2, B2.2, D2.2 | |
| 5. Program pentru controlul calității lucrărilor de execuție | |
| 6. Program de urmărire a comportării în timp a lucrărilor proiectate | |
| 7. Memoriu Tehnic General (P.T.E.) | I |
| 8. Breviar | II |
| 9. Caiet de Sarcini | III |
| 10. Liste cu cantități de lucrări | IV |
| 11. Graficul general de realizare a investiției publice (formularul F6) | V |
| 12. Anexa – Descriere preț Lucrări construcții - montaj | |

VOLUMUL 2 - PĂRȚI DESENATE

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| 1. Plan de încadrare în zonă | 01P-PS-01-0 |
| 2. Plan de situație existent | 01P-PS-02-0 |
| 3. Plan de situație proiectat | 01P-PS-03-0 |
| 4. Profil longitudinal | 01P-PL-01-1 |
| 5. Profil transversal tip | 01P-PT-01-1 |
| 6. Releveu pod existent | 01P-PG-01-0 |
| 7. Dispoziția generală | 01P-PG-02-0 |
| 8. Secțiunea transversală generală | 01P-PG-03-1 |
| 9. Plan cofraj suprabetonare | 01P-PC-01-0 |

Elaborator: DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

Documentație: Proiect Tehnic de Execuție - P.T.E.

Obiectiv: Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria

Nr. Proiect: 110/2023



10. Plan cofraj placă de racordare	01P-PC-02-0
11. Plan armare suprabetonare	01P-PA-01-0
12. Plan armare placă de racordare	01P-PA-02-0
13. Plan hidroizolații și evacuarea apei	01P-PD-01-0
14. Plan racordare cu terasamentul	01P-PD-02-0
15. Detalii reparare betoane	01P-PD-03-0
16. Amenajare albie. Plan de situație	01P-AA-01-0
17. Amenajare albie. Profil longitudinal	01P-AA-02-0
18. Amenajare albie. Profiluri transversale	01P-AA-03-0
19. Plan parapet pietonal	01P-PM-01-0
20. Detaliu de capăt parapet H4b	01P-PM-02-0
21. Plan tehnologic	01P-PT-01-0

Întocmit,

Proiectant general – Șef proiect

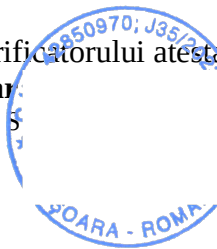
SC DARTO DESIGN&BUILD SRL

M.Ing. Luiza TODUȚI

Numele si prenumele verificatorului atestat:

Dr.Ing. PETZEK Edward
300.195 Timișoara, România, S
s.c. ZEKING EXPERT s.r.l.
Tel.+40-720 02 72 02

Nr. 52-1 Data: 24.06.2024
conform registrului de evidenta



REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinta A4, B2, D
a proiectului

„POD PE DN 7 KM 377+885, PESTE SCURGERE LA SIMERIA”

faza P.T.E.

1. Date de identificare:

- | | |
|---------------------|---|
| a) proiectant: | s.c.DARTO DESIGN&BUILDS.r.l |
| b) beneficiar: | C.N.A.I.R. prin D.R.D.P. Timișoara |
| c) antreprenor: | - |
| d) amplasament: | localitatea Simeria, județul Hunedoara |
| e) Podul verificat: | Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria |

2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei:

2.1. Aspecte generale

Documentația verificată cuprinde documentația la faza de Proiect Tehnic de Execuție pentru proiectul Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria.

Terenul pe care este amplasat podul se află pe drumul național DN 7, km 377+885, aflat în extravilanul localității Simeria, județul Hunedoara. Proiectul cuprinde lucrări de refacere a podului existent degradat de pe DN 7 km 377+885.

Caracteristici generale ale obiectivului:

- Convoi de calcul: clasa “I”
- Caracteristici seismice ale zonei: $a_g=0.10g$; $T_c=0.7s$
- Categoria de importanța a construcției: B
- Tip suprastructură: beton armat
- Număr soluții tehnico-economice studiate: 3

2.2. Pod rutier la km 377+885, pe DN7

Podul existent de la km 377+885 traversează normal o scurgere necadastrată, prin intermediul unei structuri din beton armat cu o singură deschidere egală cu 7,00 m și o lungime totală de 11,40 m.

Principalele caracteristici geometrice așteptate a fi obținute după realizarea lucrărilor de intervenție propuse prin documentația D.A.L.I.:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| - Modul de execuție: | beton armat turnat monolit |
| - Oblicitate: | normal |
| - Tipul infrastructurilor existente: | masive din beton armat și beton simplu monolit |
| - Tipul fundațiilor existente: | directe din beton simplu monolit |
| - Tipul elevațiilor existente: | masive din beton armat monolit |

- Tipul suprastructurii nou proiectate:	beton armat C35/35
- Numărul deschiderilor:	1 x 7,00 m
- Lungimea deschiderilor (lumina):	6,00 m
- Lățimea părții carosabile:	7,80 m
- Lățimea efectivă a trotuarelor:	1,50 m
- Lungimea totală a podului:	11,40 m
- Racordarea cu terasamentele:	sferturi de con
- Parapet pietonal	pe ambele părți, zincat, alcătuit din profile metalice deschise
- Parapet de siguranță	pe ambele părți, zincat, de tip foarte greu cu protecție H4b

Conform documentației Proiectului Tehnic de Execuție pentru *Pod rutier nou la km 377+885, pe DN7*, a fost adoptată soluția recomandată la faza D.A.L.I. - Soluției A-2, care cuprinde următoarele lucrări de intervenție:

Infrastructură

Se realizează lucrări de întreținere la nivelul zidurilor întoarse și a elevațiilor ambelor culei sablare cu aer sub presiune sau jet de apă, se va înlătura betonul afectat de fenomenul de carbonatare, inspectarea în vederea identificării unor posibile zone degradate în urma infiltrațiilor (în cazul în care se vor identifica se va anunța proiectantul), reparații cu betoane/mortare speciale, injecția fisurilor cu rășini epoxidice, curățarea prin sablare sau cu peria de sârmă a armăturilor expuse, tratarea armăturilor expuse cu soluții de îndepărtarea ruginii fără a afecta aderența acestora apoi pasivarea lor, torcretarea suprafețelor de beton, refacerea formelor geometrice.

Se aplică o protecție anticorozivă a betonului pe întreaga suprafață a infrastructurilor.

Suprastructură

Se demolează alternativ pe câte o jumătate, calea pe pod, borduri, parapetul pietonal, consola de trotuar, betonul de pantă, parțial din placa de suprastructura. Demolarea zonelor din placa existentă indicate în proiectul tehnic de execuție, respectiv a consolelor de trotuar se va face fără secționarea armăturilor. Armăturile existente se vor curăța și îndrepta pentru a fi înglobate în noua structură. Execuție găuri în suprastructura existentă și fixarea conectorilor cu ancore chimice.

Se execută o suprabetonare din beton armat C35/45 cu grosime variabilă, asigurând două trotuare cu lățimea efectivă 1,50 m, respectiv cu o lățime totală de 2,00 m fiecare și o parte carosabilă de 7,80 m.

Se execută lucrări de întreținere la nivelul intradosului suprastructurii - sablare cu aer sub presiune sau jet de apă, se va înlătura betonul afectat de fenomenul de carbonatare, inspectarea în vederea identificării unor posibile zone degradate în urma infiltrațiilor (în cazul în care se vor identifica se va anunța proiectantul), reparații cu betoane/mortare speciale, injecția fisurilor cu rășini epoxidice, curățarea prin sablare sau cu peria de sârmă a armăturilor expuse, tratarea armăturilor expuse cu soluții de îndepărtarea ruginii fără a afecta aderența acestora apoi pasivarea lor, torcretarea suprafețelor de beton, refacerea formelor geometrice.

Se aplică o protecție anticorozivă a betonului pe întreaga suprafață a suprastructurii.

Suprastructura este proiectată cu panta transversală de 2,50% și declivitate în profil longitudinal ce permite dirijarea apelor pluviale spre sistemul colector al drumului.

Cale pe pod

Pe toată suprafața plăcii de suprabetonare se va realiza o hidroizolație specifică lucrărilor de pod, respectiv un strat de protecție a acesteia, având caracteristicile minime conform normativelor în vigoare.

Ca elemente de siguranță pe trotuare se folosesc parapete pietonale metalice protejate anticoroziv, respectiv parapete de siguranță de tip foarte greu cu nivel de protecție H4b spre partea carosabilă.

Racordarea cu terasamentul

Se realizează racordarea părții carosabile la pod, pe lungimea de 25,00 m conform normativelor în vigoare. Se montează pe rampe parapet direcțional cu nivel de protecție H4b.

Refacerea șanțurilor existente la marginile taluzului.

Sunt realizate sferturi de con noi, pereate cu beton armat.

Refacerea casiurilor.

Sunt realizate 2 scări de acces și montarea de balustradă metalică cu protecție anticorozivă.

Se realizează semnalizarea rutieră pe verticală și orizontală pe pod și rampe, conform normativelor în vigoare.

Se readuce terenul utilizat temporar la starea inițială.

Amenajarea albie

Se asigură lucrări de calibrare și curățare de vegetație a albiei existente.

3. Documente ce se prezintă la verificare:

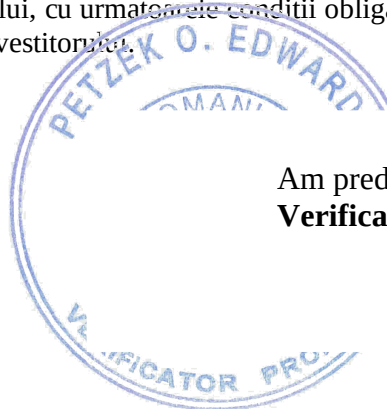
- a) Tema de proiectare ...NU.....
- b) Certificate de urbanism: NU
- c) Avize obținute conform listei din documentație, / obținere.....
- d) Autorizația de construire NU
- e) Documentația tehnică la nivel P.T.E.
- f) Memoriul tehnic elaborat de proiectant în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerinței verificate DA.....
- g) Plansele desenate în care se prezintă soluția propusă, breviar de calcul ...DA.....
- h) Alte documente ...

4. Concluzii asupra verificării:

- a) ☒ În urma verificării se considera proiectul corespunzător, semnându-se și stampilându-se conform îndrumătorului,
- b) ☐ În urma verificării se considera proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și stampilându-se conform îndrumătorului, cu următoarele condiții obligatorii a fi introduse de către proiectant în proiect, prin grija investitorului.

Am primit 2 exemplare
Investitor/Proiectant

Am predat 2 exemplare
Verificator tehnic atestat



MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
Direcția Generală Dezvoltare Regională și Infrastructură

D-na / Dl.



CERTIFICAT DE ATESTARE

În conformitate cu prevederile Legii

10/1995 privind calitatea în construcții

publica
cu modificările și completările

moncata, cu modicare și completare

Decizie nr. 1/2013

Prind organizarea și funcționarea Ministerului

Evoltării Regionale și Administrației Publice,

modificările ulterioare referitoare la atestarea

the economic atmosphere, reforming in domestic

Unico-profesionala a specialiștilor cu activitate

construcții,

re cererii nr. / 04.12.2015

telor din dosarul nr.3573.....;

...a concludiilor Comisiei de examinare

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



Data el:

८



SE ATESȚĂ

PENTRU COMPETENȚA: VERIFICATOR DE PROIECTE.....

ÎN DOMENIILE: CONSTRUCTII, PDR, P, (Ar, Ba, D)

.....

{ }

.....I.....

.....

.....

IN SPECIALTATEA:

PRIVIND CERINTELE ESENTIALE PENTRU GRUNTUL FUNDAMENTAL
RSZISTENTA MECANICA SI STABILITATE (A4)
SI CURANTIA IN EXPLOATARE (S2)
IGIENA SANATATE SI MEDIU (A)

RE

F

Elaborator: DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

Documentație: Proiect Tehnic de Execuție - P.T.E.

Obiectiv: Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria

Nr. Proiect: 110/2023



VOLUM 1 - PIESE SCRISE

POD PE DN 7 KM 377+885 PESTE SCURGERE LA SIMERIA

BENEFICIAR: C.N.A.I.R. prin D.R.D.P. TIMIȘOARA

FAZA DE PROIECTARE: P.T.E.

PROGRAM

Pentru controlul calității lucrărilor de execuție

OBIECTIV:

**POD PE DN 7 KM 377+885 peste scurgere la Simeria,
județul Hunedoara**

CATEGORIA DE LUCRARE:

**Structură din beton armat
Pod rutier la km 377+885 peste scurgere la Simeria**

PROIECTANT:

**Proiectant general:
SC DARTO DESIGN&BUILD SRL
în calitate de proiectant - reprezentat prin
Ing. Luiza TODUȚI**

**Proiectant de specialitate poduri:
S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L
în calitate de proiectant - reprezentat prin
Ing. Luiza TODUȚI**

BENEFICIAR:

**Compania Națională de Administrare a Infrastructurii
Rutiere S.A. prin Direcția Regională de Drumuri și
Poduri Timișoara**

**în calitate de investitor - reprezentat prin
dirigintele de șantier**

.....
.....

EXECUTANT:

.....

În conformitate cu:

- ✓ Legea nr. 10/1995 „Legea privind calitatea în construcții” cu modificările și completările ulterioare;
- ✓ C 56-85 Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- ✓ HG 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, execuției lucrărilor completate cu Îndrumătorul de aplicare nr. 77/N/1996;
- ✓ HG 272/1994 referitoare la Regulamentul privind controlul de stat în construcții;
- ✓ HG 273/1994 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- ✓ OG nr. 63/2001 privind înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții, aprobată cu modificări prin Legea nr. 707/2001, cu modificările și completările ulterioare;
- ✓ HG 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare;
- ✓ L 608/2001 – Evaluare conformitate produse;

VIZAT,

INSPECTORATUL JUDEȚEAN ÎN CONSTRUCȚII HUNEDOARA

- ✓ HG 622/2004 – Condiții de introducere pe piață produse construcții;
- ✓ Hotărârea nr. 742/2018 privind modificarea Hotărârii Guvernului nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, expertizarea tehnică a execuției lucrărilor și a construcțiilor, precum și verificarea calității lucrărilor executate;
- ✓ HG 492/2018 referitor la Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții;
- ✓ HG. Nr. 343/2017 pentru modificarea HG 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- ✓ HG. 51/1996 privind „Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție”;
- ✓ Ordinul MLPAT 31/N/1995 și normativelor tehnice în vigoare;

Se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor pe faze:

Nr. crt.	Faza de lucrare supusă obligatoriu Controlului	Participă la control	Documentul de atestare a controlului	Numărul și data actului încheiat
PREDARE AMPLASAMENT				
1.	Predare – primire amplasament	B, E,	PV - predare primire amplasament	
2.	Trasare obiectiv	B, E	PV - de trasare lucrări	
INFRASTRUCTURA				
1.	Verificare armare și cofrare plăci de racordare din spatele culeei	B, E	PVLA	
2.	Verificare aspect beton plăci de racordare din spatele culeelor	B, E	PVLA	
3.	Verificarea și recepția sistemelor de drenaj din spatele culeelor	B, E	PVLA	
SUPRASTRUCTURĂ				
1.	Verificare armare și cofrare dală de suprabetonare din beton armat	B, E, P, I	PVLA - FD	
2.	Verificare aspect beton la decofrare la dala de suprabetonare	B, E	PVR	
CALE PE RAMPE DE ACCES				
1.	Verificarea cotei de săpătură la dispozitivele de colectare și evacuare ape	B,E	PVLA	
2.	Verificarea umpluturilor	B,E	PVLA	
3.	Verificarea stratului de fundație din balast	B,E	PVLA	



4.	Recepția stratului de fundație din balast	B,E	PVRC	
5.	Verificarea stratului de piatră spartă	B,E	PVRC	
6.	Recepția stratului de piatră spartă	B,E	PVRC	
7.	Verificarea execuției parțiale a acostamentelor și a zonei de parapete până la nivelul stratului de piatră spartă	B,E	PVLA	
8.	Verificarea execuției dispozitivelor de colectare și evacuare ape	B,E	PVRC	
9.	Recepția dispozitivelor de scurgere și evacuare ape pluviale	B,E	PVRC	
10.	Recepționare lucrări Fază determinantă înaintea așternerii straturilor bituminoase	B,E,P	PVRC - FD	
11.	Verificare curățare și amorsare înaintea așternerii straturilor bituminoase	B,E	PVR	
12.	Verificarea așternerii stratului de legătură	B,E	PVRC	
13.	Verificarea așternerii stratului de uzură	B,E	PVRC	
14.	Verificarea execuției integrale a acostamentelor și a zonei de parapete	B,E	PVRC	
15.	Verificarea execuției integrale a tuturor dispozitivelor de colectare și evacuare ape pluviale	B,E	PVR	
16.	Verificarea execuției lucrărilor privind siguranța (indicatoare, marcaje, parapete)	B,E	PVR	
17.	Verificarea execuției lucrărilor de refacere a zonelor afectate de lucrări	B,E	PVR	
18.	Verificarea desfacerilor aferente organizării de șantier	B,E	PVR	

CALEA PE POD

1.	Hidroizolații, verificare strat suport și mod de execuție	B, E, P, I	PVLA - FD	
2.	Recepția hidroizolației	B, E	PVR	
3.	Recepția stratului de protecție hidroizolație	B, E	PVR	
4.	Verificarea și recepția echipamentelor montate pe / la pod conform proiect	B, E	PVR	
5.	Recepția suprastructurii pe baza observațiilor directe și a documentelor de recepție	B, E, P	PVR	

VIZAT,

INSPECTORATUL JUDEȚEAN ÎN CONSTRUCȚII HUNEDOARA

STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

1.	Recepție la terminarea lucrării	B, E, P	PVR	
----	---------------------------------	---------	-----	--

Notații:

B – Beneficiar

PV – proces verbal

E – Executant

PVLA – proces verbal lucrări ascunse

P – Proiectant

PVR – proces verbal de recepție

I – Inspector

PVRC - proces verbal de recepție calitate

G – Geotehnician

FD – fază determinantă

Lab. – Laborator

Notă:

1. Conform reglementărilor în vigoare, executantul și beneficiarul au obligația de a anunța cu cel puțin 3 zile înaintea fazei determinante pe cei care trebuie să participe la realizarea controlului și întocmirea actelor.
2. Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligațiilor ce revin conform Legii 10/1995.
3. Un exemplar din prezentul program și actele mai sus menționate precum și proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcției.

PROIECTANT:

DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

BENEFICIAR:

C.N.A.I.R. prin
D.R.D.P.Timișoara

EXECUTANT:

DOCUMENTAȚIA PRIVIND URMĂRIRE COMPORTĂRII ÎN TIMP ȘI POSTUTILIZAREA CONSTRUCȚIEI

Întocmire documentație Proiect Tehnic de Execuție (P.T.E.) pentru obiectivul:

Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria

Categoria de lucrări: **Poduri**

1. Considerații generale

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, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor etc.) a informațiilor rezultate din observare și măsurători asupra unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnaliza modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate stabilite prin proiectul tehnic de execuție.

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.

Scopul urmăririi comportării în timp a construcțiilor este de a obține informații în vederea asigurării condițiilor de exploatare normală a unei construcții, 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.

Conform prevederilor *Normativului privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor* - P130 cu toate completările ulterioare, activitatea de urmărire a comportării construcțiilor se aplică tuturor categoriilor de lucrări și va fi asigurată de către investitori, proiectanți, executanți, administratori, utilizatori, experți, specialiști și responsabili cu urmărirea construcțiilor.

Urmărirea comportării în timp a lucrărilor se împarte în două categorii:

- Urmărire curentă;
- Urmărire specială.

Reglementări tehnice românești în vigoare privind urmărirea comportării construcțiilor:

- Legea 10 Legea privind calitatea în construcții.
- Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor. P130/1999.
- Regulament privind asigurarea activității metrologice în construcții. Hotărârea Guvernului României nr.766.
- Regulament de organizare și funcționare a Inspecției de Stat în construcții, lucrări publice, urbanism și amenajarea teritoriului și a inspecțiilor teritoriale din subordinea acesteia. Hotărârea Guvernului României nr.507.

- Regulament privind controlul de stat al calității în construcții. Hotărarea Guvernului României nr.272.
- P130 Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor.
- AND 522 Instrucțiuni pentru stabilirea stării tehnice a unui pod.
- Ordinul MLPAT nr. 31/N din 2.10.1995 cu privire la Instrucțiunile privind autorizarea responsabililor cu urmărirea specială a construcțiilor Buletinul Construcțiilor nr. 4/1996.
- Alte standarde și normative în vigoare.

2. Urmărirea curentă a comportării construcțiilor

2.1. Prevederi generale privind urmărirea curentă a comportării construcțiilor

Urmărirea comportării în exploatare a construcției se face prin urmărirea curentă, care are un caracter permanent, durata ei coincidând cu durata de viață în exploatare a acesteia. Urmărirea curentă se realizează prin examinare vizuală, directă și/sau cu ajutorul unor mijloace simple de măsurare. Rezultatul supravegherii curente a stării tehnice (urmărirea curentă) se înscrie în jurnalul evenimentelor din cartea tehnică a construcției.

Organizarea urmăririi curente a comportării construcțiilor noi sau vechi revine în sarcina proprietarilor 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. Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se efectuează în conformitate cu instrucțiunile de urmărire curentă a construcțiilor prevăzute în proiectele de execuție.

2.2. Instrucțiuni privind urmărirea curentă a comportării construcțiilor

În procesul de urmărire în timp a construcției se vor avea în vedere următoarele:

- a. Fenomene urmărite prin observații vizuale sau cu dispozitive simple de măsurare
 - Se va urmări apariția fisurilor și crăpăturilor pe partea carosabilă în ceea ce privește îmbrăcămintea rutieră, respectiv se vor urmări apariția unor eventuale fisuri în structura de rezistență a podului (culei, grinzi principale, placă suprastructură, rebord).
 - Stabilitatea și integritatea infrastructurii podului (tasare, afuiere etc.),
 - Stabilitatea și integritatea suprastructurii podului (sageata grinzilor principale).
 - Se vor măsura valori ale traficului ce se desfășoară pe fiecare sector al străzii, atât pentru cel pietonal cât și pentru cel de autoturisme.
 - Se va realiza inspecția vizuală generală pentru a determina starea structurilor, precum: toate suprafețele de beton, toate suprafețele de oțel, toate echipamentele podului (sistemul de colectarea al apelor de pe pod și rampe, parapetele, sistemele de susținere cabluri și conducte, stâlpii de iluminat, etc.), racordarea cu terasamentul. Se va interveni, după caz, conform unui *Progam de exploatare, întreținere, reparare lucrări proiectate*.

b. Zone de observație și punctele de măsurare

Construcția va fi evaluată vizual pe toată suprafața ei, și se vor măsura înălțimile libere ale bordurilor, lungimile și suprafețele pe care se constată degradări și defecte, precum categoriile și valorile de trafic măsurat, înălțimea liberă sub pod față de nivelul apelor extraordinare indicat în proiectul tehnic de execuție, afuieri ale infrastructurii podului.

c. Amenajările necesare pentru dispozitivele de măsurare sau observații

Pentru efectuarea urmăririi curente a comportării construcției, în acest caz nu sunt necesare amenajarea unor dispozitive speciale de acces spre punctele de măsurare.

d. Programul de măsurători și observare este prezentat în *Calendarul de urmărire curentă a comportării construcției* anexat la acest document.

e. Datele înregistrare vor fi înscrise în fișe de observare și măsurare, și vor cuprinde descrierea exactă a tuturor fenomenelor și valorilor observate și măsurate.

f. Urmărirea curentă a comportării construcției se va face periodic, la maxim **6 luni** sau **1 an**, pentru diferitele criterii de observare solicitate. Se vor efectua și urmăriri în afara perioadelor de timp datorate unor fenomene externe care pot conduce la manifestări majore ale elementelor construcției (cutremure, inundații, alunecări de teren, accidente).

Datele culese de pe teren vor fi arhivate și se vor atașa la Cartea Tehnică a Construcției, fiind disponibile în orice moment pentru o evaluare asupra comportării construcției.

g. Modul de prelucrare primară a datelor culese de pe teren constă în înscrierea lor în tabele și fișe individuale, precum și transcrierea lor în tabele și fișe electronice.

h. Modalități de transmitere a datelor pentru interpretarea și luarea de decizii.

Datele culese de pe teren vor fi transmise atât proiectantului, constructorului cât și beneficiarului prin direcțiile de specialitate, astfel încât deciziile necesare remedieri situației să fie luate în cel mai scurt timp posibil.

i. Responsabilitatea luării de decizii de intervenție, vor aparține în egală măsură proiectantului, cât și beneficiarului.

Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin instrucțiunile de urmărire curentă conform calendarului de urmărire curentă atașat, 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, accidente etc.).

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. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, beneficiarul va solicita întocmirea unei expertize tehnice. Jurnalul de activitate va fi întocmit de personalul în care se află administrarea sectorului de drum dat în folosință și va fi pus la dispoziția organismelor abilitate în controlul construcțiilor la solicitările acestora.

Persoanele care efectueaza urmărirea curentă denumite responsabili cu urmărirea comportării construcțiilor, au următoarele obligații și răspunderi:

- Să cunoască toate detaliile privind construcția și să țină la zi cartea tehnică a construcției, inclusiv jurnalul evenimentelor, respectiv detaliile privind lucrările de întreținere realizate de-a lungul duratei de exploatare a construcției.
- Să efectueze urmărirea curentă, iar pentru urmărirea specială să supravegheze aplicarea programelor și a proiectelor întocmite în acest sens (daca este cazul).
- 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 etc.) 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.
- Întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției.
- Să sesizeze proprietarului sau administratorului situațiile care pot determina efectuarea unei expertize tehnice.

2.3. Lista orientativă de fenomene care trebuie avute în vedere în cursul urmăririi curente

A. În cadrul activităților de urmărire curentă, se vor urmări după caz:

- Schimbări în poziția obiectelor de construcție în raport cu mediul de implantare al acestora manifestate direct, prin deplasări vizibile (orizontale, verticale sau înclinări) sau prin efecte secundare vizibile (deformații vizibile ale grinzilor – sageata acestora, desprinderea trotuarelor, scărilor, parapete, cabluri, structura de susținere a cablurilor, reborduri, stalp de iluminat, apariția de rosturi, crăpături, smulgeri); apariția de fisuri și crăpături în zonele de continuitate ale drumurilor și podurilor în dreptul rostului tablierelor sau elementelor căii; existența denivelărilor la capetele podului care indică producerea unor cedări ale terasamentului sau a unei compactări necorespunzătoare sub plăcile de racordare; umflarea sau crăparea terenului ca urmare a alunecărilor în terasamente, albie, ramblee; obturarea.
- Schimbări în forma obiectelor de construcții manifestate direct prin deformații vizibile verticale sau orizontale și rotiri sau prin efecte secundare, greutatea sau blocare în funcționarea utilajelor, distorsionarea traseului conductelor de instalații sau tehnologice, îndoirea/deteriorarea sau lipsa elementelor parapetelor pietonale, sistemelor de susținere a conductelor și cablurilor, stâlpilor de iluminat sau altor elemente constructive, apariția unor defecte în funcționarea îmbinărilor ca forfecarea sau smulgerea niturilor și șuruburilor, fisurarea sudurilor, slăbirea legăturilor etc.
- Schimbări în gradul de protecție și confort oferite de construcție sub aspectul etanșeității, antivibratorii sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafețelor, infiltrații de apă, afuieri, calcifieri apărute pe suprafețele din beton, degradarea materialelor constructive, lichefierii ale pământului după cutremure, exfolierea sau crăparea straturi lor de protecție, schimbarea culorii suprafețelor; apariții de segregări, fisuri (transversale, longitudinale, verticale, înclinate), exfoliere ale

suprafețelor din beton armat și precomprimat, apariția vibrațiilor și zgomotului asupra oamenilor și viețuitoarelor manifestate prin stări mergând până la îmbolnăvire etc.

- Defecte și degradări cu implicații asupra funcționabilității obiectelor de construcție; tasări ale infrastructurii; afuieri, fisuri și crăpături în elementele construcțiilor; denivelari, șanțuri, fâgașe, gropi în îmbrăcămintea drumurilor; obturarea albiei; pericole de afuiere ale infrastructurii podului.
- Defecte și degradări în structura de rezistență cu implicații asupra siguranței obiectelor de construcție; fisuri și crăpături, coroziunea elementelor metalice și a armăturilor la cele din beton armat și precomprimat, defecte manifestate prin fisuri, calcifieri, exfolieri, eroziuni etc.; flambajul unor elemente comprimate din structura de rezistență a podului sau ruperea altora întinse; slăbirea îmbinărilor sau distrugerea lor; afuieri la culeile podului; degradarea zonelor de etanșeitate între beton și asfalt etc.

B. În cadrul activităților de urmărire curentă se va acorda atenție deosebită:

- Planeitate și pante longitudinale și transversale în ceea ce privește partea carosabilă și trotuarele.
- La infrastructura podului / Ziduri de sprijin se va verifica schimbarea bruscă de aliniament; verticalitatea elevațiilor culeilor; existența oricăror semne de cedare a terenurilor din zona infrastructurii construcției, existența de fisuri sau crăpături în blocul de fundație sau elevație; existența unor fisuri, în special în zona de reazem (la partea superioară a culeii), apariția fenomenului de afuierea la baza elementelor de infrastructură.
- La suprastructura podului se va urmări apariția de fisuri, vibrații exagerate la trecerea unui convoi greu; dacă grinzile au săgeți exagerate (mai mari decât cele asumate prin calculul cuprins în Breviarul din Proiectul tehnic de execuție); rupturi și dislocări ale betonului la capetele consolelor și în zona de reazeme; infiltrații de apă.
- La calea de pe pod și rampe se va avea în vedere starea hidroizolației (dacă sunt prezente pete de apă la intrados), stratul de uzură nu este fisurat, calea este curată, fără depuneri de pământ, nisip.
- Necesitatea de a lua măsuri cu privire la îndepărtare a apelor de la fundația construcției (pante spre exterior, etanșeitatea rostului trotuar-asfalt, scurgerea apelor spre canalizare, integritatea și etanșeitatea conductelor ce transportă lichide de orice fel etc.
- Apariția de eroziuni ale malurilor, ale fundului albiei sau afuieri ale fundațiilor.
- Apariția unor suprasarcini pe calea de rulare a podului (convoaie speciale, agabaritice, care depășesc sarcina maximă prevăzută în proiect – convoaie de calcul conform SR EN 1991-2 – LM1, LM3).

2.4. Inspectarea extinsă a unei construcții

În cadrul urmăririi curente a construcțiilor, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea și/sau durabilitatea construcției, proprietarul sau utilizatorul va comanda o inspectare extinsă asupra construcției respective urmată dacă este cazul de o expertiză tehnică.

Inspekția 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.

Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcțiilor cum ar fi:

- deteriorări semnificative semnalate în cadrul activității de urmărire curentă;
- după evenimente excepționale asupra construcțiilor (cutremur, foc, explozii, alunecări de teren etc.) și care afectează utilizarea construcțiilor în condiții de siguranță;
- schimbarea destinației sau a condițiilor de exploatare a construcției respective.

Inspectarea extinsă asupra unei construcții se va efectua de către specialiști atestați, cu experiență în domeniul cercetării experimentale a construcțiilor.

În cadrul inspectării extinse se utilizează dispozitive, aparatură, instrumente, echipamente și metode de încercare nedistructive și/sau parțial distructive. În vederea asigurării posibilității practice de efectuare a acestei inspectări extinse, se vor prevedea condiții de acces la elementele structurale și nestructurale, îmbinări etc.

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.

Raportul privind efectuarea inspectării extinse se include în mod obligator 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

Nu este cazul.

4. Criterii orientative pentru aprecierea stării construcțiilor

A. CRITERII PRIVIND SIGURANȚĂ

A. 1 Siguranța structurală

A. 1.1. Rezistența la acțiuni mecanice generate de trafic (autovehicule, bicicliști, pietoni);

A. 1.2. Rezistența la acțiuni termice realizate prin ciclul fenomenului îngheț/dezghet, temperaturi extreme (iarnă, vară);

A. 1.3. Rezistența la acțiuni chimice, realizate prin agenți de dezghețare;

A. 1.4. Rezistența la acțiuni biologice – nu este cazul;

A. 1.5. Rezistența la radiații – nu este cazul;

A. 1.6. Stabilitatea de formă și poziție sub acțiunea factorilor externi ocazionali (autovehicule, utilaje) sau excepționali (convoaie agabaritice – care nu se înscriu în clasele de încărcare LM1 și LM3, inundații, cutremure, alunecări de teren);

A. 1.7. Deformabilitatea, rigiditatea elementelor structurale ale podului (infrastructura și suprastructura podului, inclusiv sistemele de prindere a echipamentelor montate pe pod – parapet pietonal, rosturi dilatație, sistem de susținere cabluri, reborduri, stâlpi de iluminat, sistemul de colectare a apelor), respectiv ale părții carosabilului din zona de rampe (fundații carosabil, borduri, cămine și guri de scurgere), ziduri de sprijin; deformabilitatea elementelor de semnalizare rutieră din zona adiacentă podului și rampelor de acces;

A. 1.8. Apariția unor deformații remanente ale elementelor structurale ale podului sau a echipamentelor de pe acesta, respectiv elasticitatea îmbrăcăminții bituminoase sub acțiunea traficului (aparăția de fâgașe, fisuri și alte deformații vizibile pe partea carosabilă);

A. 1.9. Etanșeitatea, permeabilitatea dispozitivelor de preluare a apelor pluviale; etanșeitatea rosturilor dintre asfalt și beton pe pod (în dreptul bordurilor din beton a trotuarelor)

A. 1.10. Starea defectelor și degradărilor produse în timp sub acțiunea diferiților factori asupra elementelor structurale ale podului, sistemele de prindere a echipamentelor montate pe pod și ale îmbrăcăminții bituminoase.

A. 2. Siguranța funcțională

A. 2.1. Eficacitatea dispozitivelor de dirijare a traficului;

A. 2.2. Protecția contra agresiunilor din accidente;

A. 2.3. Asigurarea scurgerii apelor pluviale;

A. 2.4. Asigurarea scurgerii normale ale apelor extraordinare în secțiunile caracteristice ale podului (100 m în aval și amonte de axul podului)

B. CRITERII PRIVIND CONFORTUL

B. 1. Confort acustic, prin gradul de degradare al îmbrăcăminții bituminoase, rosturi de dilatație (unde este cazul);

B. 2. Confort vizual prin asigurarea vizibilității dispozitivelor de siguranța circulației, a integrității podului și echipamentelor montate pe pod (parapet pietonal, rosturi de dilatație, sistem de susținere cabluri, stâlpi de iluminat);

B. 3. Confort social, prin asigurarea continuității căii de rulare, cât și a trotuarelor.

C. CRITERII PRIVIND ALTE CERINȚE

C. 1. Structurale

C. 1.1. Durabilitate, asigurarea durabilității în timp a construcției;

C. 1.2. Menținabilitate construcției prin realizarea programelor de mentenanță, și corectarea deficiențelor apărute în timp asupra elementelor construcției;

C. 2. Funcționale

C. 2.1. Fiabilitate, prin urmărirea costurilor în timp pentru realizarea investiției precum și menținerea ei în parametri optimi de funcționare.

Anexa A - Calendarul urmăririi curente asupra comportării în timp a construcției:

A se vedea anexat.

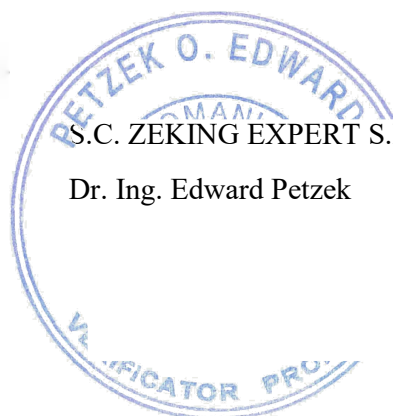
Întocmit,

S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

M.Ing. Luiza TODUȚI

S.C. ZEKING EXPERT S.R.L.

Dr. Ing. Edward Petzek



Mențiune:

Toate drepturile rezervate. Prezenta documentație, piese scrise și desenate, poate fi folosită în exclusivitate pentru scopul în care este în mod specific furnizată, conform prevederilor contractuale. Ea nu poate fi reprodușă, copiată, împrumutată, întrebuițată, integral sau parțial, direct sau indirect, în alt scop, fără aprobarea în prealabil a SC DARTO DESIGN&BUILD SRL, acordată legal în scris. Nerespectarea prezentei note obligă la plata daunelor.

DOCUMENTAȚIA PRIVIND URMĂRIRE COMPORTĂRII ÎN TIMP ȘI POSTUTILIZAREA CONSTRUCȚIEI

ANEXA A

CALENDARUL DE URMĂRIRE CURENTĂ A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIEI							
ELEMENTELE CONSTRUCȚIEI SUPUSE CONTROLULUI PERIODIC	CRITERILE DE APRECIERE ASUPRA ELEMEMENTELOR CONSTRUCȚIEI						
	CRITERIUL A		CRITERIUL B		CRITERIUL C		
1. Calea pe pod și rampe, guri de scurgere, trotuare, parapete							
• Hidroizilație pe pod	A11, A12, A13, A19	1 an	B2, B3	1 an	C11, C12, C21	1 an	
• Parapete pietonali	A12, A17, A18, A110	1 an					
• Fundație carosabil;	A11, A12, A13, A16, A17	1 an	-	-	C11	1 an	
• Strat de bază;	A11, A12, A13, A16, A17	1 an	-	-	C11	1 an	
• Îmbrăcămintă bituminoasă	A11, A12, A16, A18	6 luni	B1, B3	6 luni	C11, C12, C21	1 an	
• Rigole/Șanțuri din beton, guri de scurgere, sisteme de evacuarea apelor pluviale de pe partea carosabilă (pod și rampe), respectiv din spatele culeilor	A11, A12, A13, A16, A19, A110, A23	6 luni	B2, B3	1 an	C11, C12	1 an	
2. Rosturi de dilatație – NU ESTE CAZUL							
3. Suprastructura							
• Placă suprastructură (inclusiv consolele de trotuar)	A11, A12, A13, A16, A17, A18, A110	1 an	B2, B3	1 an	C11, C12, C21	1 an	

Elaborator: DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

Documentație: Proiect Tehnic de Execuție - P.T.E.

Obiectiv: Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria

Nr. Proiect: 110/2023

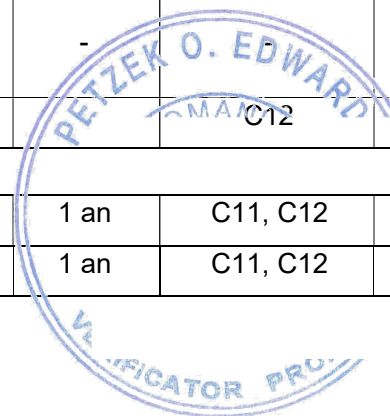


4. <i>Aparate de reazem și dispozitive de protecție antiseismică – NU ESTE CAZUL</i>							
5. Infrastructura							
• Fundații pod (toate axele)	A11, A12, A13, A16, A17, A18, A110	1 an	B2	1 an	C11, C12, C21	1 an	
• Elevații culei pod (toate axele), Ziduri de sprijin	A11, A12, A13, A16, A17, A18, A110	1 an	B2	1 an	C11, C12, C21	1 an	
• Aparate de reazem	-	-	-	-	-	-	
6. Rampe de acces							
• Terasamente	A11, A12, A13, A16, A17, A18, A110	1 an	B2	1 an	C11, C12, C21	1 an	
• Scări de acces	A11, A12, A13, A17, A18, A110	1 an	B2	1 an	C11	1 an	
7. Albie și apărări de maluri							
• Racordare cu terasamentul, maluri adiacente podului	A17, A24	1 an	B2	1 an	-	-	
• Albia minoră și majoră (după caz), talveg	A24	1 an	-	-	-	-	
• Afuieri	A110, A24	6 luni			C12	1 an	
8. Semnalizare rutieră							
• Marcaje orizontale	A11, A12, A13, A16, A17, A21, A22	6 luni	B2, B3	1 an	C11, C12	1 an	
• Indicatoare rutiere	A11, A12, A13, A16, A17, A21, A22	6 luni	B2, B3	1 an	C11, C12	1 an	

Întocmit,

S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

M.Ing. Luiza TODUȚI



Data:

Iunie 2024

Pagina:

2/2

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

Întocmire documentație Proiect Tehnic de Execuție (P.T.E.) pentru obiectivul:

Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria

OPIS

1.	INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTUL DE INVESTIȚII	3
1.1.	Denumirea Obiectului de investiție	3
1.2.	Amplasamentul	3
1.3.	Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții	3
1.4.	Ordonator principal de credite/investitor	3
1.5.	Investitorul	3
1.6.	Beneficiarul investiției	3
	Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. prin Direcția Regională de Drumuri și Poduri Timișoara	3
1.7.	Elaboratorul proiectului tehnic de execuție	4
1.8.	Etapa de elaborare a documentațiilor tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiție	4
2.	PREZENTAREA SCENARIULUI APROBAT ÎN CADRUL DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE	5
2.1.	Particularități ale amplasamentului	7
a.	Descrierea amplasamentului	7
b.	Topografia	9
c.	Clima și fenomenele naturale specifice zonei	9
d.	Geologia, Seismicitate	9
e.	Devierile și protejările de utilități afectate	13
f.	Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii	13
g.	Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea	13
h.	Căile de acces provizorii	13
i.	Bunuri de patrimoniu cultural imobil	13
2.2.	Soluția tehnică	14
a.	Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiție	14
b.	Varianța constructivă de realizare a investiției	15
c.	Trasarea lucrărilor	21
d.	Protejarea lucrărilor executate și a materialelor de șantier	21
e.	Organizarea de șantier	23
3.	STANDARDE ȘI NORMATIVE	24

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTUL DE INVESTIȚII

1.1. Denumirea Obiectului de investiție

„Elaborare documentații tehnico-economice faza DALI + PT și asigurare asistență tehnică pentru obiectivul: Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria.”

1.2. Amplasamentul

Terenul pe care este amplasat podul se află pe drumul național DN 7, km 377+885, peste scurgere la Simeria, în județul Hunedoara.

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

- Expertiză Tehnică efectuată în ianuarie 2021 întocmită de către Expert Tehnic dr. ing. Broșteanu Teodor

- Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții (DALI) – decembrie 2023 realizat de către S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L., avizată în cadrul C.T.E. – D.R.D.P. Timișoara prin avizul cu nr. 40/112/28.02.2024.

Documentația Proiect Tehnic de Execuție a fost întocmită conform cerințe Beneficiar, pe fondul necesității modernizării/punerii în siguranță a DN 7 prin execuția unui pod dimensionat la cerințele și normele actuale.

1.4. Ordonator principal de credite/investitor

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. prin Direcția Regională de Drumuri și Poduri Timișoara

1.5. Investitorul

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. prin Direcția Regională de Drumuri și Poduri Timișoara

1.6. Beneficiarul investiției

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. prin Direcția Regională de Drumuri și Poduri Timișoara

Localitate: Timișoara, Județ: Timiș, Cod poștal: 300238, România

Telefon: 0256.246.602, E-mail: oce@drdptm.ro

Elaborator: DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.
Documentație: Proiect Tehnic de Execuție - P.T.E.
Obiectiv: Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria
Nr. Proiect: 110/2023



1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

PROIECTANT GENERAL:

S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

CIF 34082145, Nr. înreg la Reg. Com: J35/296/2015

Str. Margaretei, Nr. 7, Ap 1

Cod poștal: 307287, Moșnița Veche, România

Telefon/Fax: 0766.538.922

E-mail: podar@dardesign.ro

CERINȚA DE VERIFICARE:

Documentația va fi verificată de un verificator atestat

(POD)

MLPAT la exigențele A4.2., B2.2, D2.2

Dr. Ing. Edward PETZEK

1.8. Etapa de elaborare a documentațiilor tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiție

Proiect Tehnic de Execuție – P.T.E. conform HG907/2016.

2. PREZENTAREA SCENARIULUI APROBAT ÎN CADRUL DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE

Documentația Proiect Tehnic de Execuție a fost întocmită conform cerințe Beneficiar, pe fondul necesității modernizării/punerii în siguranță a DN 7 prin execuția unor lucrări de întreținere respectiv lucrări de intervenție care vor aduce podul dimensionat la cerințele și normele actuale, respectându-se documentațiile, după cum urmează:

- Expertiză Tehnică efectuată în ianuarie 2021 întocmită de către Expert Tehnic dr. ing. Broșteanu Teodor
- Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții (DALI) – decembrie 2023 realizat de către S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L., - Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții (DALI) – decembrie 2023 realizat de către S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L., avizată în cadrul C.T.E. – D.R.D.P. Timișoara prin avizul cu nr. 40/112/28.02.2024.

Obiectivul general al proiectului este reprezentat de asigurarea condițiilor optime de desfășurare a traficului prin reabilitarea podului de pe DN 7 Km 377+885, peste scurgere la Simeria, și aducerea podului în parametrii de exploatare și siguranță a circulației, superiori stadiului actual.

Realizarea obiectivului se va concretiza într-o serie de avantaje social-economice, precum:

- Asigurarea circulației în condiții de siguranță pe podul de pe DN 7 km 377+885, peste scurgere, la Simeria;
- Crearea unei căi de acces moderne care să corespundă cerințelor actuale;
- Necesitatea facilității tranzitului de mărfuri, în special în contextul creșterii semnificative a fluxurilor comerciale ca urmare a creșterii economice constante în ultimii ani;
- Necesitatea îmbunătățirii nivelului de trai și confort al populației din zonă, dar și al persoanelor ce tranzitează județul pe ruta respectivă.

Prin implementarea acestui proiect, se va facilita accesul pe drumul național al autovehiculelor și circulația pietonală în condiții de siguranță și confort.

Podul existent are o singură deschidere egală cu aproximativ 7,00 m, cu schema statică cadru dublu articulat, realizat dintr-o dală din beton armat, prezentând multiple deficiențe. Lungimea totală a podului este de 11,40 m. Alcătuirea structurii podului, dimensiunile generale și caracteristicile de funcționalitate au fost stabilite prin măsurători și observații vizuale în amplasamentul podului. Podul corespunde clasei "I" de încărcare (convoi A13, S60).

Infrastructura podului constă în două culei masive cu elevații din beton armat monolit și fundațiile din beton monolit.

Suprastructura podului este alcătuită dintr-o dală de beton armat articulată la capete și prezintă suprafețe umede, respectiv zone cu defecte de execuție (beton segregat) și zone cu beton friabil, defecte de suprafață și de structură a betonului (fisuri, calcifieri) și rost de suprastructură degradat.

Calea rutieră pe pod are lățimea de 7,80 m.

Sistemul rutier pe pod este cel clasic, cu mixturi bituminoase. Este în stare bună prezentând doar câteva fisuri transversale și longitudinale în zona zidurilor întoarse și a rampelor de acces.

Circulația pietonală este asigurată de trotuare stânga-dreapta de 1,00 m. Trotuarele se află într-o stare avansată de degradare: îmbrăcămintea bituminoasă este vălurită și fisurată;

Bordurile se află într-o stare avansată de degradare prezentând fisuri, armături vizibile, exfolieri și zone cu beton friabil.

Hidroizolația este degradată, existând infiltrații de apă cu calcifieri și degradarea fețelor văzute.

Parapetul pietonal metalic se află într-o stare bună.

Racordarea cu terasamentele este realizată prin sferturi de con pereate care prezintă fisuri, rosturi colmatate și dislocări de pietre;

Podul este prevăzut cu scări de acces și casiuri.

Albia scurgerii transversale în amonte și aval este regularizată.

Pe pod nu sunt amplasate instalații.

În urma expertizei tehnice efectuată în anul 2021, podul a obținut pentru indicele de stare tehnică Ist, 48 de puncte și se încadrează în clasa stării tehnice III, stare tehnică satisfăcătoare.

Astfel, prin intermediul concluziilor din cadrul Expertizei Tehnice, din punct de vedere tehnico-economic se recomandă realizarea de lucrări de reparații/reabilitare pentru prelungirea duratei de exploatare a podului și sporirea capacității portante conform Eurocode.

La elaborarea și adoptarea soluție tehnice din cadrul Proiectului Tehnic de Execuție s-au luat în considerare priorităților strategice generale naționale care sunt urmărite a fi îndeplinite în cadrul dezvoltării de noi rețele de infrastructură în transport, cum ar fi: modernizarea infrastructurii de transport existente și extinderea acestora pentru formarea de noi conexiuni, creșterea siguranței rutiere, protecția mediului. De asemenea, se are în vedere și Politica Publică a Uniunii Europene în domeniul siguranței rutiere, care are ca Obiecte sporirea siguranței rutiere în domeniul transporturilor.

Obiectivele preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice sunt după cum urmează:

- alegerea unor soluții tehnice care să asigure rezistența și stabilitatea la acțiuni statice, dinamice și seismice pe întreaga perioadă de viață a structurii conform standardelor și normativelor în vigoare pentru acest tip de lucrare.
- asigurarea durabilității lucrării prin alegerea judicioasă a materialelor de construcție și a sistemelor constructive menite să elimine cauzele degradărilor premature care au dus la starea tehnică actuală, precum și prin protecția suprafețelor expuse agenților agresivi (apă, bioxid de carbon, sulfați, îngheț - dezgheț, temperaturi ridicate, etc.) în scopul asigurării participanților la trafic în condiții de maximă siguranță.
- asigurarea ireproșabilă a funcționalității, în condiții de siguranță deplină și confort în exploatare, prin adoptarea corectă și legală a dimensiunilor de gabarit cerute prin Caietul de Sarcini, respectând normele în vigoare, a echipamentelor de protecție adecvate, a unor sisteme de protecție performante împotriva infiltrației de apă (hidroizolație în cazul lucrărilor de pod), a unei geometrii corecte în plan vertical și orizontal;
- asigurarea aspectului estetic și a încadrării în mediu prin alegerea armonioasă a dimensiunilor și a formei generale a structurii și a elementelor componente (culee, reborduri suprastructură, etc.);

- asigurarea unui ritm rapid și corect de execuție prin alegerea unor soluții constructive moderne și eficiente pentru a putea obține un termen de execuție cât mai mic;
- siguranța circulației – prevederea de semnalizări și marcaje corespunzătoare standardelor și normativelor în vigoare etc. ;
- înălțimea constructivă, lungimea podului și gradientul trebuie să respecte condiția de racordare la existent, iar în ceea ce privește traversarea cursului de apă, gabaritele minime obligatorii se vor stabili respectându-se spațiile normate de liberă trecere sub pod conform normativelor în vigoare.

De asemenea, investițiile în infrastructura de transport reprezintă o contribuție importantă la rezolvarea problemelor economice și sociale la nivel local: la protecția sănătății, îmbunătățirea calității vieții și stimularea dezvoltării economice. Pentru a contribui la dezvoltarea echilibrată a localității trebuie să se facă investiții semnificative în infrastructura de transport, în vederea scăderii gradului de poluare urbană (reducerea emisiilor poluante provenite de la autovehicule, scurtarea distanțelor de transport și implicit reducerea consumurilor de carburant, crearea infrastructurii necesare transportului alternativ), asigurarea accesului fiecărui locuitor la la punctele strategice din comunitate.

În esență se urmărește contribuirea la dezvoltarea echilibrată și durabilă a localității, vizând următoarele aspect:

1. Accesibilitatea și Conectivitatea – locuitorii nu sunt privați de oportunități de călătorie din cauza existenței unor deficiențe (de exemplu: o anumită stare fizică a căii de transport) sau a unor factori sociali (inclusiv categoria de venit, vârsta, sexul și originea etnică); este asigurat accesului către/dinspre destinații și servicii-cheie;
2. Fluidizarea traficului rutier – dezvoltarea și modernizarea de noi accese participanților la trafic;
3. Siguranța și securitatea – Creșterea siguranței și a securității pentru călători și pentru comunitate în general;
4. Mediul – Reducerea poluării atmosferice și fonice, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului energetic. Trebuie avute în vedere în mod specific țintele naționale și ale Comunității Europene în ceea ce privește atenuarea schimbărilor climatice;
5. Eficiența economică – Creșterea eficienței și a eficacității din punctul de vedere al costului privind transportul de călători și de marfă;
6. Calitatea mediului urban – Contribuția la creșterea atractivității și a calității mediului urban și a proiectării urbane în beneficiul cetățenilor, al economiei și al societății în ansamblu.

2.1. Particularități ale amplasamentului

a. Descrierea amplasamentului

Podul este amplasat pe drumul național DN 7, aflat în categoria tehnică II, la km 377+885 peste o scurgere necadastrată, în extravilanul localității Simeria, județul Hunedoara. Podul are o deschidere de 7,00 m cu lungimea totală de 11,40 m și lumina de 6,00 m. A fost construit în anul 1966 și consolidat în anul 1997.

Amplasamentul nu este afectat de fenomene fizico-mecanice care să-i pericliteze stabilitatea prin fenomene de alunecare.

Lucrările care fac obiectul prezentului studiu sunt amplasate în județul Hunedoara, pe teritoriul administrativ al orașului Simeria, situat în vestul țării, la circa 16 km de municipiul Orăștie și 10 km de municipiul Deva, pe drumul național DN 7 (european E79), care leagă Bucureștiul de orașul Nădlac, situat la granița cu Ungaria. Orașul Simeria este străbătut de râul Strei și râul Mureș.

Municipiul Simeria cuprinde în teritoriul său administrativ și localitățile Cărpiniș, Uroi, Simeria Veche, Săulești, Sântandrei, Bârcea Mare, fiind un important nod de cale ferată cu stație de triaj în sud-estul orașului și beneficiind de legături rutiere optime (E68 / DN7 / A1).

Relieful este de deal și de luncă, caracterizând astfel și tot ce decurge din acesta: vegetație, faună, floră. Văile Mureșului și Siretului au lunci largi în care apele de despart în mai multe brațe.

Suprafața ocupată prin realizarea investiției este în proprietatea domeniului public, din punct de vedere juridic, în administrarea C.N.A.I.R. S.A., prin D.R.D.P. Timișoara.

Conform analizei realizate a situației existente comparativ cu situația proiectată, nu se propune ocuparea de suprafețe de teren din domeniul privat, lucrările proiectate propuse realizându-se pe domeniul public al statului în administrarea Ministerului Transporturilor și Infrastructurii și în concesiunea Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. . Conform Planului urbanistic general, traseul drumului studiat face parte din zona de utilitate publică.

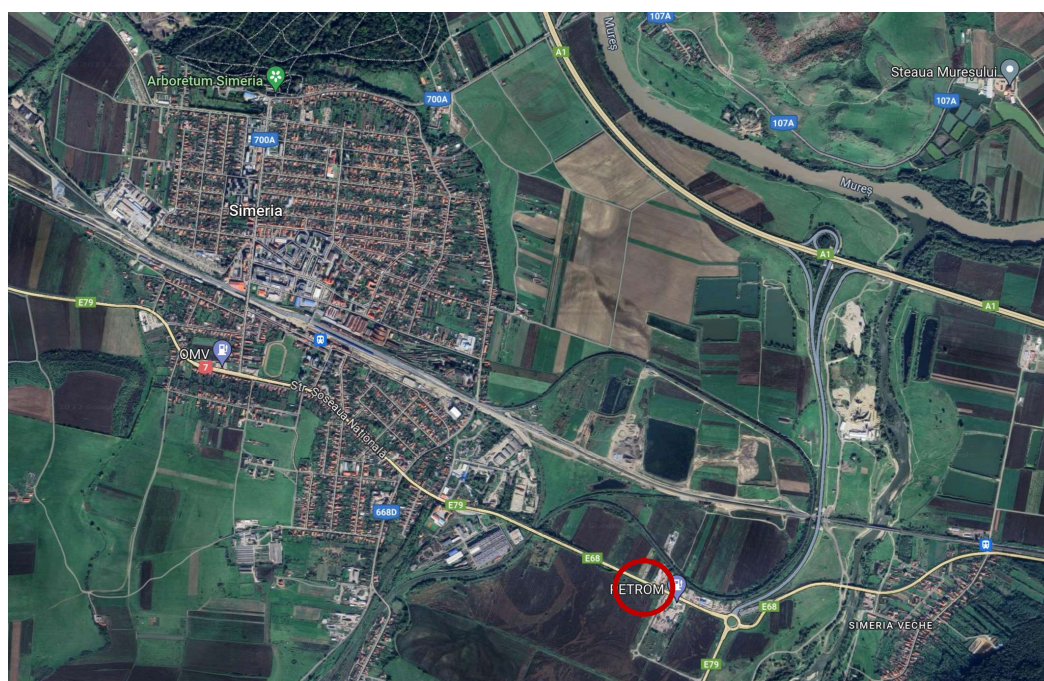


Fig. 1 – Amplasament lucrări proiectate - pod km 377+885 pe DN7

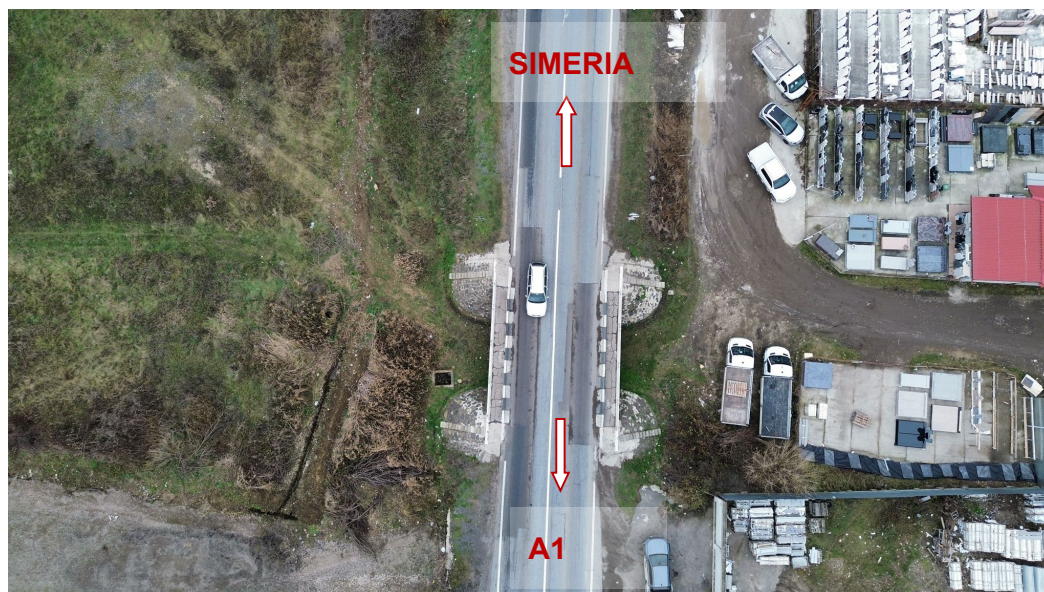


Fig. 2 Ampriza lucrărilor studiate - pod km 377+885 pe DN7

b. Topografia

Ridicarea topografică a fost realizată în sistem STEREO 70 și pus la dispoziție de către Beneficiar.

c. Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Climatul este de tip temperat continental, cu o circulație predominantă a aerului dinspre vest și nord-vest. De-a lungul culoarului Mureșului se resimt influențe climatice submediteraneene, iar masele de aer atlantic încărcate cu umezeală nu afectează orașul, datorită protecției oferite de Munții Apuseni și Carpaților Meridionali.

Datorită așezării sale într-o mică depresiune, la o altitudine relativ scăzută, verile nu sunt excesiv călduroase iar iernile sunt în general blânde, lipsite de geruri puternice.

Dintre vânturile care străbat zona se cunosc: Astrul – vânt uscat care bate de la sud-vest și aduce iarna ger și vara căldură și secetă, Coșava – un vânt rece și uscat care vine din Munții Iugoslaviei precum și Vântul Mare care trece peste culmile Carpaților Meridionali și vine pe valea Mureșului.

Elementele principale ce caracterizează din punct de vedere climatic zona sunt următoarele:

-	Temperatura medie multianuală (perioada 2012-2017)	+	9,0	°C
-	Temperatura medie a lunii celei mai calde	+	20,0	°C
-	Temperatura medie a lunii celei mai reci	-	3,0	°C

d. Geologia, Seismicitate

Geologie

Evoluția particulară a acestui spațiu este marcată de zona de contact dintre zonele de orogen ale Carpaților Meridionali, Carpaților Occidentali și regiunile mai joase, inserate ca prelungiri sud-vestice ale Depresiunii Colinare a Transilvaniei și sectoare ale Văii Mureșului, ce asigură schimbul de materii și energie, atât în absența, cât și în prezența activității umane. Unități morfologice: Munții Poiana Ruscă (partea lor nord-vestică), horst cristalin cu înălțimi de până la 1000 m, cu interfluvii largi și netede, văi înguste și adâncite, șesuri aluviale, culmi principale („picioare”) și dealuri marginale eruptive, sectorul Văii Mureșului între Simeria Veche și Dobra, vechi culoar de vale de tip graben, cu terase inferioare, lunci de 4-5 km lățime, dar și sectoare de defileu, gropi de împrumut, belciuge, popine și ostroave și amenajări antropice, Munții Metaliferi. Măgura Uroiului, neck vulcanic cu aspect de cupolă, înalt de 640 m și marginea sudică a Munților Săcărâmbului.

Sub aspect altitudinal, în zona metropolitană Deva se remarcă o predominare a reliefului cu înălțimi reduse, până la 450 m, care ocupă 73% din suprafața totală a spațiului.

Declivitatea reliefului este un parametru necesar de cuantificat sub aspect cantitativ, ca factor declanșator al unor procese de versant, dar și calitativ, ca factor generator de forme acumulate în urma acestor procese. Activitatea antropică a avut efecte asupra modelării pantelor, tehnostucturile având rolul de a le atenua sau accentua. Haldele „cuibărite” în zona rupturilor de pantă au diminuat unghiul de pantă, iar taluzul haldelor construite în zonele de luncă sau amenajarea carierelor de versant au mărit valoarea acestuia.

Pretabilitatea versanților la diferite moduri de utilizare este dependentă de valoarea intensității radiației solare, insolație și temperaturilor, diferită, în funcție de orientare. Relevanța acestui parametru apare mai ales în momentul amplasării și amenajării arealelor miniere, începând cu infrastructura (căi de acces, clădiri, fabrici de prelucrare) și continuând cu depozitarea deșeurilor rezultate (de evitat zonele expuse în calea maselor de aer cu circulație vestică). Este un factor important care condiționează aspectele legate de reabilitarea tehnostucturilor miniere și aplicarea diferitelor tehnici de ecologizare.

Aspectele referitoare la clima arealului studiat sunt importante din punct de vedere al impactului lor asupra evoluției în spațiu și timp a tehnostucturilor miniere. Fluctuațiile climatice ale temperaturii aerului și solului, intensitatea și cantitatea precipitațiilor, direcția și viteza vânturilor influențează procesele geomorfologice actuale care se instalează pe microformele de relief pozitive sau negative rezultate în urma activităților de extracție.

Întreaga rețea hidrografică a zonei metropolitane Deva este tributară bazinului hidrografic al Mureșului. Toate râurile și pâraiele de aici se caracterizează printr-un debit mic de apă în timpul verii și printr-o diferență moderată între debitul maxim și cel minim din cursul anului.

În cadrul cuverturii edafice, se remarcă ponderea relativ mare a solurilor zonale, respectiv a luvisolurilor și cambisolurilor, iar dintre cele azonale, a protisolurilor (aluvisoluri, rendzine, litosoluri, erodosoluri, rocă la zi etc.).

În Munții Poiana Ruscă, etajarea este estompată, învelișul de sol fiind dispus mozaicat, în funcție de dispersia rocilor. Predomină clasa cambisolurilor și luvisolurilor asociate adesea cu rendzine și eutricambisoluri rodice formate pe calcare sau cu eutricambisoluri andice formate pe roci vulcanice. În zonele de dealuri s-au format soluri cu profil bine diferențiat, aparținând clasei luvisolurilor. Pe terasele de poalele versanților întâlnim luvisoluri tipice și albice. Materialul parental este format din depozite de textură mijlocie, provenite din roci bogate în minerale calcice și ferimagneziene (gresii, marne, luturi, depozite de terasă, nisipuri).

Adâncimea de îngheț

Adâncimea de îngheț în zona cercetată este de 80 cm - 90 cm, conform STAS 6054 -77

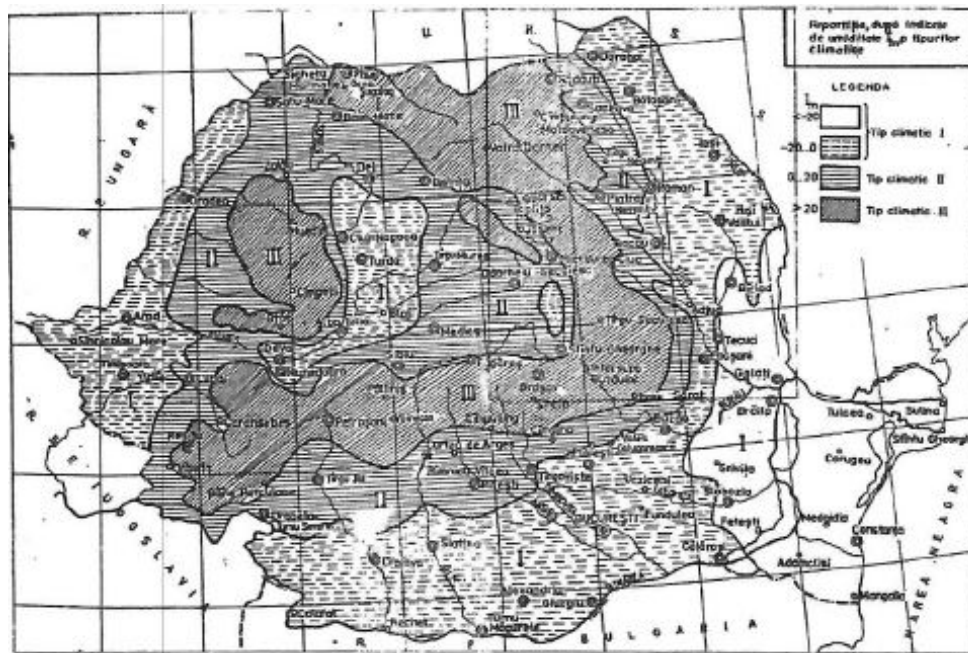


Fig. 3 - - Zonificare după indicele de umiditate I_m a tipurilor climatice

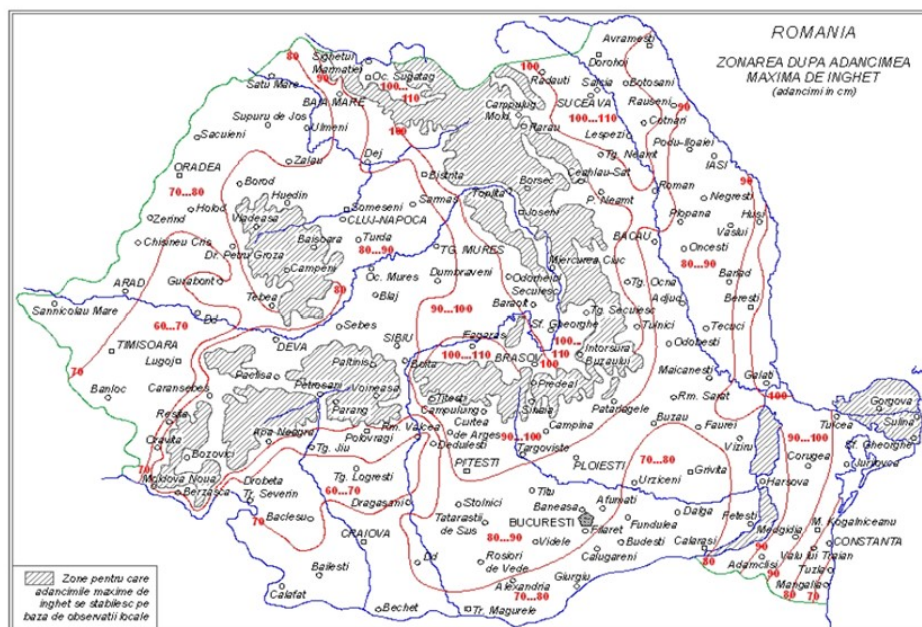


Fig. 4 - - Zonificare adâncime de îngheț

Amplasamentul aparține tipului climatic I cu un indice de umiditate I_m cuprins între -20 și 0.

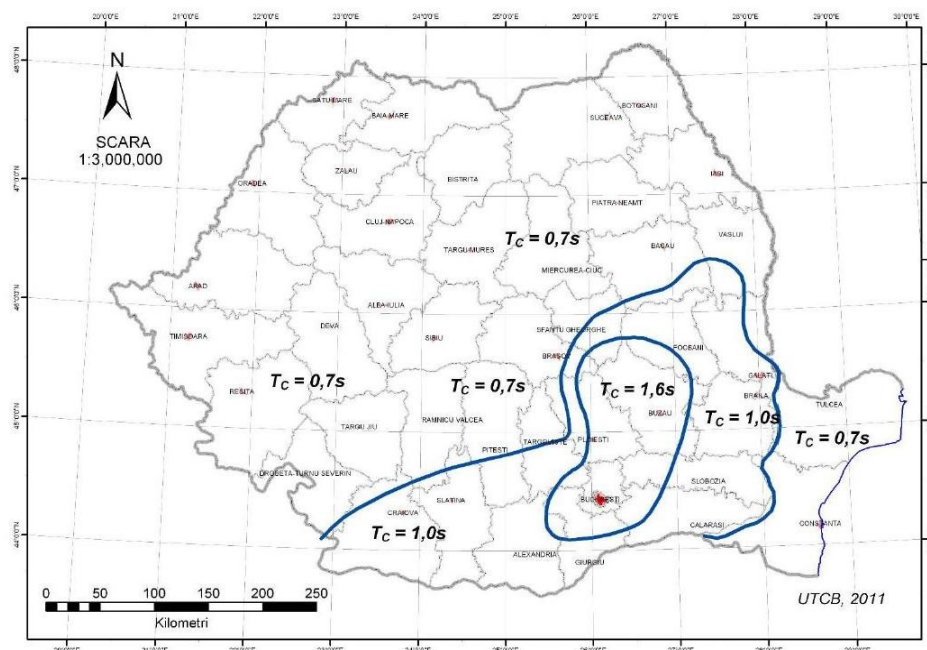


Fig. 6 Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns

e. Devierile și protejările de utilități afectate

Nu este cazul.

f. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

La data vizitării obiectivului nu s-au observat conducte și cabluri fixate de consolele podului.

Lucrările proiectate se efectuează în ampriza existentă a drumului și nu afectează utilitățile existente în zonă. Înainte de începerea lucrărilor, Executantul va convoca în teren proprietarii de utilități din zonă pentru a identifica traseele acestora și a evita distrugerea loc în timpul realizării săpăturilor.

g. Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea

Accesul la amplasamentul lucrării (pe perioada lucrărilor) se va face pe actualul traseu al drumului și anume pe DN 7, lucrările efectuându-se alternativ pe câte o bandă de circulație, printr-o semnalizare rutieră conform normelor în vigoare.

h. Căile de acces provizorii

Nu este cazul.

i. Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

2.2. Soluția tehnică

a. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiție

Lucrările cuprinse în documentație se referă la categoria de lucrări poduri și va corespunde cerințelor de calitate prevăzute de Legea 10/1995 și anume: rezistența și stabilitatea la acțiuni statice, dinamice și seismice, durabilitatea siguranței în exploatare, igiena, sănătatea, protecția și refacerea mediului. Lucrările au fost întocmite conform cerințe Beneficiar, pe fondul necesității punerii în siguranță a DN 7 prin efectuarea de lucrări de întreținere periodică, reprezentate de realizarea unei plăci de suprabetonare, adaptarea dimensiunii trotuarelor la lățimile efective conform standardelor actuale, înlocuire hiroizolației, respectiv de lucrări de intervenție pentru intrados suprastructură, infrastructuri, rampe, racordări cu terasamentul, ce se pot executa în cadrul ind.112 conform AND 554, respectându-se Expertiză Tehnică întocmită de către Expert Tehnic dr. ing. Broșteanu Teodor în anul 2021, respectiv Documentației de avizare a lucrărilor de intervenție – decembrie 2023 realizată de către S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L., documentație avizată în cadrul C.T.E. – D.R.D.P. Timișoara prin avizul cu nr. 40/112/28.02.2024

Alegerea unei soluții de proiectare are la bază atât criterii economice cât și criterii de ordin tehnic și estetică, cu respectarea prevederilor cuprinse în cadrul etapelor și conținutului-cadru al documentațiilor tehnico-economice anterioare aferente proiectului, respectiv cerințelor Beneficiarului. Se au în vedere următoarele aspecte:

- asigurarea unor materiale performante în scopul creșterii durabilității și reducerii cheltuielilor de întreținere.
- aplicarea unor metodologii relevante, bazate pe cele mai bune practice naționale și internaționale de elaborare a expertizelor tehnice și documentațiilor de avizare a lucrărilor de intervenție, în domeniul transporturilor, respectiv al autostrăzilor și drumurilor naționale.
- asigurarea unui aspect estetic cât mai ridicat și integrarea în acestuia în peisaj. Se va acorda atenția cuvenită aspectelor legate de formă, caracter, detalii și proporții

Prin lucrări de intervenție prevăzute în prezenta documentație, se asigură o prelungire a duratei de exploatare până la următoarele lucrări de întreținere periodică / curente / reparație capitală, în condiții de exploatare și întreținere normală, conform specificațiilor cuprinse în documentația de specialitate.

În conformitate cu prevederile Legii 10/1995 privind calitatea în construcții și cu ale Ordinului 773/2003, structura se va fi verifică la următoarele cerințe:

- A - rezistență și stabilitate;
- B - siguranță în exploatare;
- D - igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului.

Podul traversează un curs de apă necadastrat – peste o scurgere fiind un pod cu o singură deschidere egală cu 7,00 m.

Principalele caracteristici geometrice:

- Schema statică: structură dublu articulat

- Modul de execuție: beton armat turnat monolit
- Oblicitate: normal
- Tipul infrastructurilor existente: masive din beton armat și beton simplu monolit
- Tipul fundațiilor existente: directe din beton simplu monolit
- Tipul elevațiilor existente: masive din beton armat monolit
- Tipul suprastructurii nou proiectate: beton armat C35/45
- Numărul deschiderilor: 1 x 7,00 m
- Lungimea deschiderilor (lumina): 6,00 m
- Lățimea părții carosabile: 7,80 m
- Lățimea efectivă a trotuarelor: 1,50 m
- Lungimea totală a podului: 11,80 m
- Racordarea cu terasamentele: sferturi de con pereate
- Parapet pietonal pe ambele părți, cu prindere laterală zincat, alcătuit din profile metalice deschise
- Parapet de siguranță pe ambele părți, zincat, de tip foarte greu cu protecție H4b

b. Varianta constructivă de realizare a investiției

INFRASTRUCTURĂ

Lucrările de reparații executate la nivelul infrastructurilor constau în:

- realizarea de excavații mecanizate în spatele culeilor până la plăcile de racordare, care se înlocuiesc cu plăci de racordare noi din beton armat C30/37, respectiv refacerea hidroizolație în spatele culeilor.
- realizarea unor lucrări de întreținere la nivelul zidurilor întoarse și a elevațiilor ambelor culei. Astfel, se va realiza sablarea cu aer sub presiune sau jet de apă, înlăturarea betonului afectat de fenomenul de carbonatare, inspectarea în vederea identificării unor posibile zone degradate în urma infiltrațiilor (în cazul în care se vor identifica se va anunța proiectantul), reparații cu betoane/mortare speciale, injecția fisurilor cu rășini epoxidice, curățarea prin sablare sau cu peria de sârmă a armăturilor expuse, tratarea armăturilor expuse cu soluții de îndepărtarea ruginii fără a afecta aderența acestora apoi pasivarea lor, torcretarea suprafețelor de beton, refacerea formelor geometrice.
- sunt realizate console noi de trotuar pe zona zidurilor întoarse.
- realizarea unor lucrări de reparații la rostul dintre suprastructură și infrastructură cu materiale elastice (polistiren extrudat + mastic poliuretanic).
- betonului va fi protejat anticoroziv pe întreaga suprafață a infrastructurilor.

SUPRASTRUCTURĂ

Se va realiza o suprabetonare din C35/45 cu grosimea variabilă, asigurându-se două trotuare cu lățimea efectivă 1,50 m, respectiv cu o lățime totală de 2,00 m fiecare și o parte carosabilă de 7,80 m.

Se execută lucrări de întreținere la nivelul intradosului suprastructurii - sablare cu aer sub presiune sau jet de apă, se va înlătura betonul afectat de fenomenul de carbonatare, inspectarea în vederea identificării unor posibile zone degradate în urma infiltrațiilor (în cazul în care se vor identifica se va anunța proiectantul), reparații cu betoane/mortare speciale, injecția fisurilor cu rășini epoxidice, curățarea prin sablare sau cu peria de sârmă a armăturilor expuse, tratarea armăturilor expuse cu soluții de îndepărtarea ruginii fără a afecta aderența acestora apoi pasivarea lor, torcretarea suprafețelor de beton, refacerea formelor geometrice.

Se aplică o protecție anticorozivă a betonului pe întreaga suprafață a suprastructurii.

Suprastructura este proiectată cu panta transversală de 2,50% și declivitate în profil longitudinal ce permite dirijarea apelor pluviale spre casiuri.

CALE

Pe toată suprafața plăcii de suprabetonare se va realiza o hidroizolație tip membrană termosudabilă, respectiv un strat de protecție a acesteia, având caracteristicile minime descrise în Caietul de Sarcini din cadrul Proiectului Tehnic de Execuție peste care se vor așterne straturile rutiere pe pod – 4 cm MAS16 + 4 cm BAP16, conform AND 546-2013.

Ca elemente de siguranță, pe trotuare se utilizează parapetul pietonal din oțel zincat realizat din profile deschise și parapetul de tip foarte greu, cu nivel de protecție H4b.

RACORDAREA CU TERASAMENTUL

Racordarea platformei căii și a rampelor de acces la capetele podului se va realiza prin intermediul unor plăci de racordare din beton armat de clasă C 30/37, cu o înclinație de 5%, amplasate la o cotă corespunzătoare, astfel încât să permită execuția integrală a sistemului rutier de pe rampe până la cota superioară a culeelor.

Se vor reface casiurile și se vor realiza 2 scări de acces cu balustrade metalice cu protecție anticorozivă. Racordarea podului cu terasamentul se va realiza prin intermediul unor sferturi de con noi, pereate cu beton armat.

RAMPE

Racordarea rampelor la noile dimensiuni ale podului se va realiza pe o lungime minimă de 25,00 m, conform normativelor în vigoare. Se montează pe rampe parapet direcțional cu nivel de protecție H4b, cu asigurarea acceselor la proprietățile din zonă. Refacerea șanțurilor existente la marginile taluzului.

Gradul de compactare a umpluturilor care alcătuiesc rampele de racordare la structură și umpluturile din proximitatea culeelor, respectiv materialele și tehnologia de compactare utilizate vor fi conform Caietului de Sarcini al lucrării.

În ceea ce privește lucrările la rampe rezultate ca necesare datorită lucrărilor de întreținere la podul existent, se menționează următoarele:

- Realizarea semnalizării punctului de lucru conform Ordinului MT/MI 1124/411/2000 în zona afectată de lucrări.
- Lucrări de terasamente (săpături și umpluturi) pentru aducerea la cotă a terenului de fundare pentru drumul național în corelare cu cotele aferente proiectate în zona podului.
- Realizarea unui strat de fundație de 20 cm piatră spartă pentru drumuri și 30 cm balast.
- Realizarea unui strat de bază din AB31,5 – 10 cm.

- Realizarea stratului de legătură din B.A.D. 22,4 – 6 cm.
- Realizarea stratului de uzură din M.A.S.16 – 4 cm.
- Realizarea acostamentelor concomitent cu execuția fiecărui strat rutier cu compactarea corespunzătoare a acestora respectiv a zonei de lucru a sistemelor de protecție.
- Asigurarea continuității scurgerii apelor în zona drumului național în corelare cu situația existentă pe terenul adiacent în această zonă.
- La terminarea lucrărilor terenul adiacent va fi adus la starea inițială cu completare de teren vegetal, nivelare, compactare și însămânțare.
- Se realizează semnalizarea rutieră pe verticală și orizontală pe pod și rampe, conform normativelor în vigoare.

AMENAJARE ALBIE

Se asigură lucrări de calibrare și curățare de vegetație a albiei existente.

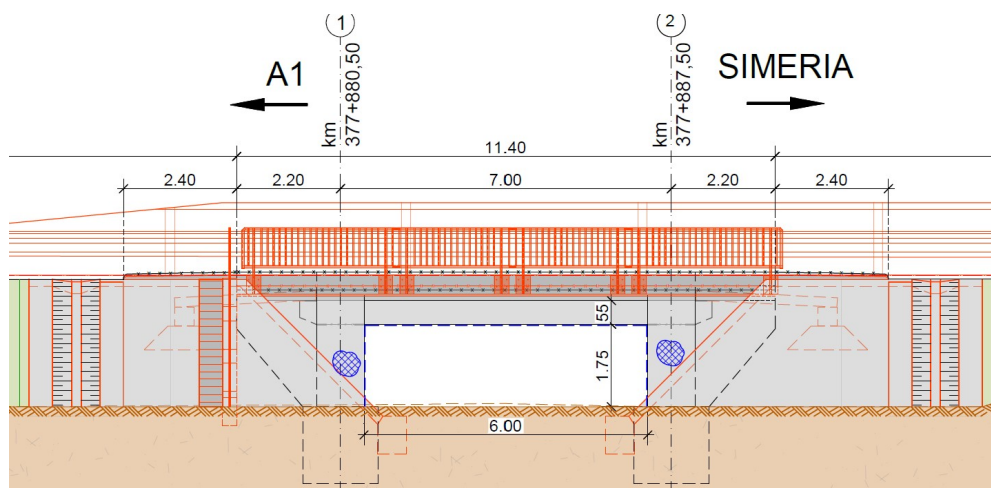


Fig. 7- Secțiune longitudinală

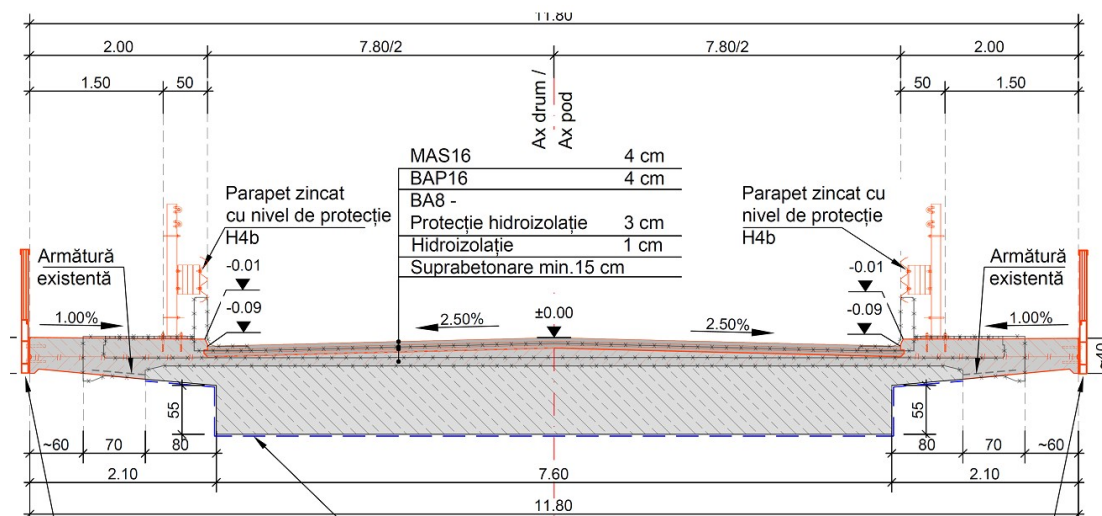


Fig. 8 - Secțiune transversală generală, ortogonală pe axul drumului

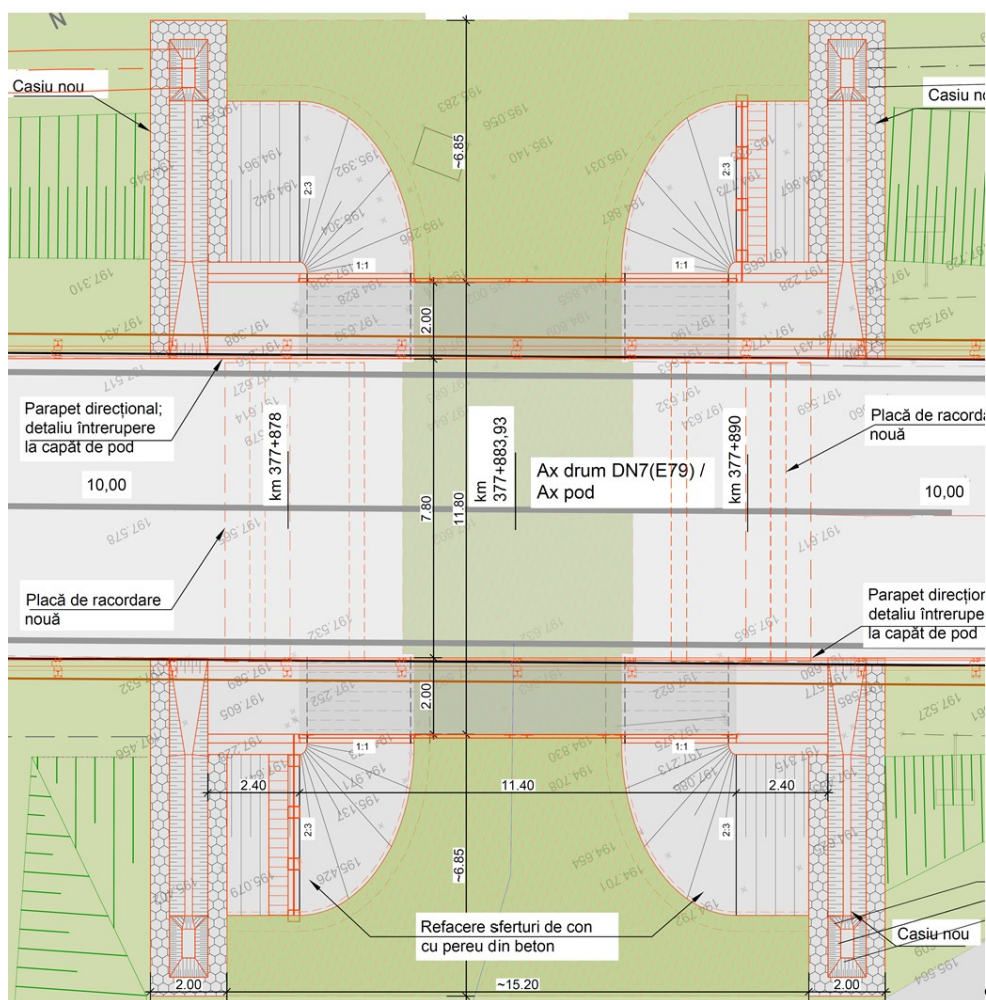


Fig. 9 - Vedere plană

ETAPE TEHNOLOGICE

Proiectul Tehnic de Execuție presupune efectuarea de lucrări de întreținere periodică, reprezentate de realizarea unei plăci de suprabetonare, adaptarea dimensiunii trotuarelor la lățimile efective conform standardelor actuale, înlocuire hiroizolației, respectiv de lucrări de intervenție pentru intrados suprastructură, infrastructuri, rampe, racordări cu terasamentul, ce se pot executa în cadrul ind.112 conform AND 554.

Tehnologia de lucru luată în considerare la proiectare se descrie în principal prin următoarele etape:

FAZA 1:

- a) Se delimitează și semnalizează corespunzător zona de lucru. Circulația rutieră și pietonală se deviază pe jumătate din lățimea structurii.
- b) Se demolează calea pe pod, borduri, parapetul pietonal, consola de trotuar, betonul de pantă și zonelor din placa existentă indicate în proiectul tehnic de execuție. Demolarea se va face fără secționarea armăturilor. Armăturile existente se vor curăța și îndrepta pentru a fi înglobate în noua structură. Se evacuează materialele rezultate.
- c) Execuție găuri în suprastructura existentă și fixarea conectorilor cu ancore chimice.
- d) Realizarea de excavații mecanizate în spatele culeelor până la plăcile de racordare existente, respectiv demolarea acestora.
- e) Se demolează consolele de trotuar și grinda parapet pe lungimea zidurilor întoarse.

FAZA 2:

- a) Pe jumătate de cale, se execută o placă de suprastructură din beton armat C35/45.
- b) Se pregătește stratul suport în vederea execuției hidroizolației.
- c) Se execută hidroizolația tip membrană termosudabilă și a stratului de protecție a acesteia.
- d) Se aștern straturile rutiere pe pod conform AND 546-2013.
- e) Se montează parapetul pietonal din oțel zincat realizat din profile deschise și parapetul de tip foarte greu, cu nivel de protecție H4b.
- f) Se realizează semnalizarea rutieră pe verticală și orizontală pe pod conform normativelor în vigoare.
- g) Se execută lucrări de întreținere la nivelul intradosului suprastructurii, zidurilor întoarse și a elevațiilor ambelor culei.
- h) Sunt realizate console noi de trotuar pe zona zidurilor întoarse.
- i) Se vor face lucrări de reparații la rostul dintre suprastructură și infrastructură cu materiale elastice (polistiren extrudat + mastic poliuretanic).
- h) Se aplică o protecție anticorozivă a betonului pe întreaga suprafață a suprastructurii și infrastructurii.
- i) Sunt realizate plăci de racordare noi din beton armat C30/37.

j) Se realizează racordarea rampelor la noile dimensiuni ale podului, pe o lungime minimă de 25,00 m, conform normativelor în vigoare. Se montează pe rampe parapet direcțional cu nivel de protecție H4b, cu asigurarea acceselor la proprietățile din zonă.

k) Refacerea șanțurilor existente la marginile taluzului.

l) Sunt realizate sferturi de con noi, pereate cu beton armat.

m) Refacerea casurilor și scări de acces cu balustradă metalică cu protecție anticorozivă.

n) Se realizează semnalizarea rutieră pe verticală și orizontală pe pod și rampe, conform normativelor în vigoare.

FAZA 3:

a) Se deviază circulația pe jumătatea de cale executată.

b) Se repetă operațiile de la FAZA I.

FAZA 4:

a) Se repetă operațiile de la FAZA II.

b) Se execută hidroizolația începând de la lisa de parapet până la hidroizolația executată anterior peste care se suprapune minim pe 10 cm lățime.

FAZA 5:

a) Se asigură lucrări de calibrare și curățare de vegetație a albiei existente.

b) Se readuce terenul utilizat temporar la starea inițială.

OBSERVAȚII:

a) Toate suprafețele de beton monolit care vin în contact cu betonul existent se vor trata pentru mărirea aderenței (buciardare, aplicarea de materiale speciale etc.).

b) Demolarea zonelor indicate prin proiect se va face fără secționarea armăturilor și fără utilizarea piconului. Armăturile existente se păstrează și se înglobează în noua structură.

c) Se aplică o protecție anticorozivă a betonului pe întreaga suprafață a suprastructurii și infrastructurii.

CONCLUZII

Gabaritele, lungimea totală și mărimea deschiderilor lucrărilor de artă sunt elemente fundamentale care stau la baza alcătuirii constructive a acestora, respectând în totalitate cerințele Beneficiarului și standardele și normativele în vigoare.

Materialele care se folosesc la lucrările de poduri sunt corespunzătoare celor cuprinse în Caietul de Sarcini și în documentația de execuție a proiectului.

Conform analizei cuprinsă în D.A.L.I., respectiv avizului cu nr. 40/112/28.02.2024 din cadrul C.T.E. – D.R.D.P. Timișoara, pentru aducerea la starea tehnica bună a podului existent, cea mai potrivită soluție a fost considerată a fi scenariul tehnico-economic A-2. Astfel, în cadrul Proiectului Tehnic de Execuție a fost dezvoltată Soluția A-2, fiind așteptate următoarele rezultate:

- realizarea unei structuri cât mai economice, funcționale și estetice, în limita cerințelor imperative ale Beneficiarului;

- aducerea structurii la stare tehnică corespunzătoare;
- prelungirea duratei de exploatare a structurii până la următoarele lucrări de întreținere periodică / curente / reparație capitală;
- obținerea unei structuri robuste cu o comportare bună în timp, atât sub trafic, cât și la acțiunile seismice.
- asigurarea unei lățimi efectivă pentru trotuare conform legislației în vigoare;
- creșterea eficienței activităților economice în zonă;
- economisirea de energie și timp;
- desfășurarea unui trafic rutier și pietonal în condiții normale de siguranță și confort.

c. Trasarea lucrărilor

Trasarea pe teren constă în determinarea, materializarea și reperarea elementelor caracteristice, care definesc amplasamentul și axele lucrării.

Înainte de începerea lucrărilor, se va verifica întreaga trasare pe teren, atât în ansamblu, cât și pe fiecare obiect în parte, determinându-se dacă se încadrează în abaterile prevăzute de STAS 9824/0 -74, STAS 9824/2 - 75, STAS 9824/4 – 83 și „Normativul pentru verificarea calității și recepției lucrărilor de construcții și instalații aferente” C 56 – 1985. Dacă se vor constata neconcordanțe între situația existentă pe teren și cea din proiect, se va anunța Proiectantul.

În verificarea trasărilor și reperelor se mai include: verificarea dimensiunilor și a cotelor părții din lucrare executată anterior, a amprizei drumului, a platformelor existente în zonă, a altor lucrări față de care s-au raportat elementele proiectului.

Trasarea pe teren a lucrărilor se va face de personalul specializat, dotat cu aparatura corespunzătoare, pe baza proiectului, în prezenta beneficiarului, antreprenorului general, executantului și proiectantului. Trasarea lucrării se va realiza conform planșei de trasare anexată prezentei documentații.

d. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor de șantier

Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier cade în sarcina integrală a Executantului. Executantul asigură depozitarea și paza corespunzătoare, pe toată perioada execuției și supravegherea tuturor lucrărilor în desfășurare.

PROGRAME DE EXECUȚIE, URMĂRIRE A CALITĂȚII ȘI RECEPȚIE A LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija Beneficiarului, cu respectarea prevederilor legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice, etc., specificate în caietele de sarcini.

Calitatea materialelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de alți furnizori. În cazul utilizării unor materiale din surse locale, se vor face în mod obligatoriu analize de laborator pentru stabilirea calității acestor materiale. Analizele se vor face în laboratoare de specialitate autorizate.

Se interzice punerea în operă a materialelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.

Controlul calității execuției lucrărilor se va face de către Beneficiar prin intermediul unui diriginte de șantier de specialitate. Fazele de execuție supuse în mod obligatoriu controlului, precum și actele se vor întocmi în vederea atestării calității lucrărilor executate, sau prezentate în „Programul de urmărire control al calității” întocmit de proiectantul de specialitate al lucrărilor.

Controlul calității lucrărilor se va face permanent, pe faze de execuție și categorii de lucrări conform Normativului C65. Se vor respecta prevederile privind recepția calitativă a lucrărilor, cu privire la stabilirea fazelor determinante pentru asigurarea rezistenței, durabilității și siguranței în exploatare a lucrărilor proiectate.

La recepția lucrărilor, comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control, Beneficiar, Proiectant, Diriginte, etc.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare.

PROTECȚIA MUNCII

Executantul are obligația de a lua toate măsurile necesare pentru instruirea muncitorilor și prevenirea accidentelor de muncă conform legilor și normativelor în vigoare. Astfel, în timpul desfășurării lucrărilor se vor aplica măsuri de protecția muncii în conformitate cu legislația națională în domeniu: Legea securității și sănătății în muncă, nr. 319/2006; Hotărârile de Guvern nr. 1091/2006, 1048/2006, 1146/2006.

PROTECȚIA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

În timpul executării lucrărilor se vor respecta prevederile următoarelor normative referitoare la paza contra incendiilor:

- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor M.I. nr.381/04.03.1993 și MLPAT nr.7/N/03.03.1993;
- C 300 – Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora – MLPAT nr.20/N;
- H.G. 51/1992 privind unele măsuri pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor;
- H.G. 571/1998 pentru aprobarea categoriilor de construcții, instalații tehnologice și alte amenajări, care se supun avizării și/sau autorizării privind prevenirea și stingerea incendiilor;
- L307/2006 – Apărarea împotriva incendiilor – M.O. 633/12.07.06, rectificare M.O. 788/18.09.2006.

PROTECȚIA MEDIULUI

Lucrările de artă nu se vor realiza cu materiale poluante pentru mediu.

În cadrul lucrărilor de organizare de șantier se va realiza obligatoriu un grup sanitar pentru muncitori.

Se interzice depozitarea materialelor pe zonele verzi existente, adiacente drumului. De asemenea, se interzice circulația autovehiculelor de șantier peste spațiile verzi și alte terenuri, cu excepția celor destinate pentru organizarea de șantier.

Curățenia pe șantier se va asigura prin grija Executantului și va fi controlată de Beneficiar prin intermediul dirigintelui de șantier.

Pe perioada execuției se interzice deversarea apelor uzate în râuri și se vor lua măsuri ca benzina și materialele bituminoase utilizate să nu contamineze solul.

După terminarea lucrărilor, terenul și valea se vor elibera de toate resturile de materiale neutilizate. Suprafața de teren afectată organizării de șantier va fi reamenajată (îmierbări, etc.), aducându-se la parametrii inițiali.

e. Organizarea de șantier

Organizarea de șantier (amplasarea de barăci pentru scule, depozite de materiale) se va face în locuri stabilite de comun acord Executant - Beneficiar.

Materialele de masă se vor aproviziona la baza de producție a Executantului și se vor aduce la lucrare numai pe măsura punerii lor în operă.

Se interzice deversarea apelor uzate în râuri. Grupul sanitar se va prevedea cu fosă septică a cărei curățire cade în sarcina Executantului.

Lucrările de organizare de șantier vor cuprinde:

- construcții și instalații ale Antreprenorului, echipate cu mijloace la alegerea lui, care să-i permită să satisfacă obligațiile de execuție și calitate, de relații cu Beneficiarul, precum și cele privind controlul execuției;
- toate materialele, instalațiile și dispozitivele, sistemele de control necesare execuției, în conformitate cu prevederile din proiect, Caietul de Sarcini și normativele în vigoare.

Întocmirea proiectului de execuție pentru organizarea de șantier cade în sarcina Executantului. În cadrul acestei documentații se vor prevedea și măsurile pentru protecția muncii, siguranța circulației și de PSI pentru perioada execuției lucrărilor.

Constructorul are obligația de a se îngriji de curățenia pe șantier, la locurile de muncă și în anexele sociale pe care le utilizează.

Este interzisă depozitarea dezordonată pe șantier a materialelor și a utilajelor. Depozitarea trebuie făcută în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare privind protecția muncii și PSI.

Constructorul va organiza un punct de acordare a primului ajutor pentru angajați, cât și mijloacele de comunicație rapidă sau de transport în cazul unui accident de muncă sau a îmbolnăvirii acestora.

Mai jos menționăm câteva prevederi ce trebuie avute în vedere de către Executantul lucrării:

- este interzis să se stea în raza de lucru a utilajelor;
- instalațiile și utilajele vor fi testate pe baza datelor stabilite de mecanicul șef numit de Contractant;
- personalul de execuție va fi instruit pentru a ști cum să aplice normele de protecție ale muncii conform tehnologiilor aplicate.

Executantul are obligația de a lua măsuri de protecție a muncii corespunzătoare specificului de lucrări prevăzute în normativele în vigoare (instruirea personalului apt pentru lucrul la înălțime), inclusiv de a supraveghea respectarea acestora.

3. STANDARDE ȘI NORMATIVE

Documentațiilor vor fi elaborate conform cerințelor și specificațiilor cuprinse în Caietul de sarcini, respectiv conform HG 907 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

La proiectarea structurilor se vor avea ca referință Eurocodurile în vigoare inclusiv standardele românești armonizate cu sistemul de standardizare Eurocode.

Se face referință la următoarele standarde și normative, lista nefiind limitativă:

- STAS 2924 Poduri de șosea. Gabarite.
- PD 165 Normativ privind alcătuirea și calculul structurilor de poduri și de podețe de șosea cu suprastructuri monolite și prefabricate
- PD 95 Normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor
- CP 012/1 Cod de practica pentru producerea betonului
- NP 112 Proiectarea structurilor de fundare directă
- STAS 3221 Poduri de șosea. Convoaie tip și clase de încărcare.
- STAS 5626 Poduri. Terminologie.
- STAS 5088 Lucrări de artă. Hidroizolații. Prescripții de proiectare și execuție.
- STAS 10111/1 Poduri de cale ferată și șosea. Infrastructuri de zidărie din beton și beton armat. Prescripții de proiectare.
- STAS 10111/2 Poduri de cale ferată și șosea. Suprastructuri de zidărie din beton și beton armat și beton precomprimat Prescripții de proiectare.
- SR 1948-2 Lucrări de drumuri. Parapete pe poduri. Prescripții generale de proiectare și amplasare
- SR EN 1990 Eurocod: Bazele proiectării structurilor
- SR EN 1991-2 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 2: Acțiuni din trafic la poduri
- SR EN 1992-2 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton - proiectare și prevederi constructive
- SR EN 1998-2 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
- EUROCODURI cu ANEXELE NAȚIONALE aferente.
- C16-1984 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații

Întocmit,

S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

M.Ing. Luiza TODUȚI

Verificator MLPAT la exigențele A4.2, B2.2, D2.2

S.C. ZEKING EXPERT S.R.L.

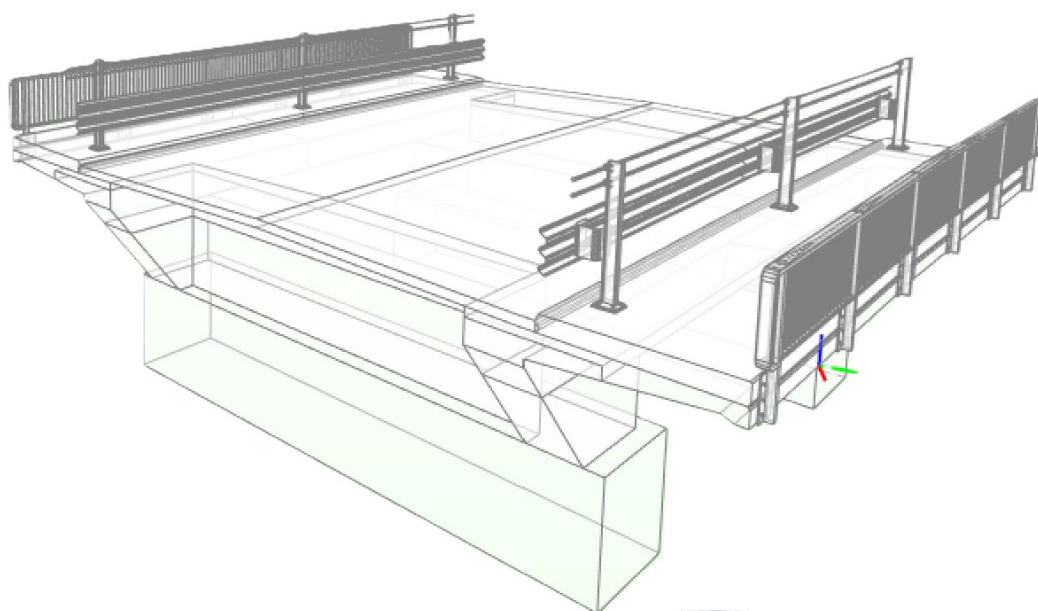
Dr. Ing. Edward Petzek

Mențiune:

Toate drepturile rezervate. Prezenta documentație, piese scrise și desenate, poate fi folosită în exclusivitate pentru scopul în care este în mod specific furnizată, conform prevederilor contractuale. Ea nu poate fi reprodusă, copiată, împrumutată, întrebuițată, integral sau parțial, direct sau indirect, în alt scop, fără aprobarea în prealabil a SC DARTO DESIGN&BUILD SRL, acordată legal în scris. Nerespectarea prezentei note obligă la plata daunelor.

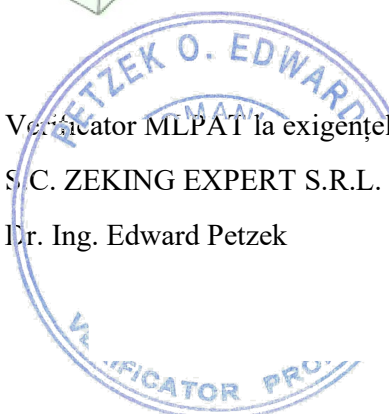
II. Breviar

Întocmire documentație Proiect Tehnic de Execuție (P.T.E.) pentru obiectivul:
Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria



Întocmit,
S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.
M.Ing. Luiza TODUȚI

Verificator MLPAI la exigențele A4.2, B2.2, D2.2
S.C. ZEKING EXPERT S.R.L.
Nr. Ing. Edward Petzek



CUPRINS

1	DATE GENERALE	3
1.1	<i>Caracteristici geometrice</i>	3
1.2	<i>Normative, Standarde și Prevederi tehnice generale</i>	9
1.3	<i>Ipoteze de calcul</i>	9
1.4	<i>Caracteristici materiale de construcție</i>	11
1.5	<i>Etape tehnologice generale</i>	13
2	MODELUL DE CALCUL	15
2.1	<i>Elemente constructive</i>	15
2.2	<i>Materiale</i>	15
2.3	<i>Definire cazuri de încărcare</i>	16
2.3.1	Greutatea proprie	16
2.3.2	Împingerea pământului la culee	16
2.3.3	Model de încărcare - convoaiele de calcul clasa "I" (A13, S60)	17
2.3.4	Încărcarea din trafic pietonal	19
2.3.5	Acțiunea vântului: Vânt pod fără trafic	20
2.3.6	Acțiunea vântului: Vânt pod cu trafic	21
2.3.7	Acțiunea termică	21
2.3.8	Acțiunea din Seism	23
2.4	<i>Suprapunerea cazurilor de încărcare definite în programul de calcul</i>	24
2.5	<i>Curgere lentă și contracție</i>	26
3	VERIFICAREA CAPACITĂȚII PORTANTE ȘI DIMENSIONARE STRUCTURALĂ	27
3.1	<i>Caracteristici ale terenului de fundare</i>	27
3.2	<i>Dimensionarea plăcii de suprastructură</i>	27
3.2.1	Verificare placă de suprabetonare la S.L.U.	27
3.2.2	Deformații	29

1 DATE GENERALE

Prin intermediul întocmirii prezentei documentații – „Breviar de Calcul” – se realizează evaluarea stării de eforturi și deformații la încărcări, stabilirea detaliilor constructive în baza cărora se realizează „Părțile scrise”, „Părțile Desenate” și „Detalii de Execuție” din cadrul „Proiect Tehnic de Execuție”, reglementate prin standarde, norme și normative, prevederi tehnice pentru proiectarea podurilor noi de șosea și calculul elementelor portante ale structurii care face obiectul studiat – „Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria”.

1.1 Caracteristici geometrice

Structura se încadrează la categoria de lucrări poduri și va corespunde cerințelor de calitate prevăzute de Legea 10/1995 și anume: rezistența și stabilitatea la acțiuni statice, dinamice și seismice, durabilitatea siguranței în exploatare, igiena, sănătatea, protecția și refacerea mediului. Lucrările au fost întocmite conform cerințe Beneficiar, pe fondul necesității punerii în siguranță a DN 7 prin efectuarea de lucrări de întreținere periodică, reprezentate de realizarea unei plăci de suprabetonare, adaptarea dimensiunii trotuarelor la lățimile efective conform standardelor actuale, înlocuire hiroizolației, respectiv de lucrări de intervenție pentru intrados suprastructură, infrastructuri, rampe, racordări cu terasamentul, ce se pot executa în cadrul ind.112 conform AND 554, respectându-se Expertiză Tehnică întocmită de către Expert Tehnic dr. ing. Broșteanu Teodor în anul 2021, respectiv Documentației de avizare a lucrărilor de intervenție – decembrie 2023 realizată de către S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L., documentație avizată în cadrul C.T.E. – D.R.D.P. Timișoara prin avizul cu nr. 40/112/28.02.2024

Podul este drept cu o singură deschidere, cu lungimea egală cu 7,00 m, respectiv lungime totală egală cu 11,40 m și o lățime de 11,80 m.

Schema statică este de tip grindă dublu articulată. Structura a fost verificată și dimensionată la convoaiele de calcul clasa "I" (A13, S60).

Principalele caracteristici geometrice sunt prezentate după cum urmează:

- | | |
|---|--|
| - Schema statică: | structură dublu articulată |
| - Modul de execuție: | beton armat turnat monolit |
| - Oblicitate: | normal |
| - Tipul infrastructurilor existente: | masive din beton armat și beton simplu monolit |
| - Tipul fundațiilor existente: | directe din beton simplu monolit |
| - Tipul elevațiilor existente: | masive din beton armat monolit |
| - Tipul suprastructurii nou proiectate: | beton armat C35/45 |
| - Numărul deschiderilor: | 1 x 7,00 m |
| - Lungimea deschiderilor (lumina): | 6,00 m |

- Lățimea părții carosabile: 7,80 m
- Lățimea efectivă a trotuarelor: 1,50 m
- Lungimea totală a podului: 11,80 m
- Racordarea cu terasamentele: sferturi de con pereate
- Parapet pietonal pe ambele părți, cu prindere laterală zincat, alcătuit din profile metalice deschise
- Parapet de siguranță pe ambele părți, zincat, de tip foarte greu cu protecție H4b

INFRASTRUCTURĂ

Structura este fundată direct prin intermediul. Elevațiile culeelor sunt de tip masiv, realizate conform investigațiilor nedistructive realizate în amplasament din beton de clasă aproximativ C30/37. În calcul a fost luată în considerare o clasă inferioară – C25/30.

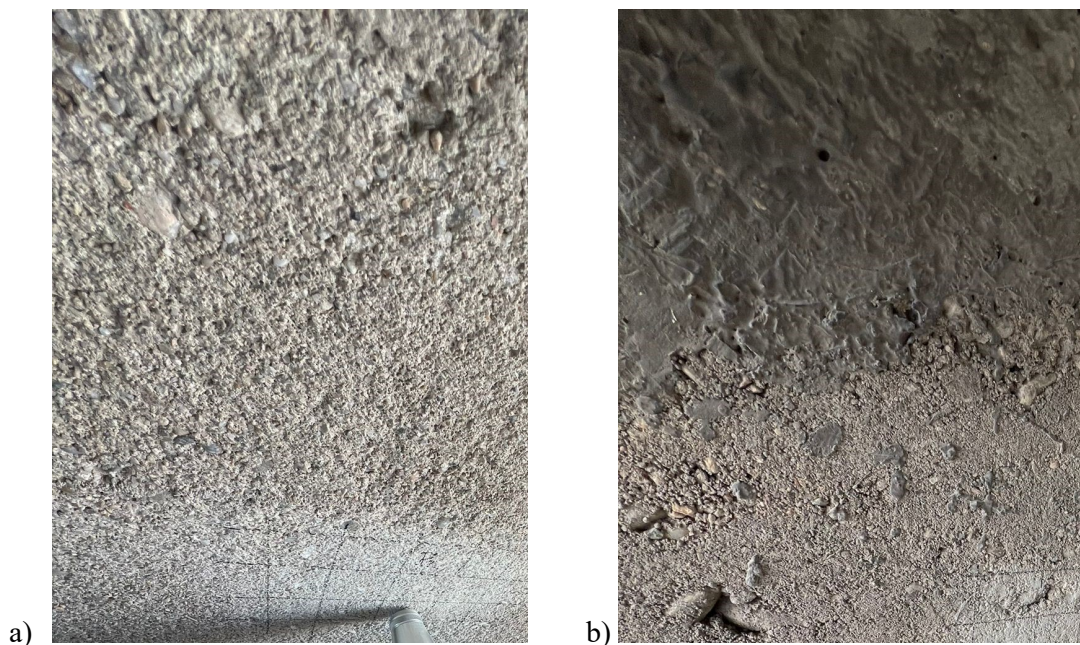


Figura 1 -Măsurători nedistructive realizate în decembrie 2023 a) la partea inferioară infrastructură; b) la partea superioară infrastructură

Lucrările de reparații executate la nivelul infrastructurilor constau în:

- realizarea de excavații mecanizate în spatele culeilor până la plăcile de racordare, care se înlocuiesc cu plăci de racordare noi din beton armat C30/37, respectiv refacerea hidroizolație în spatele culeilor.
- realizarea unor lucrări de întreținere la nivelul zidurilor întoarse și a elevațiilor ambelor culei. Astfel, se va realiza sablarea cu aer sub presiune sau jet de apă, înlăturarea betonului afectat de fenomenul de carbonatare, inspectarea în vederea identificării unor posibile zone degradate în urma infiltrațiilor (în cazul

în care se vor identifica se va anunța proiectantul), reparații cu betoane/mortare speciale, injecția fisurilor cu rășini epoxidice, curățarea prin sablare sau cu peria de sârmă a armăturilor expuse, tratarea armăturilor expuse cu soluții de îndepărtarea ruginii fără a afecta aderența acestora apoi pasivarea lor, torcretarea suprafețelor de beton, refacerea formelor geometrice.

- sunt realizate console noi de trotuar pe zona zidurilor întoarse.
- realizarea unor lucrări de reparații la rostul dintre suprastructură și infrastructură cu materiale elastice (polistiren extrudat + mastic poliuretanic).
- betonului va fi protejat anticoroziv pe întreaga suprafață a infrastructurilor.

SUPRASTRUCTURĂ

Suprastructura existentă este realizată conform investigațiilor nedistructive realizate în amplasament din beton de clasă aproximativ C40/50. În calcul a fost luată în considerare o clasă inferioară – C35/45.

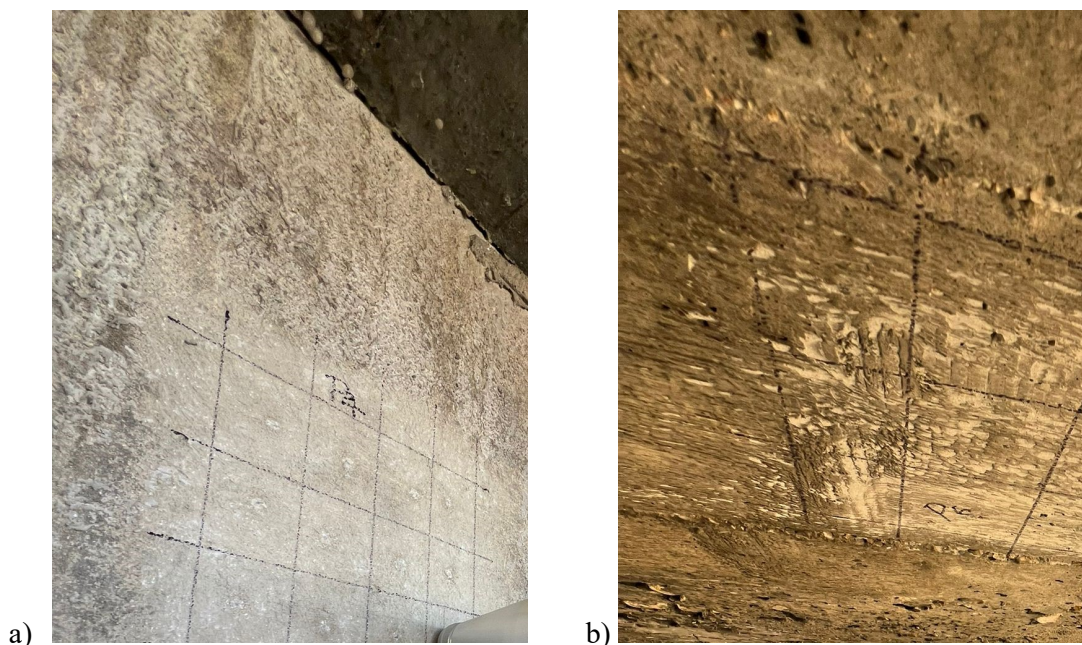


Figura 2 -Măsurători nedistructive realizate în decembrie 2023 a) lateral suprastructură; b) la partea inferioară suprastructură

Se va realiza o suprabetonare din C35/45 cu grosimea variabilă, asigurându-se două trotuare cu lățimea efectivă 1,50 m, respectiv cu o lățime totală de 2,00 m fiecare și o parte carosabilă de 7,80 m.

Se execută lucrări de întreținere la nivelul intradosului suprastructurii - sablare cu aer sub presiune sau jet de apă, se va înlătura betonul afectat de fenomenul de carbonatare, inspectarea în vederea identificării unor posibile zone degradate în urma infiltrațiilor (în cazul în care se vor identifica se va anunța proiectantul), reparații cu betoane/mortare speciale, injecția fisurilor cu rășini epoxidice, curățarea prin sablare sau cu peria de sârmă a armăturilor expuse, tratarea armăturilor expuse cu soluții de îndepărtarea ruginii fără a

afecta aderența acestora apoi pasivarea lor, torcretarea suprafețelor de beton, refacerea formelor geometrice.

Se aplică o protecție anticorozivă a betonului pe întreaga suprafață a suprastructurii.

Suprastructura este proiectată cu panta transversală de 2,50% și declivitate în profil longitudinal ce permite dirijarea apelor pluviale spre casiuri.

CALE

Pe toată suprafața plăcii de suprabetonare se va realiza o hidroizolație tip membrană termosudabilă, respectiv un strat de protecție a acesteia, având caracteristicile minime descrise în Caietul de Sarcini din cadrul Proiectului Tehnic de Execuție peste care se vor așterne straturile rutiere pe pod – 4 cm MAS16 + 4 cm BAP16, conform AND 546-2013.

Ca elemente de siguranță, pe trotuare se utilizează parapetul pietonal din oțel zincat realizat din profile deschise și parapetul de tip foarte greu, cu nivel de protecție H4b.

RACORDAREA CU TERASAMENTUL

Racordarea platformei căii și a rampelor de acces la capetele podului se va realiza prin intermediul unor plăci de racordare din beton armat de clasă C 30/37, cu o înclinație de 5%, amplasate la o cotă corespunzătoare, astfel încât să permită execuția integrală a sistemului rutier de pe rampe până la cota superioară a culeelor.

Se vor reface casiurile și se vor realiza 2 scări de acces cu balustrade metalice cu protecție anticorozivă. Racordarea podului cu terasamentul se va realiza prin intermediul unor sferturi de con noi, pereate cu beton armat.

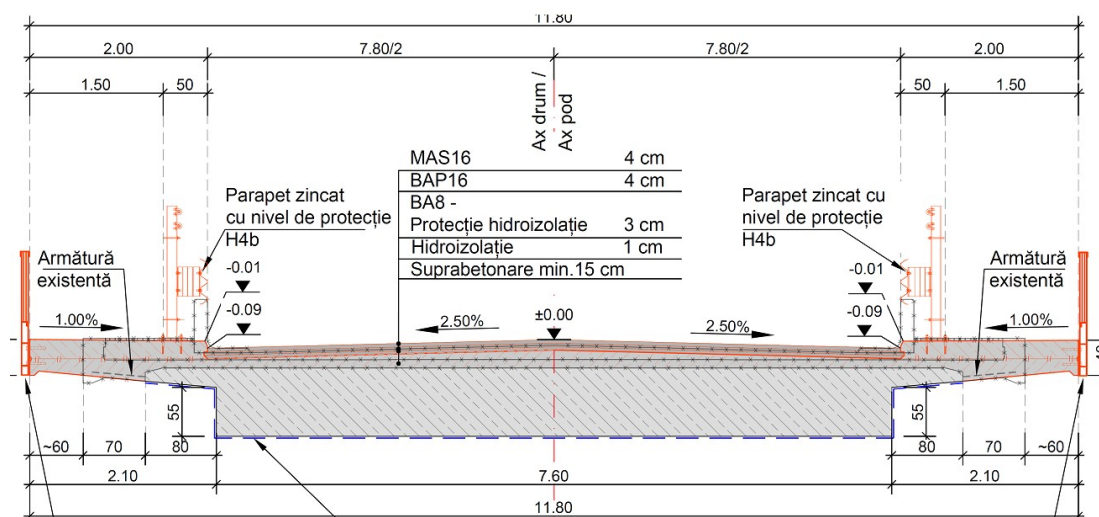


Figura 3 - Secțiune transversală ortogonal pe axul drumului

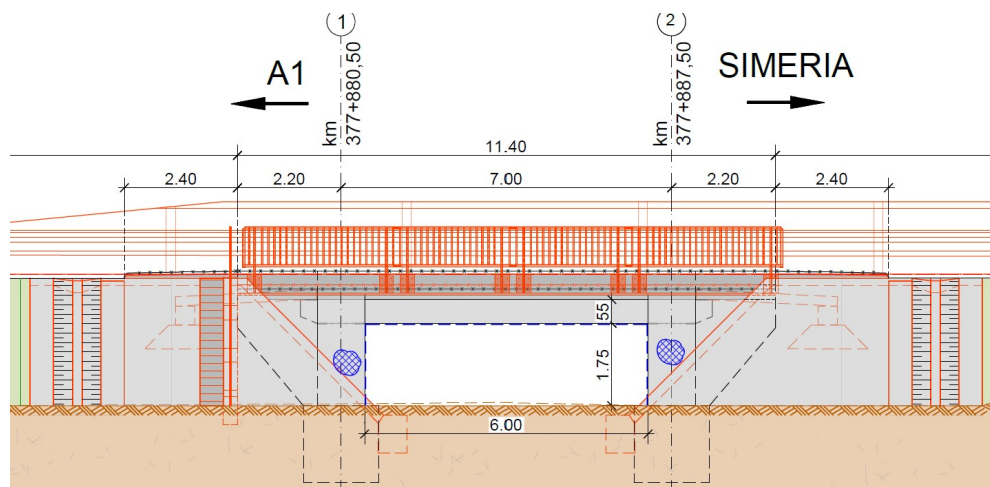


Figura 4 - Secțiune longitudinală pe traseul drumului

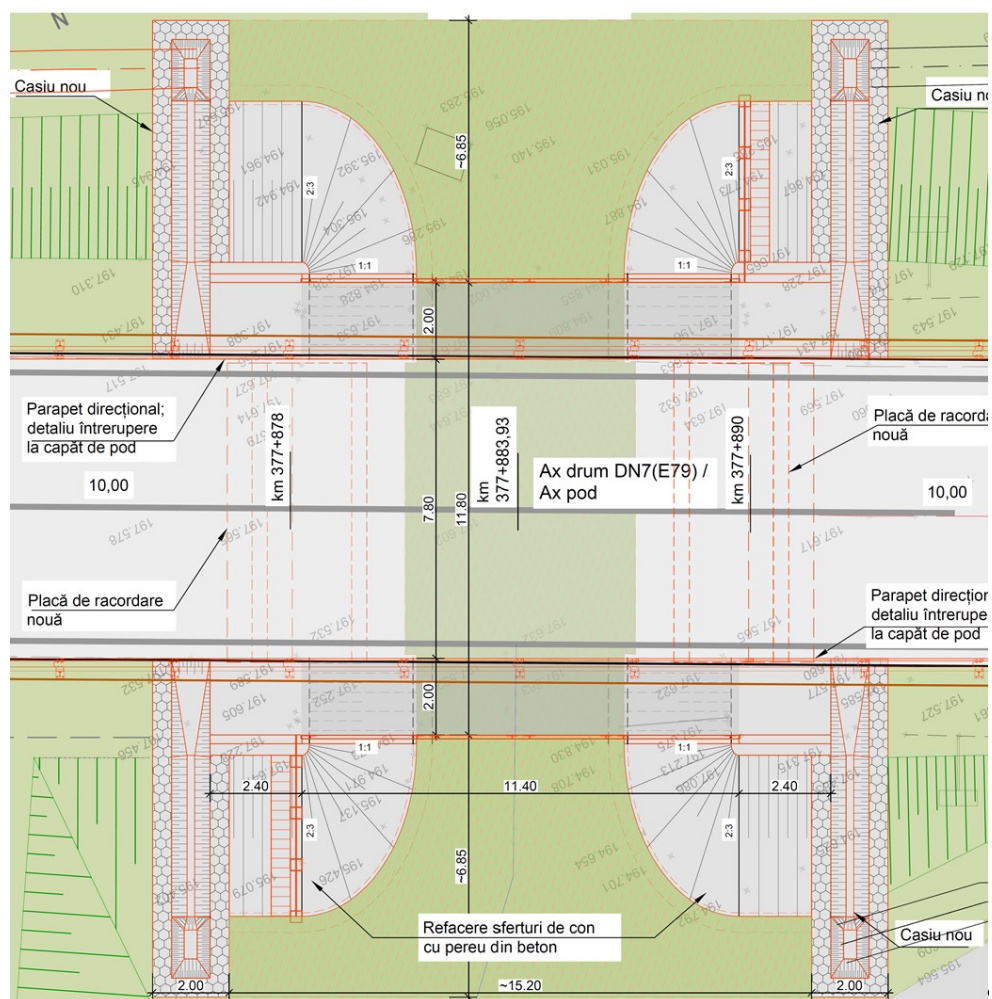


Figura 5 - Vedere plană

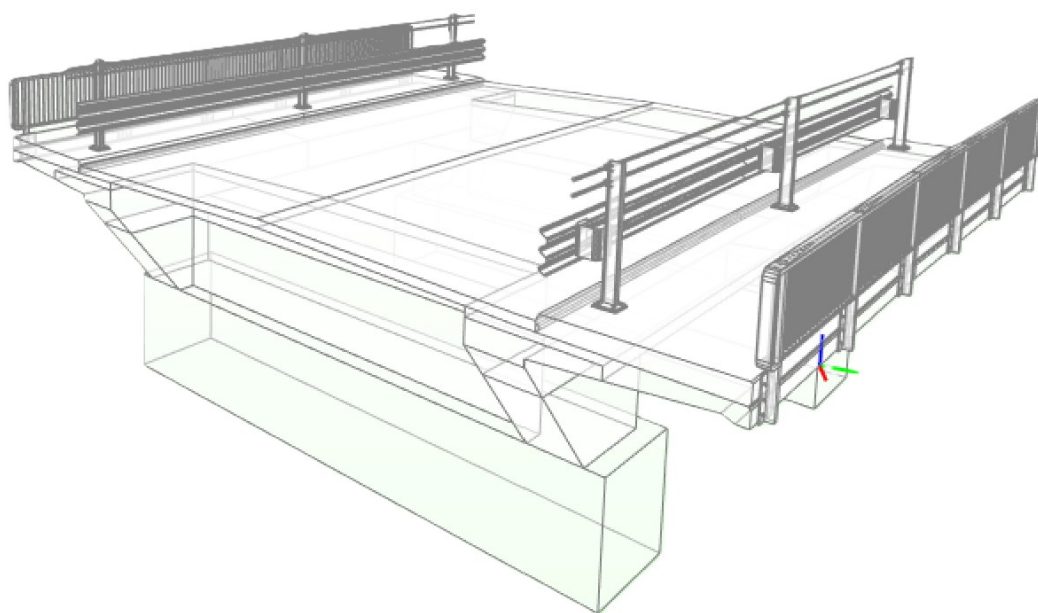
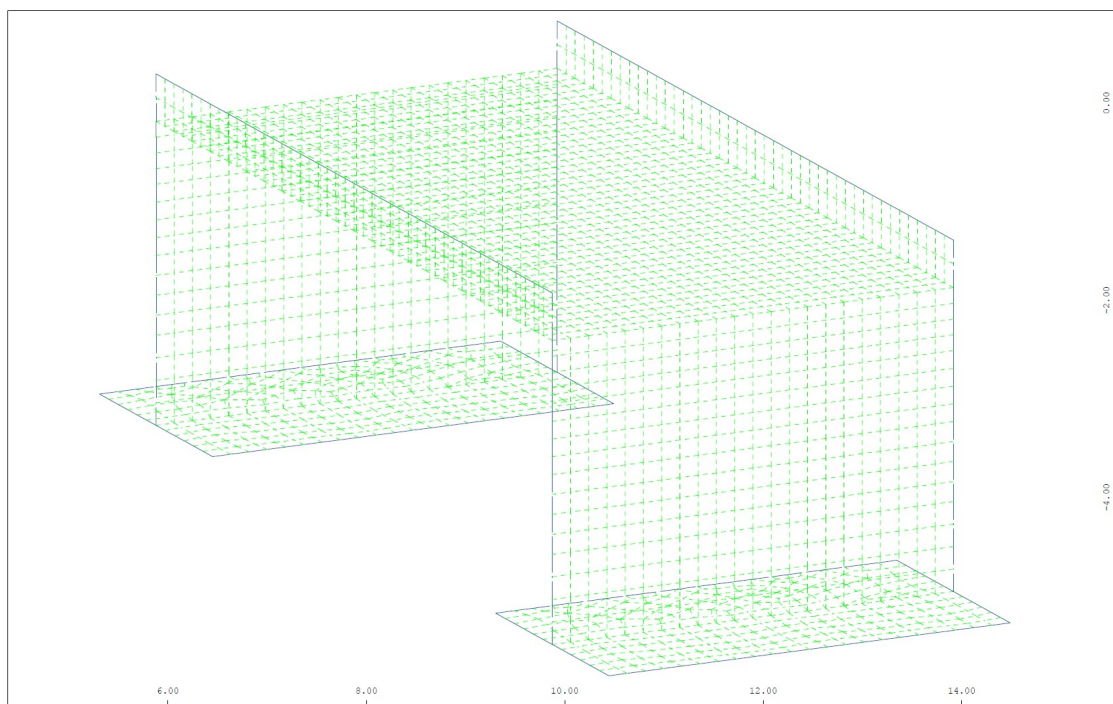


Figura 6 – Model 3D

1.2 Normative, Standarde și Prevederi tehnice generale

- Legea 10 Calitatea în construcții
- HG 907 Etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- Eurocodul SR EN 1990 Bazele proiectării structurilor
- Eurocodul SR EN 1991 Acțiuni asupra structurilor (SR EN 1991-2 și SR EN 1991-2/NB)
- Eurocodul SR EN 1992 Proiectarea structurilor de beton (SR EN 1992-1 și SR EN 1992-2)
- Eurocodul SR EN 1997 Proiectarea geotehnică
- Eurocodul SR EN 1998 Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur
- NP 112-04 Proiectarea structurilor de fundare directă
- NP 115-04 Proiectarea infrastructurilor de beton și beton armat la poduri
- P100-1 Cod de proiectare seismică
- Studiul topografic (pus la dispoziție de către Beneficiar)
- Observațiile și măsurătorilor nedistructive din teren.

1.3 Ipoteze de calcul

Analiza structurii a fost efectuată cu ajutorul analizei elementului finit (FEA), care este procesul de a simula comportamentul unei structuri sau a unui ansamblu în condiții date, astfel încât acesta poate fi evaluat folosind metoda elementului finit (FEM).

În simulările structurale cu utilizare FEA, structura de rezistență principală a obiectului evaluat este împărțită în elemente, iar acestea sunt discretizate în mod controlat într-o rețea de subelemente mai mici care interacționează între ele, respectând ansamblul de reguli fizice și matematice. Prin simularea interacțiunii la nivel micro (în rețeaua definită de subelemente structurale - discretizarea), respectiv prin simularea interacțiunii la nivel macro (între elementele principale de rezistență care alcătuiesc structura) sub influența stimulilor externi (acțiuni dinamice, statice etc) se obține, în urma interpretărilor graficelor obținute, evaluarea finală a întregii structuri care se materializează prin: părți scrise, planșe, caiete de sarcini și alte specificații care pot fi furnizate de proiectant.

Toate elementele au fost modelate în spațiul tridimensional. Pentru a fi cât mai aproape de realitate s-a realizat o modelare care ține cont de interacțiunea structură-teren. Calcularele au fost efectuate în domeniul liniar – elastic, utilizând coeficienții de încărcare specifici.

Sistemul global de coordonate utilizat este ales astfel încât, axa Z se află în direcția greutatei proprii iar axa X în direcția longitudinală a podului, conform schiței de mai jos:

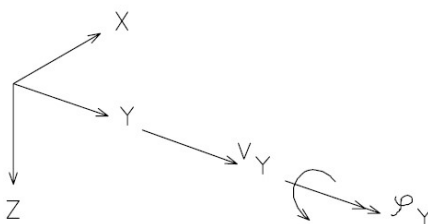


Figura 7 - Sistemul de coordonate

Modelul structural este compus din elemente de tip bară, respectiv elemente de suprafață.

Elementele de tip bară sunt definite de două noduri și legarea lor liniară. Acestea reprezintă fie axa centrului de greutate fie originea sistemului de coordonate a secțiunii și totodată axa x a sistemului local de coordonate. Elementul se poate defini prismatic sau poate avea o distribuție oarecare cu vute sau variații de secțiune.

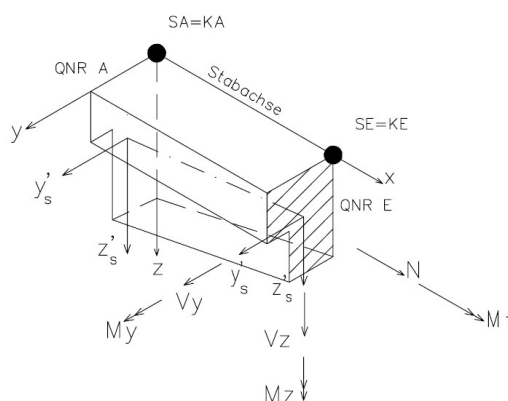


Figura 8 - Sistemul de coordonate al elementelor de tip bară

Elementele de tip suprafață prezintă patru sau mai multe noduri. La denumirea momentelor și a forțelor tăietoare trebuie luat în seamă faptul că indicii descriu locația momentului și nu direcția acestuia. Unui moment de plăcă m_{xx} îi corespunde un moment global M_y .

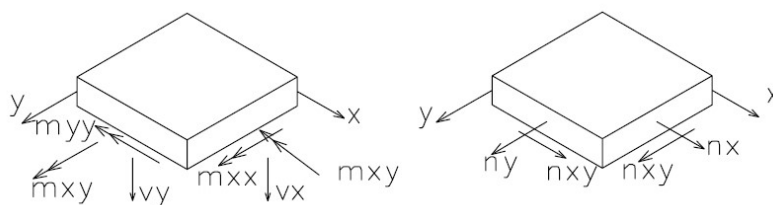


Figura 9 - Coordonatele și eforturile elementelor de suprafață

Încărcarea din greutatea proprie a elementelor constructive introduse în modelul de calcul se calculează automat de către programul de calcul în relație cu densitatea și aria secțiunii. Restul forțelor din încărcări proprii din model sunt introduse prin noduri, forțe uniform distribuite liniare sau pe suprafață.

Solicitările elementelor de tip bară sunt definite prin forțe uniform distribuite liniare. Introducerea încărcărilor din trafic se face prin forțe punctiforme și încărcări uniform distribuite de suprafață conform modelelor de calcul indicate în norme. Convoitul de calcul este plimbat de-a lungul plăcii prin crearea unor cazuri de încărcare separate și ulterior stabilirea celor mai defavorabile poziții pentru cele mai defavorabile efecte. Un calcul liniar pentru suprastructură este în acest caz suficient.

1.4 Caracteristici materiale de construcție

Toate materialele folosite în cadrul acestui proiect sunt utilizate conform cu standardele și specificațiile tehnice naționale adoptate în România; în etapa de proiectare și analiză statică a structurii s-au folosit caracteristici de material descrise de către Eurocoduri. Astfel:

Beton

- o $\varepsilon_{cl}=2,0/1000$ – deformația specifică la compresiune a betonului corespunzătoare efortului unitar maxim f_c
- o $\varepsilon_{cu}=3,5/1000$ – deformația specifică ultimă la compresiune a betonului
- o $f_{cd}=\alpha_{cc} * f_{ck}/\gamma_C$ – valoarea de calcul a rezistenței la compresiune a betonului
- o $\alpha_{cc}=1,0$ – valoarea recomandată de către anexele naționale românești, reprezintă coeficientul care ia în considerare efectul pe termen lung asupra rezistenței la compresiune și efectele nefavorabile rezultate din trafic.
- o $\gamma_C=1,5$, respectiv $\gamma_C=1,2$ – valori recomandate de către anexele naționale românești pentru coeficientul parțial de siguranță în situații de proiectare permanente și tranzitorii, respective în situațiilor de proiectare accidentale
- o $\nu=0,2$ – coeficientul lui Poisson pentru beton nefisurat
- o $\varepsilon_{cc}(\infty,t_0)=\varphi(\infty,t_0)*(f_c * E_c)$ – deformația betonului datorată curgetii lente a acestuia la timpul $t=\infty$ corespunzător unui efort de compresiune constant f_c aplicat la vârsta betonului $t=t_0$.

$\varphi(\infty,t_0)$ – valoarea finală a coeficientului de curgere lentă.

Factor parțial de siguranță aplicat materialului pentru SLU (stări limită ultime):

- o Situație permanentă și tranzitorie $\gamma_s = 1,50$
- o Situație accidentală $\gamma_s = 1,20$.

- C35/45, cu următorii parametrii (conform EN 1992-1-1):

- o $f_{ck}=35$ MPa – valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune a betonului, măsurată pe cilindrii la 28 de zile
- o $f_{cd}=\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_C = 23,33$ MPa – valoarea de calcul la compresiune a betonului în cazul situațiilor de proiectare permanente și tranzitorii
- o $f_{cd}=\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_C = 29,16$ MPa – valoarea de calcul la compresiune a betonului în cazul situațiilor de proiectare accidentale
- o $f_{cm}=f_{ck}+8$ MPa=43 MPa – valoarea medie a rezistenței la compresiune pe cilindrii a betonului

- o $f_{ctm}=3,2$ MPa – valoarea medie a rezistenței la întindere axială a betonului pentru $\leq C50/60$
 - o $E_{cm}=34$ GPa – modulul de elasticitate secant al betonului
 - o $E_c=1,05 \cdot E_{cm} = 35,70$ GPa – modulul de elasticitate tangent al betonului.
- C30/37, cu următorii parametrii (conform EN 1992-1-1) :
- o $f_{ck}=30$ MPa – valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune a betonului, măsurată pe cilindrii la 28 de zile
 - o $f_{cd}= \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C = 20.0$ MPa – valoarea de calcul la compresiune a betonului în cazul situațiilor de proiectare permanente și tranzitorii
 - o $f_{cd}= \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C = 25.0$ MPa – valoarea de calcul la compresiune a betonului în cazul situațiilor de proiectare accidentale
 - o $f_{cm}=f_{ck}+8$ MPa=38 MPa – valoarea medie a rezistenței la compresiune pe cilindrii a betonului
 - o $f_{ctm}=2,9$ MPa – valoarea medie a rezistenței la întindere axială a betonului pentru $\leq C50/60$
 - o $E_{cm}=32$ GPa – modulul de elasticitate secant al betonului
 - o $E_c=1,05 \cdot E_{cm} = 33,60$ GPa – modulul de elasticitate tangent al betonului.

Armătură din oțel BST500S C pentru betonul armat cu următorii parametrii (conform EN 1992-1-1):

- o $E_a=210000$ N/mm² – modul de elasticitate
- o $f_{yk}=500$ N/mm² – rezistența caracteristică pentru bare cu diametrul cuprins între 6 mm și 28 mm
- o $f_t=575$ N/mm² – rezistența de rupere
- o $f_{yd}= f_{yk} / \gamma_s = 435$ N/mm² – rezistența de calcul pentru bare cu diametrul cuprins între 6 mm și 28 mm în cazul situațiilor de proiectare permanente și tranzitorii
- o $f_{yd}= f_{yk} / \gamma_s = 500$ N/mm² – rezistența de calcul pentru bare cu diametrul cuprins între 6 mm și 28 mm în cazul situațiilor de proiectare accidentale
- o $\gamma_s=1,15$, respectiv $\gamma_s=1,00$ – valoare recomandată de către anexele naționale românești pentru coeficientul parțial de siguranță în situații de proiectare permanente și tranzitorii, respective în situațiilor de proiectare accidentale
- o clasa de ductilitate necesară: C

1.5 Etape tehnologice generale

Proiectul Tehnic de Execuție presupune efectuarea de lucrări de întreținere periodică, reprezentate de realizarea unei plăci de suprabetonare, adaptarea dimensiunii trotuarelor la lățimile efective conform standardelor actuale, înlocuire hidroizolației, respectiv de lucrări de intervenție pentru intrados suprastructură, infrastructuri, rampe, racordări cu terasamentul, ce se pot executa în cadrul ind.112 conform AND 554.

Tehnologia de lucru luată în considerare în sistemul de calcul al structurii de rezistență se descrie în principal prin următoarele etape de execuție:

FAZA 1:

- a) Se delimitează și semnalizează corespunzător zona de lucru. Circulația rutieră și pietonală se deviază pe jumătate din lățimea structurii.
- b) Se demolează calea pe pod, borduri, parapetul pietonal, consola de trotuar, betonul de pantă și zonelor din placa existentă indicate în proiectul tehnic de execuție. Demolarea se va face fără secționarea armăturilor. Armăturile existente se vor curăța și îndrepta pentru a fi înglobate în noua structură. Se evacuează materialele rezultate.
- c) Execuție găuri în suprastructura existentă și fixarea conectorilor cu ancore chimice.
- d) Realizarea de excavații mecanizate în spatele culeelor până la plăcile de racordare existente, respectiv demolarea acestora.
- e) Se demolează consolele de trotuar și grinda parapet pe lungimea zidurilor întoarse.

FAZA 2:

- a) Pe jumătate de cale, se execută o placă de suprastructură din beton armat C35/45.
- b) Se pregătește stratul suport în vederea execuției hidroizolației.
- c) Se execută hidroizolația tip membrană termosudabilă și a stratului de protecție a acesteia.
- d) Se aștern straturile rutiere pe pod conform AND 546-2013.
- e) Se montează parapetul pietonal din oțel zincat realizat din profile deschise și parapetul de tip foarte greu, cu nivel de protecție H4b.
- f) Se realizează semnalizarea rutieră pe verticală și orizontală pe pod conform normativelor în vigoare.
- g) Se execută lucrări de întreținere la nivelul intradosului suprastructurii, zidurilor întoarse și a elevațiilor ambelor culei.
- h) Sunt realizate console noi de trotuar pe zona zidurilor întoarse.
- i) Se vor face lucrări de reparații la rostul dintre suprastructură și infrastructură cu materiale elastice (polistiren extrudat + mastic poliuretanic).

- h) Se aplică o protecție anticorozivă a betonului pe întreaga suprafață a suprastructurii și infrastructurii.
- i) Sunt realizate plăci de racordare noi din beton armat C30/37.
- j) Se realizează racordarea rampelor la noile dimensiuni ale podului, pe o lungime minimă de 25,00 m, conform normativelor în vigoare. Se montează pe rampe parapet direcțional cu nivel de protecție H4b, cu asigurarea acceselor la proprietățile din zonă.
- k) Refacerea șanțurilor existente la marginile taluzului.
- l) Sunt realizate sferturi de con noi, pereate cu beton armat.
- m) Refacerea casiurilor și scări de acces cu balustradă metalică cu protecție anticorozivă.
- n) Se realizează semnalizarea rutieră pe verticală și orizontală pe pod și rampe, conform normativelor în vigoare.

FAZA 3:

- a) Se deviază circulația pe jumătatea de cale executată.
- b) Se repetă operațiile de la FAZA I.

FAZA 4:

- a) Se repetă operațiile de la FAZA II.
- b) Se execută hidroizolația începând de la lisa de parapet până la hidroizolația executată anterior peste care se suprapune minim pe 10 cm lățime.

FAZA 5:

- a) Se asigură lucrări de calibrare și curățare de vegetație a albiei existente.
- b) Se readuce terenul utilizat temporar la starea inițială.

2 MODELUL DE CALCUL

2.1 Elemente constructive

Grupa Nr.	00	Reazeme
Grupa Nr.	10	Fundații
Grupa Nr.	20	Elevații
Grupa Nr.	30	Placă existentă
Grupa Nr.	40	Suprabetonare

2.2 Materiale

Elementele structurii sunt realizate din următoarele materiale, definite la subcapitolul 1.6. Caracteristici materiale de construcție:

Fundații:	C 30 / 37; BST 500 C
Pereți:	C 30 / 37; BST 500 C
Placă existentă:	C 30 / 37; BST 500 C
Suprabetonare:	C 35 / 45; BST 500 C

Materiale definite în programul de calcul:

Material Nr.	1	Beton C 30/37
Material Nr.	2	Beton C 35/45
Material Nr.	3	Oțel beton BST 500 SC

2.3 Definire cazuri de încărcare

Structura a fost verificată și dimensionată la convoaiele de calcul clasa "I" (A13, S60).

2.3.1 Greutatea proprie

Greutatea proprie a structurii face parte din încărcările permanente fixe, ce acționează asupra structurii și a fost determinată în conformitate cu detaliile din partea desenată a proiectului. Acțiunea și calculul ei au fost obținute automat cu ajutorul programului de calcul pe baza elementului finit. A fost folosit un factor pentru definirea greutății proprii - $DLZ=1,00$. Greutatea specifică a betonului introdusă în sistem a fost considerată: $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$.

1.1. Greutate placă suprabetonare

$h_{pl1} =$	0,22 m	grosime medie placă
$\gamma_{bet.} =$	25 kN/m ³	greutate specifică beton armat
$q_{pl} =$	$h_{pl} * \gamma_{bet}$	
$q_{pl1} =$	5,50 kN/m ²	

1.2. Greutate trotuar

$h_{pl2} =$	0,25 m	grosime trotuar
$\gamma_{bet.} =$	25 kN/m ³	greutate specifică beton armat
$q_{pl2} =$	$h_{pl} * \gamma_{bet}$	
$q_{pl2} =$	6,25 kN/m ²	

1.3. Parapet de siguranță:

$q_{parapet} =$	1,20 kN/m	parapet metalic
$q_{parapet} =$	1,00 kN/m	parapet pietonal

1.4. Structura rutieră:

$h_{str} =$	0,12 m	Grosime asfalt + hidroizolație
$\gamma_{asfalt} =$	24 kN/m ³	greutate specifică asfalt
$q_{asfaltt} =$	$h_{str} * \gamma_{asfalt}$	
$q_{asfaltt} =$	2,90 kN/m ²	

2.3.2 Împingerea pământului la culee

Sarcina aplicată se consideră încărcare permanentă și acționează pe ambele culee.

$h_{culee} =$	1,75 m	înălțime elevație culee
$h_{zid\ garda} =$	1,00 m	înălțime zid de gardă culee
$h =$	2,75 m	înălțime banchetă + zid de gardă culee
$\gamma_{umplutura} =$	19,50 kN/m ³	greutate volumetrică umplutură
$\varnothing =$	30,00 °	unghi de frecare internă umplutura
$k_a =$	$\text{tg}^2 (45 - \varnothing/2) =$	0,34
$p_a =$	18,23 kN/m ²	presiunea la baza culeei

$p_{a,rost} = 6,63 \text{ kN/m}^2$ presiunea la nivel zid de gardă

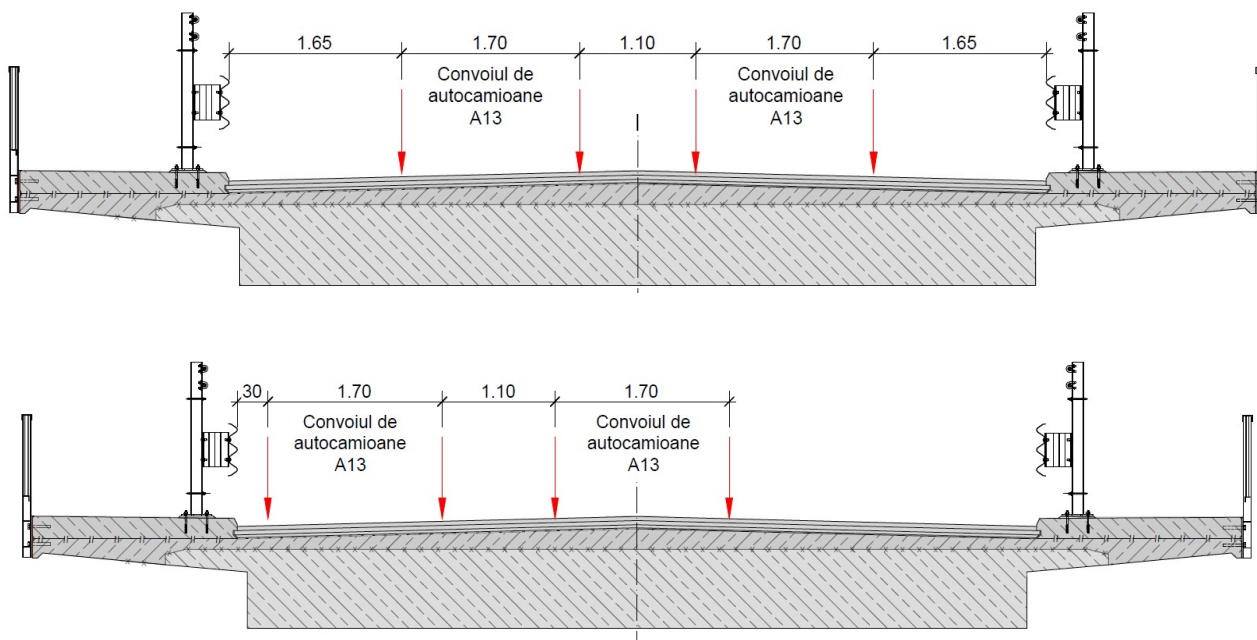
2.3.3 Model de încărcare - convoaiele de calcul clasa "I" (A13, S60)

Lățimea părții carosabile se împarte în benzi teoretice de circulație. Pentru fiecare verificare individuală numărul benzilor considerate încărcate, poziția lor pe partea carosabilă și numerotarea lor trebuie astfel stabilite încât efectele convoaielor de calcul să fie cele mai defavorabile. Astfel verificarea structurii a fost realizată pentru clasa I, care cuprinde autocamioane A13 și vehicul special S60 conform STAS 3221-86.

Benzile teoretice de circulație au fost poziționate astfel încât să producă cele mai defavorabile efecte de încovoiere pentru fiecare grindă principală în parte. În acest sens au fost stabilite două modele pentru aranjarea încărcărilor verticale ale convoiului A13, respectiv două modele pentru aranjarea încărcărilor verticale ale vehiculului special S60.

Sistemul tandem din forțe concentrate se aplică pe întreaga deschidere ca o încărcare mobilă la un pas de 1,00 m pentru A13 și la un pas de 5,00 m pentru S60, pe placa de beton idealizată prin grinzi transversale. Acesta a fost definit în următoarele cazuri de încărcare:

- LC 201-267 A13 – Caz de încărcare 1
- LC 301-367 A13 – Caz de încărcare 2
- LC 401-405 A13 – Caz de încărcare 3
- LC 501-505 A13 – Caz de încărcare 4



Autocamioane A13 (13 tf = 130 kN)

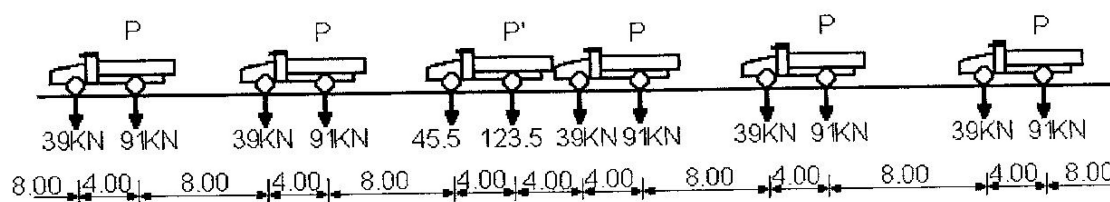


Figura 10 - LC 201-267 / 301-367 A13 – Caz de încărcare 1 și 2

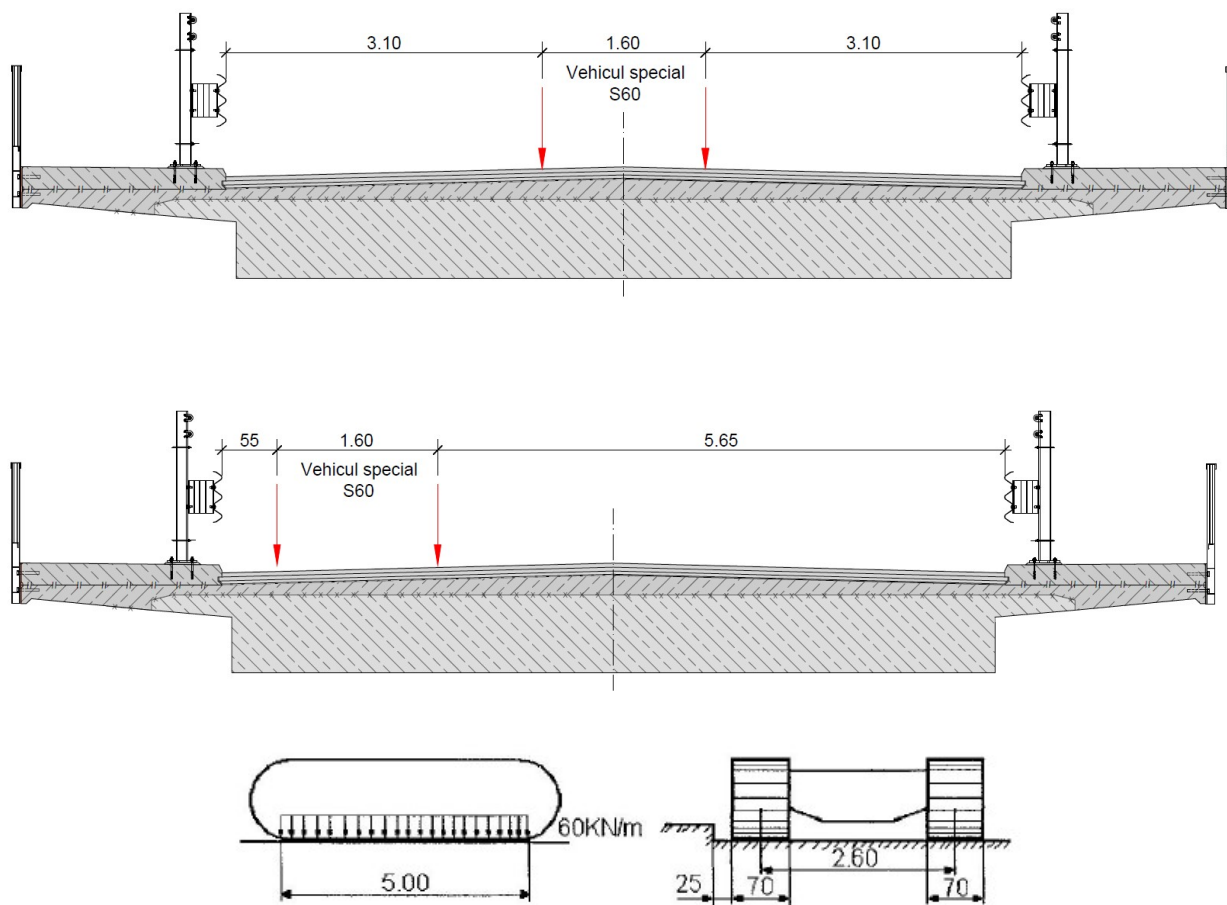


Figura 11 - LC 401-405 / 501-505 S60 – Caz de încărcare 3 și 4

Convoiul este poziționat atât transversal, cât și longitudinal față de axul podului, astfel încât să se obțină cele mai defavorabile efecte asupra fiecărui element structural în parte din cadrul sistemului general.

2.3.4 Încărcarea din trafic pietonal

Pe trotuarele pentru pietoni s-a definit o încărcare uniform distribuită $q_{fk} = 3,00 \text{ kN/m}^2$ pentru analiza sistemului global, folosind valoarea $q_{fk} = 5,00 \text{ kN/m}^2$ pentru verificări locale.

Încărcările s-au distribuit pe placa de beton în direcție transversală pe lățimea trotuarelor și pe lungimea podului conform schițelor constructive la un interval de 1,00 m.

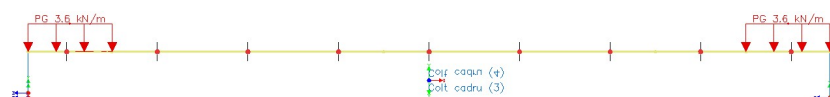


Figura 12 - Acțiune din trafic pietonal

$q^*_{fk} = 3,00 \text{ kN/m}^2$ Valoare de combinație (SR EN 1991-2, Tab. 4.4a)

$q^*_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$ Valoarea caracteristică (SR EN 1991-2, 5.3.2.1 (2))

2.3.5 Acțiunea vântului: Vânt pod fără trafic

Acțiunea vântului s-a considerat conform SR EN 1991-1-4.

Acțiunea vântului pe pod produce forțe în direcțiile x, y și z, astfel încât direcția x este direcția paralelă cu lățimea tablierului, perpendiculară pe deschidere, direcția z este direcția în lungul deschiderii, iar direcția y este direcția perpendiculară pe tablier. În calcul a fost luată în considerare componenta din vânt ce acționează pe direcția x, ca fiind cel mai nefavorabilă și cu incidența de apariție cea mai mare. La calculul ariei de referință structura a fost încadrată în cazul A descris de către Eurocod – fază de construcție sau parapetei deschiși (mai mult de 50% deschiși).

Forte din actiunea vantului pe tablier fara trafic / Wind forces on deck without traffic																	Fw*				
Cr(z)	Ze [m]	ln (z/z0)	Iv	Vm(z)	Vm(z)*	qp(z)	qp(z) *	cfx,0	b [m]	d _{tot} [m]	L [m]	b/d _{tot}	A _{ref} [m ²]	q _w [kN/ m ²]	q _w * [kN/ m ²]	F _w [kN]	F _w /L [kN/ m]	Ψ ₀ F _{wk}	F _w * [kN]	min(F _w *; Ψ ₀ F _{wk})	F _w * L [kN] [m]
0.78	1	4.61	0.22	21.11	17.98	702	509	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	0.91	0.66	11.44	1.00	6.86	8.30	6.86	0.60
0.90	2	5.30	0.19	24.28	20.69	856	621	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	1.11	0.81	13.95	1.22	8.37	10.12	8.37	0.73
0.97	3	5.70	0.18	26.14	22.27	951	690	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	1.24	0.90	15.51	1.36	9.31	11.25	9.31	0.82
1.02	4	5.99	0.17	27.46	23.39	1022	742	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	1.33	0.96	16.66	1.46	10.00	12.09	10.00	0.88
1.05	5	6.21	0.16	28.48	24.26	1078	782	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	1.40	1.02	17.58	1.54	10.55	12.76	10.55	0.93
1.09	6	6.40	0.16	29.32	24.98	1125	817	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	1.46	1.06	18.34	1.61	11.01	13.31	11.01	0.97
1.11	7	6.55	0.15	30.03	25.58	1166	846	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	1.52	1.10	19.00	1.67	11.40	13.79	11.40	1.00
1.13	8	6.68	0.15	30.64	26.10	1201	872	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	1.56	1.13	19.58	1.72	11.75	14.21	11.75	1.03
1.15	9	6.80	0.15	31.18	26.56	1233	895	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	1.60	1.16	20.10	1.76	12.06	14.58	12.06	1.06
1.17	10	6.91	0.14	31.66	26.97	1261	915	1.30	11.80	1.10	11.40	10.73	12.5	1.64	1.19	20.56	1.80	12.34	14.92	12.34	1.08

2.3.6 Acțiunea vântului: Vânt pod cu trafic

Metodologia pentru determinarea forței provenite din vânt ținându-se seama de trafic, este identică cu cea descrisă mai sus.

Forte din actiunea vantului pe tablier cu trafic / Wind forces on deck with traffic																	Fw*				
Cr(z)	Ze [m]	ln (z/z0)	Iv	Vm(z)	Vm(z)*	qp(z)	qp(z) *	cfx,0	b [m]	d _{tot} [m]	L [m]	b/d _{tot}	A _{ref} [m ²]	q _w [kN/ m ²]	q _w * [kN/ m ²]	F _w [kN]	F _w /L [kN/ m]	Ψ ₀ F _{wk}	F _w * [kN]	min(F _w *; Ψ ₀ F _{wk})	F _w * L [kN/ m]
0.78	1	4.61	0.22	21.11	17.98	702	509	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	1.16	0.84	54.12	4.75	32.47	39.27	32.47	2.85
0.90	2	5.30	0.19	24.28	20.69	856	621	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	1.41	1.02	65.98	5.79	39.59	47.88	39.59	3.47
0.97	3	5.70	0.18	26.14	22.27	951	690	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	1.57	1.14	73.37	6.44	44.02	53.24	44.02	3.86
1.02	4	5.99	0.17	27.46	23.39	1022	742	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	1.69	1.22	78.82	6.91	47.29	57.19	47.29	4.15
1.05	5	6.21	0.16	28.48	24.26	1078	782	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	1.78	1.29	83.16	7.29	49.89	60.34	49.89	4.38
1.09	6	6.40	0.16	29.32	24.98	1125	817	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	1.86	1.35	86.78	7.61	52.07	62.97	52.07	4.57
1.11	7	6.55	0.15	30.03	25.58	1166	846	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	1.92	1.40	89.89	7.89	53.93	65.23	53.93	4.73
1.13	8	6.68	0.15	30.64	26.10	1201	872	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	1.98	1.44	92.63	8.13	55.58	67.22	55.58	4.88
1.15	9	6.80	0.15	31.18	26.56	1233	895	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	2.03	1.48	95.07	8.34	57.04	68.99	57.04	5.00
1.17	10	6.91	0.14	31.66	26.97	1261	915	1.65	11.80	4.10	11.40	2.88	46.7	2.08	1.51	97.28	8.53	58.37	70.59	58.37	5.12

2.3.7 Acțiunea termică

Structura se încadrează în tipul 3 de tablier de pod conform SR EN 1991-1-5.

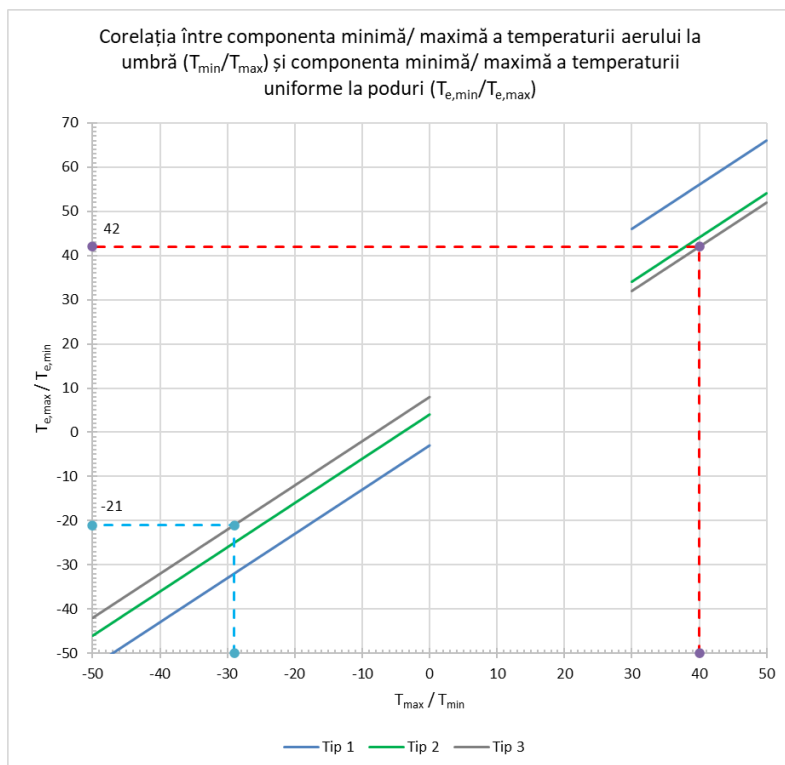
După terminarea asamblării structurilor se consideră o temperatură inițială a podului T₀=10°C, în care structura este blocată.

S-au evaluat atât componentele de temperatură uniformă, cât și componentele de diferențe de temperatură, datorate acțiunilor termice:

Temperatura maximă a aerului la umbră: T_{max}= 40°C, conform SR EN 1991-1-5/NA

Temperatura minimă a aerului la umbră: T_{min}= -29°C, conform SR EN 1991-1-5/NA

Tip tablier: Tip 3					
T _{max} =	40	→	T _{e,max} =	42	→ Fața superioară mai caldă
T _{min} =	-29	→	T _{e,min} =	-21	→ Fața inferioară mai caldă
T _{max} =	T _{e,max} =	T _{min} =	T _{e,min} =		
40	-50	-29	-50		
40	42	-29	-21		
-50	42	-50	-21		
T ₀ =	10	°C			
ΔT _{N,exp} =	32	°C			
ΔT _{N,con} =	31	°C			
ΔT _N =	63	°C			



Valorile caracteristice ale componentelor de temperatură uniformă:

$$\Delta T_{N,DILATARE} = 32^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{N,CONTRACTIE} = 31^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_N = 63^{\circ}\text{C}$$

Valorile caracteristice ale componentelor de temperatură pe verticală:

$$\Delta T_{M,ÎNCĂLZIRE} = 15^{\circ}\text{C} \text{ (fața superioară mai caldă), } k_{\text{suprafață}} = 1,50$$

$$\Delta T_{M,RĂCIRE} = 8^{\circ}\text{C} \text{ (fața inferioară mai caldă), } k_{\text{suprafață}} = 1,00$$

Valorile aplicate pentru diferența de temperatură pe direcția z (verticală):

$$\hat{\text{ÎNCĂLZIRE}}: 22,50^{\circ}\text{C}$$

$$\text{RĂCIRE}: 8^{\circ}\text{C}$$

Combinarea componentelor de temperatură conform SR EN 1991-1-5, 6.1.5

$$\Delta T_M + \omega_N * \Delta T_N \quad \text{sau} \quad \omega_M * \Delta T_M + \Delta T_N, \quad \text{unde: } \omega_N = 0.35 \text{ și } \omega_M = 0.75.$$

2.3.8 Acțiunea din Seism

Conform P100/1-2013, valabil în prezent, se redă reprezentarea acțiunii seismice pentru proiectare prin hazardul seismic și valoarea perioadei de colț, conform căroră hazardul seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului a_g determinată pentru intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani, corespunzător Stării Limită Ultime, are valoarea $a_g = 0,10g$ iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns pentru zona amplasamentului este $T_c = 0,70$ sec.

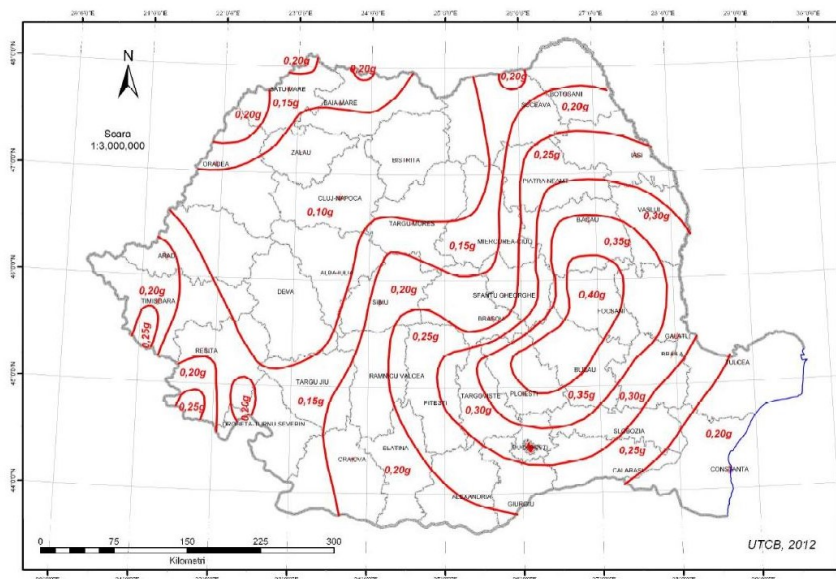


Figura 13 - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani.

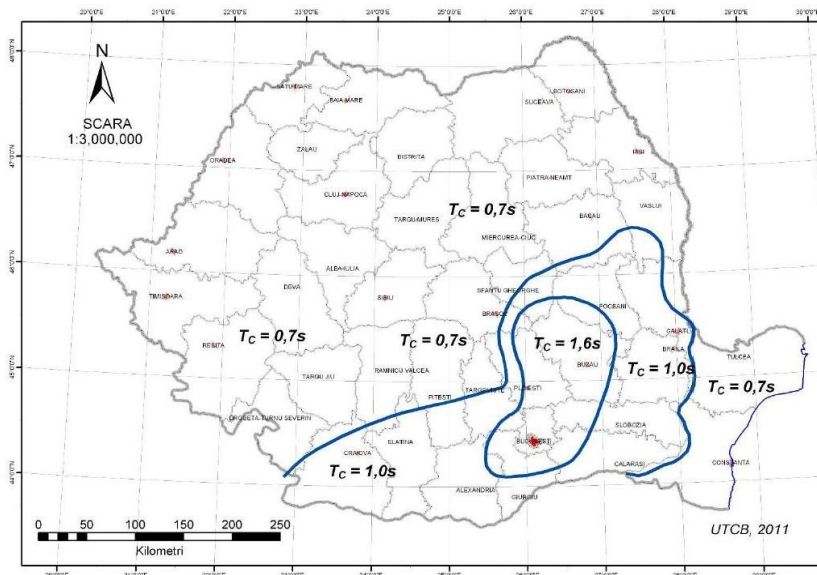


Figura 14 Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns

Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare conform P100/2013:

Componente orizontale: $a_g=0,10 \cdot g=0,10 \cdot 9,81 = 0,981 \text{ m/s}^2$

Componenta verticală: $a_{vg}=0,70 \cdot a_g=0,70 \cdot 1,962 = 1,373 \text{ m/s}^2$

Valorile perioadelor de control (colț), TB și TD sunt stabilite după determinarea perioadei de control TC.

Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns $T_C=0.70\text{s}$.

Perioadele de control ale spectrului de răspuns:

$T_C=0.70\text{s}; \quad T_B=0.14\text{s}; \quad T_D=3.00\text{s}$

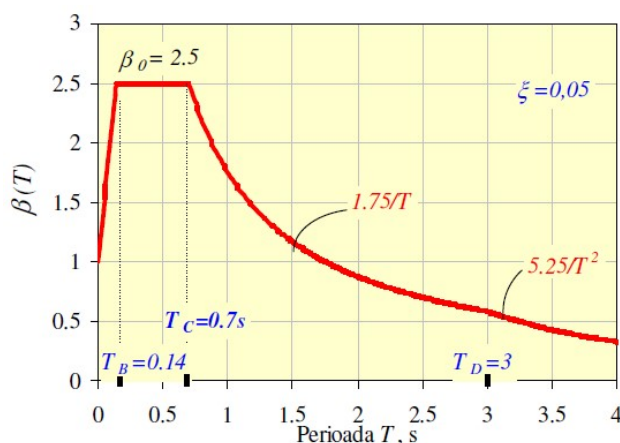


Figura 15 - Spectrul normalizat de răspuns elastic

2.4 Suprapunerea cazurilor de încărcare definite în programul de calcul

Suprapunere Temperatură (Vară)

LC 1000/1014/1030 – Suprapunere temperatură ($\Delta T_{N,exp}$, $\Delta T_{N,con}$, $\Delta T_{M,heat}$, $\Delta T_{M,cool}$)

Suprapunere Temperatură (Iarnă)

LC 1050/1064/1080 – Suprapunere temperatură ($\Delta T_{N,exp}$, $\Delta T_{N,con}$, $\Delta T_{M,heat}$, $\Delta T_{M,cool}$)

Suprapunere Temperatură (Vară, Iarnă)

LC 1100 – Suprapunere temperatură (Vară, Iarnă)

Suprapunere Trafic (A13, Frânare și Tracțiune, Trafic pietonal)

LC 1300 – Trafic ca acțiune variabilă principală (Banda nr. 1) – Valori caracteristice

LC 1400 – Trafic ca acțiune variabilă principală (Banda nr. 2) – Valori caracteristice

LC 1700 – Trafic ca acțiune variabilă însoțitoare (Banda nr. 1) – Valori frecvente

LC 1800 – Trafic ca acțiune variabilă însoțitoare (Banda nr. 2) – Valori frecvente

Suprapunere Trafic (Benzi 1,2)

LC 2100 / LC 2120 / LC 2150 – Suprapunere Trafic ca acțiune variabilă principală – Valori caracteristice

LC 2200 / LC 2220 / LC 2250 – Suprapunere Trafic ca acțiune variabilă însoțitoare – Valori frecvente

SLS – Combinații la Stare Limită de Serviciu

LC 2500 – Combinații Caracteristice cu Trafic ca acțiune variabilă principală

LC 2600 – Combinații Caracteristice cu Temperatura ca acțiune variabilă principală

LC 3500 – Combinații Frecvente

LC 3600 – Combinații Cvasipermanente

SLU – Combinații la Stare Limită Ultimă

LC 2700 – Combinații cu Trafic ca acțiune variabilă principală

LC 2800 – Combinații cu Temperatura ca acțiune variabilă principală

Dimensionare – Verificarea eforturilor și deformațiilor

LC 3300 – SLU (LC 2700 / LC 2800)

LC 3400 – SLS Combinații Caracteristice (LC 2500 / LC 2600)

SLU – Combinații la Stare Limită Ultimă pentru Tensiuni

LC 2900 – Combinații cu Trafic ca acțiune variabilă principală

LC 3000 – Combinații cu Temperatura ca acțiune variabilă principală

LC 3100 – SLU Combinații pentru Tensiuni (LC 2900 / LC 3000)

SLS – Combinații la Stare Limită de Serviciu pentru Tensiuni

LC 3200 – SLS Combinații Caracteristice pentru Tensiuni

LC 3700 – SLS Combinații Frecvente pentru Tensiuni

LC 3800 – SLS Combinații Cvasipermanente pentru Tensiuni

Tensiuni – SLU Stare Limită Ultimă – Fază finală

LC 9000 – Fază finală, la predare – primire trafic T=0

LC 9100 – Fază finală, pe durata de viață T=10 ani

LC 9200 – Tensiuni doar din trafic

LC 9300 – Pierderi de tensiuni din K+S T=0

LC 9350 – Pierderi de tensiuni din K+S T=10 ani

Tensiuni – SLS Stare Limită de Serviciu – Fază finală

LC 9400 – Gruparea Caracteristică – Fază finală, la predare – primire trafic T=0

LC 9500 – Gruparea Caracteristică – Fază finală, pe durata de viață T=10 ani

LC 9600 – Gruparea Frecventă – Fază finală, la predare – primire trafic T=0

LC 9700 – Gruparea Frecventă – Fază finală, pe durata de viață T=10 ani

LC 9800 – Gruparea Cvasipermanentă – Fază finală, pe durata de viață T=10 ani

Tensiuni – SLU Stare Limită Ultimă – Fază de construcție

Tensiuni – SLS Stare Limită de Serviciu – Fază de construcție

2.5 Curgere lentă și contracție

Calculul realizat se bazează pe situația de proiectare inițială, respectiv s-au asumat efectele dependente de timp de la momentul realizării suprastructurii până în prezent, ce se suprapun cu situația finală a tablierului în exploatare pe structura finală.

În timp, sub acțiunea încărcărilor, betonul produce deformații (eforturi). Din fenomenele de curgere lentă și contracție rezultă atât redistribuiri de tensiuni în secțiune, cât și eforturi în secțiune rezultate din împiedicarea posibilității de deformare.

Următoarele perioade de timp sunt asumate pentru determinarea efectelor din curgere lentă și contracție până în prezent (la momentul întocmirii prezentei documentații):

- Vârsta adițională a betonului din suprastructură 58 ani

Această vârstă medie a betonului din suprastructura existentă a fost asumată astfel încât să se obțină valoarea minimă cerută a rezistenței caracteristice la compresiune a betonului conform proiectului de execuție.

Valorile deformațiilor și tensiunilor din beton și din armătură calculate până în prezent au fost suprapuse în continuare cu efectele produse din încărcările permanente pe faze de construcție, respectiv din trafic.

Următoarele perioade de timp sunt asumate pentru determinarea efectelor din curgere lentă și contracție pe fazele de construcție până la finalizarea suprastructurii podului și pe toată durata de exploatare sub încărcările din trafic:

- Vârsta medie a betonului din suprastructură la desfacerea căii 21170 zile (58 ani)

- Vârsta adițională a betonului din suprastructură – partea I 21 zile

- Vârsta adițională a betonului din suprastructură – partea II 49 zile

- Echiparea podului până la predare – primire trafic 14 zile
- Curgere lentă și contracție în exploatare pe durata de viață a structurii 3650 zile (10 ani)

Coeficientul de curgere lentă și deformația de contracție s-au calculat pentru următoarele materiale definite în sistem:

- Material nr. 1 – Beton de clasă C 30/37 pentru placa de suprastructură existentă
- Materiale nr. 2 – Beton de clasă C 35/45 pentru suprabetonare.

Valorile obținute pentru coeficientului de curgere lentă și deformației de contracție sunt incluse în tabelul de mai jos:

Clasă beton	$\varphi_{(t,t0)}$	$-\epsilon_{(t,ts)} * 10^{-5}$
C35/45	0,36	20,52
C30/37	1,49	23,92

3 VERIFICAREA CAPACITĂȚII PORTANTE ȘI DIMENSIONARE STRUCTURALĂ

3.1 Caracteristici ale terenului de fundare

3.2 Dimensionarea plăcii de suprastructură

Ariile minime de armătură au fost luate în considerare conform SR EN 1992-1-1.

Verificarea se face pentru următoarele stări limită:

- Armarea la eforturile interne maxime și interacțiunea dintre acestea la SLU;
- Armarea pentru limitarea deschiderii fisurilor la SLS;
- Armarea la eforturile interne maxime și interacțiunea dintre acestea la Seism.

Calculul armăturii necesare la SLS s-a realizat pentru o deschidere maximă a fisurilor $w_{max}=0.20$ mm la sub gruparea frecventă a încărcărilor.

3.2.1 Verificare placă de suprabetonare la S.L.U.

Verificarea armaturii din placă, pe direcția longitudinală, s-a făcut la eforturile preluate din modelul global de pe grinzile principale. Pe direcție transversală, verificarea s-a făcut la eforturile preluate din modelul global de pe grinzile cu secțiunea de 1,00m x 1,00m ce simulează placa pe direcție transversală.

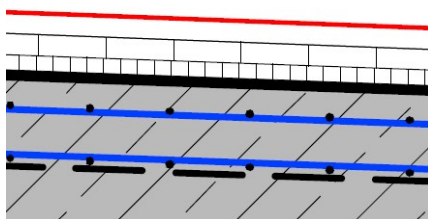


Figura 17 - Secțiune longitudinală prin placă

Verificarea ariei minime de armătură. Conform SR EN 1990, cap. 9.2.1.1:

$$A_{s,min} = 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 b_t \cdot d$$

$$A_{s,min} = 2,65 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Verificarea ariei maxime de armătură. Conform SR EN 1990, cap. 9.2.1.1:

$$A_{s,max} = 0,04 A_c$$

$$A_{s,max} = 48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Armătura rezultată:

- Ø12/15 cm – pentru rândul de sus
- Ø10/15 cm – pentru rândul de jos

3.2.2 Deformații

Pentru verificarea deformațiilor verticale în exploatare s-au considerat deformațiile din următoarele cazuri de încărcare:

- Încărcări permanente;
- Curgere lentă și contracție;
- 30% din Trafic.

Pe durata fazelor de construcție se ține cont de deformațiile produse de efectele curgerii lente și contracției.

Mențiune:

Toate drepturile rezervate. Prezenta documentație, piese scrise și desenate, poate fi folosită în exclusivitate pentru scopul în care este în mod specific furnizată, conform prevederilor contractuale. Ea nu poate fi reprodusă, copiată, împrumutată, întrebuințată, integral sau parțial, direct sau indirect, în alt scop, fără aprobarea în prealabil a SC DARTO DESIGN&BUILD SRL, acordată legal în scris. Nerespectarea prezentei note obligă la plata daunelor.

III. CAIET DE SARCINI

Întocmire documentație Proiect Tehnic de Execuție (P.T.E.):

Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria.

Cuprins

1 PREVEDERI GENERALE.....	9
1.1 GENERALITĂȚI	9
1.2 PREVEDERI GENERALE DE PROIECTARE	9
1.2.1 Asigurarea spatiilor libere pe pod și sub pod.....	10
1.2.2 Încărcări	10
1.2.3 Metode de calcul și dimensionare	10
1.3 PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUȚIE	10
1.4 PREVEDERI GENERALE PRIVIND RECEPȚIA LUCRĂRILOR	10
1.5 PREVEDERI GENERALE PRIVIND EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA LUCRĂRILOR DE ARTĂ 11	
1.6 GENERALITĂȚI	11
1.7 CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUȚIA COFRAJELOR.....	11
1.8 TIPURI DE COFRAJE, TRANSPORT	11
1.9 PREGĂTIREA LUCRĂRILOR DE COFRARE	12
1.10 MONTAREA COFRAJELOR.....	12
1.11 SUSȚINERILE COFRAJELOR.....	12
1.12 CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE A COFRAJELOR	12
1.13 DECOFRAREA.....	12
2 ARMĂTURI.....	14
2.1 GENERALITĂȚI.....	14
2.2 OȚELURI PENTRU ARMĂTURI	14
2.3 LIVRAREA ȘI MARCAREA OTELULUI BETON.....	15
2.4 TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA	15
2.5 CONTROLUL CALITĂȚII.....	16
2.6 FASONAREA, MONTAREA ȘI LEGAREA ARMĂTURILOR.....	16
2.7 REGULI CONSTRUCTIVE.....	16
2.8 ÎNNĂDIREA ARMĂTURILOR.....	16
2.9 STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON.....	17
2.10 ÎNLOCUIREA ARMĂTURILOR PREVĂZUTE în PROIECT	17
2.11 PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A ARMĂTURILOR.....	17
3 BETOANE.....	17
3.1 GENERALITĂȚI.....	17
3.2 MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR	18
3.2.1 Ciment.....	18
3.3 CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI	20
3.3.1 Cerințe pentru rezistență.....	20
3.3.2 Cerințe referitoare la clasele de expunere.....	20
3.4 CERINȚE DE BAZA PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI	20

3.4.1	Condiții generale	20
3.4.2	Stația de betoane și utilizatorul.....	20
3.5	NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI.....	21
3.5.1	Betonul proaspăt	21
3.5.2	Betonul întărit	21
3.6	PREPARAREA BETONULUI	21
3.6.1	Personal.....	21
3.6.2	Echipament de dozare	21
3.6.3	Malaxoare	21
3.6.4	Echipament de încercare	22
3.6.5	Dozarea materialelor componente	22
3.6.6	Amestecarea betonului	22
3.6.7	Amestecarea și încărcarea în mijlocul de transport	22
3.7	TRANSPORTUL și PUNEREA în OPERĂ A BETONULUI	23
3.7.1	Transportul betonului	23
3.7.2	Pregătirea turnării betonului.....	23
3.7.3	Reguli generale de betonare	24
3.7.4	Compactarea betonului.....	26
3.7.5	Rosturi de lucru și decofrare	26
3.8	TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE	26
3.8.1	Generalități.....	26
3.8.2	Durata tratării	27
3.9	CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR.....	27
4	HIDROIZOLAȚII.....	27
4.1	GENERALITĂȚI	27
4.2	CARACTERISTICI TEHNICE	27
4.3	PREScripȚII	28
4.3.1	Stratul suport.....	28
4.3.2	Stratul de amorsare.....	28
4.3.3	Stratul hidroizolator	29
4.3.4	Stratul de protecție	29
4.4	CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE	29
5	CALEA PE POD	29
5.1	GENERALITĂȚI.....	29
5.2	ÎMBRACAMINTEA CăII PE POD	29
5.2.1	Condiții tehnice	30
5.2.2	PrescripȚii de execuție	30
5.3	TROTUARE	30
5.4	PARAPETE	30

6 RACORDAREA CU TERASAMENTELE	31
6.1 GENERALITĂȚI	31
6.2 EXECUȚIA UEMPLUTURILOR.....	31
6.3 PLăCI DE RACORDARE și GRINZI DE REZEMARE	32
7 LUCRĂRI DE DEMOLARE.....	32
7.1 Generalități	32
7.2 Curățirea șantierului.....	32
7.3 Demolarea structurilor ușoare, PARAPETE, etc.....	32
7.4 Demolarea si degajarea structurilor	32
7.5 Materiale	33
7.6 Schele.....	33
7.7 Supervizarea lucrărilor	33
7.8 Siguranța	33
7.9 Succesiunea lucrărilor de demolare	33
7.10 Metode de demolare.....	34
7.11 întreținerea Străzilor.....	34
7.12 Prevenirea Incendiilor	34
7.13 îndepărtarea Molozului	34
8 APLICAREA PRIN TORCRETARE A MORTARELOR ȘI BETOANELOR.....	34
8.1 PRINCIPIUL DE PUNERE ÎN OPERĂ.....	34
8.2 APLICAREA AMESTECULUI PRIN PROCEDEUL USCAT DE TORCRETARE	35
8.3 APLICAREA AMESTECULUI PRIN PROCEDEUL UMED DE TORCRETARE	35
8.4 CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE PENTRU TORCRETUL APLICAT	35
8.5 CLASE DE BETOANE UTILIZABILE PENTRU APLICARE PRIN TORCRETARE	35
8.6 MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA AMESTECULUI	36
8.6.1 CIMENTUL	36
8.6.2 Agregatele	36
8.6.3 Clase de granulozitate	37
8.6.4 Granulație.....	37
8.6.5 APA	42
8.6.6 ADITIVI	43
8.6.7 ARMATURI	43
8.7 CONDIȚII TEHNICE IMPUSE INSTALAȚIILOR FOLOSITE LA TORCRETAREA MORTARELOR ȘI BETOANELOR	44
8.8 CONDIȚII TEHNICE PENTRU MORTARE ȘI BETOANE APLICATE PRIN TORCRETARE	44
Nota: Mortarele se vor utiliza ca strat de amorsă sau la prelucrarea ulterioară a suprafețelor torcretate	45
8.9 CONDIȚII TEHNICE IMPUSE SUPRAFETEI SUPORT	45
8.10 CONDIȚII TEHNOLOGICE DE APLICARE A MORTARELOR ȘI BETOANELOR PENTRU TORCRETARE	45
8.11 PRELUCRAREA SUPRAFETEI TORCRETULUI, TRATAREA ULTERIOARĂ	46

8.12	CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR.....	47
8.12.1	Controlul calității la producerea betonului	47
8.12.2	Controlul calității lucrărilor de torcretare	47
9	REPARAREA BETONULUI DEGRADAT CU BETOANE ȘI MORTARE SPECIALE.....	47
9.1	GENERALITĂȚI	47
9.2	REPARAȚII CU BETOANE SPECIALE	47
9.3	REPARAȚII CU MORTARE SPECIALE.....	48
9.4	TEHNOLOGIA DE REPARARE CU BETOANE ȘI MORTARE SPECIALE	49
9.4.1	Lucrări pregătitoare	49
9.4.2	Lucrări de reparații	49
9.4.3	Protecția anticorozivă a suprafețelor de beton	50
10	REPARAȚII PRIN INECȚII	50
10.1	GENERALITĂȚI	50
10.2	MATERIALE	51
10.3	APLICAREA PRODUSELOR DE INECȚARE	51
10.3.1	Pregătirea substratului	51
10.3.2	Aplicarea produselor și a sistemelor utilizate pentru reparații	51
10.3.3	Controlul calității	52
11	PROTECȚIA MUNCII	56
12	DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE	57
12.1	Reglementări privind executarea lucrărilor	57
12.2	Lucrări de organizare	57
12.3	Trasarea lucrărilor de artă pe teren	58
13	RECEPȚIA LUCRĂRILOR	58
13.1	Condiții de recepție pentru lucrările de artă	58
13.1.1	Recepția pe faze de lucru	59
13.1.2	Recepția la terminarea lucrărilor	59
13.1.3	Recepția finală.....	60
13.2	Condiții de recepție pentru protecția mediului	60
13.2.1	Condiții de recepție	60
13.2.2	Recepția la terminarea lucrărilor	60
13.2.3	Recepția finală.....	61
13.3	Termene de garanție.....	61
14	FUNDAȚII DIN BALAST ȘI/SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL	61
14.1	GENERALITĂȚI	61
14.1.1	Obiect și domeniu de aplicare	61
14.1.2	Prevederi generale.....	62
14.2	MATERIALE	62
14.2.1	Agregate naturale	62

14.2.2	Apa.....	62
14.2.3	Controlul calității balastului sau a balastului amestec optimal înainte de realizarea stratului de fundație	62
14.3	STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE	63
14.3.1	Caracteristicile optime de compactare.....	63
14.3.2	Caracteristicile efective de compactare	63
14.4	PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI	64
14.4.1	Măsuri preliminare	64
14.4.2	Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal.....	64
14.4.3	Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal	64
14.4.4	Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal	65
14.5	CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE	66
14.5.1	Elemente geometrice	66
14.5.2	Condiții de compactare.....	66
14.5.3	Caracteristicile suprafeței stratului de fundație.....	67
14.6	RECEPȚIA LUCRĂRILOR	67
14.6.1	Recepția de fază pentru lucrări ascunse.....	67
14.6.2	Recepția la terminarea lucrărilor	68
14.6.3	REcepția finală.....	68
15	ÎMBRĂCĂMINȚI ȘI STRATURI DE BAZĂ BITUMINOASE DIN MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD.....	68
15.1	GENERALITĂȚI	68
15.1.1	Obiect și domeniu de aplicare	68
15.1.2	Definirea tipurilor de mixturi asfaltice	68
15.2	NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR	71
15.2.1	Agregate.....	71
15.2.2	Filer.....	74
15.2.3	Lianți.....	75
15.2.4	Aditivi	77
15.2.5	Compoziția mixturilor asfaltice	77
15.2.6	Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice	81
15.2.7	Caracteristicile straturilor gata executate.....	84
15.3	PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE	87
15.3.1	Prepararea și transportul mixturilor asfaltice	87
15.3.2	Lucrări pregătitoare	88
15.3.3	Amorsarea	89
15.3.4	Așternerea mixturii asfaltice	89
15.3.5	Compactarea mixturii asfaltice.....	90
15.4	CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR.....	91
15.4.1	Controlul calității lucrărilor de execuție	91

15.4.2	Controlul calității materialelor	91
15.4.3	Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice	92
15.4.4	Verificarea elementelor geometrice.....	93
15.5	RECEPȚIA LUCRĂRILOR	93
15.5.1	Recepția pe faze de execuție	93
15.5.2	Recepția la terminarea lucrărilor	94
15.5.3	Recepția finală.....	94
16	LUCRĂRI DE TERASAMENTE.....	94
16.1	GENERALITĂȚI	94
16.1.1	Domeniu de aplicare	94
16.1.2	Prevederi generale.....	95
16.2	MATERIALE FOLOSITE.....	95
16.2.1	Pământ vegetal	95
16.2.2	Condiții de admisibilitate pentru pământuri pentru terasamente.....	95
16.2.3	Apa de compactare	98
16.2.4	Pământuri pentru straturi de protecție	98
16.2.5	Verificarea calității pământurilor	98
16.3	EXECUTAREA TERASAMENTELOR	99
16.3.1	Trasarea și pichetajul lucrărilor	99
16.3.2	Lucrări pregătitoare	99
16.3.3	Mișcarea pământului	100
16.3.4	Gropi de împrumut și depozite de pământ.....	101
16.3.5	Execuția debleurilor	102
16.3.6	Execuția rambleurilor	104
16.3.7	Execuția șanturilor și rigolelor	107
16.3.8	Finisarea platformei	107
16.3.9	Acoperirea cu pământ vegetal	107
16.3.10	Drenarea apelor subterane	107
16.3.11	Întreținerea în timpul termenului de garanție.....	107
16.3.12	Controlul execuției lucrărilor	107
16.4	RECEPȚIA LUCRĂRII.....	110
16.4.1	Recepția de fază pentru lucrări ascunse.....	110
16.4.2	Recepția la terminarea lucrărilor	111
16.4.3	Recepția finală.....	111
17	MARCAJE RUTIERE	111
17.1	GENERALITĂȚI	111
17.2	PRODUSE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA MARCAJELOR RUTIERE	111
17.3	CONTROLUL VOPSELEI ȘI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUȚIA MARCAJELOR RUTIERE.....	113

17.4 CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE, BILE MARI DE STICLĂ ȘI GRANULE ANTIDERAPANTE	113
17.5 CLASIFICAREA MARCAJELOR RUTIERE	113
17.6 CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR.....	114
17.6.1 Autostrăzi, drumuri expres, drumuri naționale europene și drumuri naționale principale:	114
17.6.2 Drumuri naționale secundare.....	115
17.6.3 Marcajele temporare pe autostrăzi, drumuri naționale europene, drumuri naționale principale și secundare.....	115
17.6.4 În curbele amenajate cu supralărgire, marcajul pentru separarea sensurilor de circulație se execută : 115	
17.7 Execuția marcajului rutier	116
17.8 CONTROLUL CALITĂȚII MARCAJULUI.....	119
18 INDICATOARE RUTIERE.....	121
18.1 GENERALITĂȚI	121
18.1.1 Obiect și domeniu de aplicare	121
18.1.2 Prevederi generale.....	121
18.2 TIPURI DE INDICATOARE, DISPOZITIVE DE SUSȚINERE A INDICATOARELOR ȘI MIJLOACE AUXILIARE DE SEMNALIZARE, PE DRUMURI NAȚIONALE	121
18.2.1 Forme, culori, simboluri ale indicatoarelor	121
18.2.2 Mijloace auxiliare de semnalizare a lucrărilor.....	122
18.3 CONFEȚIONAREA INDICATOARELOR.....	123
18.4 CONDIȚII DE CALITATE ALE FOLIEI REFLECTORIZANTE	125
18.4.1 Generalități.....	125
18.5 EVALUAREA CONFORMITĂȚII	129
18.6 CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEȚIA INDICATOARELOR	130

1 PREVEDERI GENERALE

1.1 GENERALITĂȚI

Constructorul va efectua într-un laborator autorizat toate încercările și determinările cerute prezentul Caiet de Sarcini și conform normativelor în vigoare.

De asemenea, la execuție se vor respecta toate standardele, normativele și prescripțiile în vigoare specifice lucrărilor ce trebuie executate în cadrul proiectului.

Se va realiza și se va prezenta un grafic general de execuție al lucrărilor de artă, iar dacă este strict necesar se vor realiza și prezenta grafice de execuție detaliate pentru structurile unde acest lucru se impune, funcție de complexitatea fazelor de execuție prevăzute a fi executate prin proiectul tehnic de execuție.

Toate materialele care intră în lucrările permanente vor fi supuse aprobării Inginerului. Înainte de aprovizionare, Constructorul va supune aprobării Inginerului sursele/ furnizorii acestor materiale. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobat de Inginer. Materialele care nu corespund cerințelor de calitate din proiectul tehnic de execuție și din prezentul Caiet de Sarcini sau alte materiale decât cele prevăzute în proiect pot fi aprobate de Inginer numai cu avizul Proiectantului.

Toate materialele propuse a se utiliza trebuie să corespundă cerințelor legislative de introducere pe piață a produselor.

Constructorul va supune aprobării Inginerului procedura de execuție a lucrărilor, cu cel puțin 14 zile înainte de începerea lucrărilor. În execuția lucrărilor, Constructorul va urma întocmai procedura de execuție, așa cum a fost aprobată de Inginer. Execuția lucrărilor trebuie să fie în conformitate cu tehnologia de execuție, pe faze de execuție, prevăzută în planșele tehnologice din proiect, modificarea fazelor tehnologice din proiect se poate face numai cu avizul Proiectantului.

Constructorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Constructorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

Executantul va transmite spre aprobare către Inginer un Plan de control al calității și un Plan de Inspecție & Verificări, în conformitate cu procesul tehnologic de execuție.

Executantul va reține o înregistrare și va transmite Inginerului copii ale documentației de Asigurare a Calității. De asemenea, va fi realizată o înregistrare fotografică pe parcursul execuției lucrărilor pentru toate lucrările de artă.

1.2 PREVEDERI GENERALE DE PROIECTARE

Podurile și pasajele sunt structuri de rezistență, care asigură continuitatea căilor de comunicație peste diferite obstacole (râuri, vai, canale, alte căi de comunicație, etc.). În accepțiune generală acestea sunt considerate "lucrări de artă".

În concepția oricărei structuri de rezistență, deci și a lucrărilor de artă, trebuie să se respecte o serie de principii generale rezultate din experiența acumulată și anume: funcționalitatea; capacitatea de rezistență și stabilitate la sarcini statice și dinamice; durabilitatea; eficiență economică; estetică.

Din perspectiva acestor principii, lucrarea va trebui să corespundă scopului căruia îi este destinat și anume de a asigura circulația nestingherită a vehiculelor la traversarea obstacolului, în condiții de siguranță și confort.

Aceasta impune asigurarea spațiilor de liberă trecere pe pod și sub pod, asigurarea unei rigidități a structurii în limitele deformații lor admisibile, asigurarea unor condiții optime de exploatare și întreținere. Pentru a-și îndeplini funcționalitatea, structura trebuie să aibă asigurată capacitatea de rezistență, prin dimensionarea rațională a elementelor componente, la încărcările la care sunt supuse.

Pe principiul eficienței economice, orice lucrare de artă (pod, pasaj sau viaduct) trebuie să se realizeze cu costuri minime. În funcție de condițiile de amplasare (lățimea și înălțimea obstacolului, condițiile geotehnice de fundare, condițiile hidrologice de scurgere a apei, etc), eficiența economică a lucrării se realizează prin stabilirea unei lungimi corespunzătoare a lucrării și adoptarea unor deschideri economice ale podului. După precizarea deschiderilor, urmează stabilirea soluțiilor constructive și respectiv a materialelor din care se execută.

Deoarece un pod, pasaj sau viaduct este o lucrare de artă, trebuie să aibă un aspect arhitectural cât mai agreabil și o încadrare cât mai armonioasă în mediul înconjurător.

Aspectul unei lucrări de artă, trebuie să respecte, pe cât posibil, toate aceste principii. Astfel, se va adopta cea mai bună soluție în urma analizării și comparării mai multor variante.

La proiectarea podului s-au avut în vedere prevederile de mai jos:

1.2.1 Asigurarea spațiilor libere pe pod și sub pod

- a) Spații libere la poduri Lungimea podului și nivelul inferior al suprastructurii s-a stabilit conform cerințelor Beneficiarului cu respectarea datelor din Documentația de avizare a lucrărilor de intervenție, respectiv conform normativului PD 95 -2002 "Normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor".
- b) Spații libere la pasaje superioare La stabilirea liniei roșii și a mărimii deschiderilor, se va ține seama de gabaritele minime pe orizontală și verticală, necesare la traversarea căilor ferate (STAS 4392) sau șoselei (STAS 2924).
- c) Gabarite pe poduri și pasaje înălțimea liberă, lățimea părții carosabile, a benzilor pentru cicliști, a spațiilor de siguranță și a trotuarelor se vor adopta, în funcție de clasa tehnică a drumului, în conformitate cu prevederile STAS 2924.

1.2.2 Încărcări

La calculul podurilor se va ține seama de acțiunea tuturor încărcărilor la care pot fi solicitate, respectând următoarele standarde:

SR EN 1990 "Bazele proiectării structurilor".

SR EN 1991-1-1:2004 "Acțiuni asupra structurilor".

SR EN 1997-1 "Proiectare geotehnică".

SR EN 1998-1 "Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur".

Anexele Naționale

P100-1/2013 "Cod de proiectare seismică"

1.2.3 Metode de calcul și dimensionare

La calculul și dimensionarea elementelor de rezistență s-a ținut seama de metoda de calcul la stări limită prezentată în:

SR EN 1992-1-1 "Proiectarea structurilor de beton"

Anexele Naționale

NP 112-2014 "Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață."

1.3 PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUȚIE

Execuția unei lucrări de artă nu poate începe decât după ce Antreprenorul a primit ordinul de începere a lucrărilor. Piese principale pe baza cărora constructorul va realiza lucrarea, sunt următoarele:

- planurile generale de situație, de amplasament și dispozițiile generale;
- detaliile tehnice de execuție, planuri de cofraj și armare, etc. pentru toate elementele componente ale lucrării de artă;
- caiete de sarcini cu prescripții tehnice speciale pentru lucrarea respectivă;
- graficul de eșalonare a execuției lucrării;

La execuție, antreprenorul va respecta prevederile din contract, din proiect și caietul de sarcini și va lua toate măsurile pentru realizarea unor lucrări de calitate și evitarea oricăror neconformități.

Toate lucrările necesare pentru mutarea și protecția instalațiilor din cale și vecinătatea acestora, precum și lucrările provizorii (drumuri, poduri, etc) necesare pentru execuția lucrării definitive se vor proiecta și executa prin grija Antreprenorului.

De asemenea, Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru protejarea mediului înconjurător în timpul execuției. Se precizează că la execuție nici o adaptare sau modificare față de documentație, nu se poate face decât cu aprobarea Proiectantului elaborator a documentației și a Inginerului. De asemenea, la execuție se va ține seama de standardele, normativele și prescripțiile în vigoare.

1.4 PREVEDERI GENERALE PRIVIND RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Pentru a asigura o execuție de calitate a lucrărilor de artă, se va face recepția lucrărilor pe faze de execuție și recepția finală. În cadrul recepțiilor pe faze de execuție se vor efectua recepțiile pe faze determinante conform programului acceptat de I.S.C.

1.5 PREVEDERI GENERALE PRIVIND EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA LUCRĂRILOR DE ARTĂ

Încă din faza de concepție, proiectul va conține elemente sau rezolvări constructive care să asigure personalului de exploatare și întreținere, urmărirea lucrării și accese la infrastructuri, reazeme și la suprastructuri.

La unele lucrări cu caracter deosebit, la comanda Beneficiarului se pot elabora și documentații (instrucțiuni, etc) privind modul de urmărire și întreținere a acestor lucrări. În afara acestor instrucțiuni, se va ține seama și de prevederile cuprinse în standardele, normativele și prescripțiile în vigoare. CAPITOLUL 3. COFRAJE

1.6 GENERALITĂȚI

Cofrajele sunt structuri provizorii alcătuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate în lucrare, dau betonului forma proiectată. În termenul de cofraj se includ atât cofrajele propriu-zise, cât și dispozitivele pentru susținerea și îmbinarea acestora: buloane, cleme, tiranți, distanțieri, etc. care contribuie la asigurarea realizării formei dorite.

Cofrajele și susținerile corespunzătoare lor se execută numai pe baza de proiecte, întocmite de unități de proiectare specializate, în conformitate cu prevederile STAS 7721, acestea trebuind să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare, prevăzute în proiect, pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile prevăzute în "Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat". Indicativ NE 012-2 Anexa C'.
- să asigure suprafețe netede, fără goluri, fisuri sau alte defecte;
- să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- să fie stabile și rezistente, sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
- să asigure ordinea de montare și demontare stabilită, fără a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor și susținerilor;
- să permită decofrarea ușoară și totală;
- să permită, la decofrare, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează;
- să permită închiderea resturilor astfel încât să se evite formarea de pene sau praguri;
- să permită închiderea cu ușurință (indiferent de natura materialului din care este alcătuit cofrajul) a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor și pentru scurgerea apelor uzate, înainte de începerea turnării betonului;
- să aibă fetele, ce vin în contact cu betonul, curate, fără crăpături, sau alte defecte;
- materialele din care se execută să corespundă reglementărilor specifice în vigoare;

Proiectul cofrajelor va cuprinde și tehnologia de montare și decofrare.

1.7 CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUȚIA COFRAJELOR

În afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui să mai îndeplinească următoarele condiții:

- să permită poziționarea armaturilor din oțel beton și de precomprimare;
- să asigure posibilitatea de deplasare și poziția de lucru corespunzătoare a muncitorilor care execută turnarea și compactarea betonului;
- să permită scurtarea elastică la precomprimarea și intrarea în lucru a greutatei proprii, în conformitate cu prevederile proiectului;
- să fie prevăzute, după caz, cu urechi de manipulare,
- să fie prevăzute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, atunci când acestea sunt înscrise în proiect;
- distanțierii cofrajului, lăsați în beton, să nu afecteze durabilitatea sau aspectul betonului,
- să nu introducă încărcări suplimentare asupra structurii;
- cofrajele metalice să nu prezinte defecte de laminare, pete de rugina pe fetele ce vin în contact cu betonul.

Pentru a evita deteriorarea muchiilor betonului, la execuția cofrajului se va asigura teșirea acestora. Teșirea se va realiza la dimensiunile de 2 x 2cm, dacă în detalii nu se prevede altfel.

1.8 TIPURI DE COFRAJE, TRANSPORT

Cofrajele se pot confecționa din: lemn sau produse pe baza de lemn, metal sau produse pe baza de polimeri. Fetele cofrajelor vor fi din:

- Lemn sau produse pe baza de lemn;

- Tego;
- Doka, Paschal, Peri, etc. tratate cu rășini sau materiale similare; Table metalice;

Cofrajele se clasifică din următoarele puncte de vedere:

- a) față de poziția cofrajului de la turnarea betonului la decofrare:
 - cofraje staționare;
 - cofraje mobile (cofraje glisante, cofraje pășitoare);
- b) din punct de vedere al utilizării componentelor: cofraje de inventar, la care componentele sunt mijloace de inventar și se folosesc de mai multe ori; cofraje unicat, la care componentele se utilizează o singură dată (de regulă acestea sunt din lemn); cofraje pierdute, la care componentele intra în alcătuirea elementelor din beton care se toarnă pe șantier; cofraje virtuale, la care betonul se toarnă în spații construite anterior (groapa în care se toarnă fundația).

Pentru acestea, abaterile față de dimensiunile de referință din proiect, sunt cele specifice lucrărilor de pământ și nu cele specifice elementelor din beton turnat în "cofraje reale".

Clase de toleranțe și toleranțe admisibile la execuția lucrărilor de cofrare vor respecta NE 012-2 "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor/ordin beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton"

- c) față de calitatea suprafeței de beton obținute după decofrare: cofraje pentru beton aparent; cofraje pentru betoane brute; suprafețele obținute fiind acoperite cu tencuială, placaje etc;

1.9 PREGĂTIREA LUCRĂRILOR DE COFRARE

Înainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite și reparate.

În scopul refolosirii lor, cofrajele vor fi supuse următoarelor operațiuni:

- curățirea cu grijă, repararea și spălarea lor, înainte și după refolosire; când spălarea se face în amplasament, apa va fi drenată în afara (nu este permisă curățirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratarea suprafețelor ce vin în contact cu betonul, cu o substanță ce trebuie să ușureze decofrarea, în scopul desprinderii ușoare a cofrajului.

În cazul în care se folosesc substanțe lubrefiante, uleioase, nu este permis ca acestea să vină în contact cu armăturile. Substanțele de ungere a cofrajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară și trebuie să nu aibă nici o influență dăunătoare asupra suprafeței betonului (să nu păteze betonul, să nu afecteze durabilitatea betonului, să nu corodeze cofrajul). Agenții de decofrare trebuie să se aplice ușor și să-și păstreze proprietățile neschimbate în condiții climatice de execuție a lucrărilor.

1.10 MONTAREA COFRAJELOR

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

- trasarea poziției cofrajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a pandurilor;
- verificarea și corectarea poziției pandurilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

1.11 SUSȚINERILE COFRAJELOR

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazemă pe teren, se va asigura repartizarea solicitărilor, ținând seama de gradul de compactare și de posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea tasărilor.

În cazurile în care terenul este înghețat, sau expus înghețului, rezemarea susținerilor se va face astfel încât să se evite deplasarea acestora, în funcție de condițiile de temperatură.

1.12 CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE A COFRAJELOR

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate astfel: preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri; în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor; final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în "Procesul verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse".

1.13 DECOFRAREA

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

- a) elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate.

Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

b) se recomandă următoarele valori ale rezistenței la compresiune la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minimum 2,5 N/mm², astfel încât să nu fie deteriorate fetele și muchiile elementelor;
- cofrajele fetelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresiune a betonului a atins, fata de clasa, următoarele procente:
 - o 70% pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;
 - o 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

c) îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauza. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului etc.), precum și fata de rezistența determinată prin încercări conform SR EN 206-1 și SR EN 12390-3.

În cazurile în care există dubii în legătura cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive. În tabelele de mai jos se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare și îndepărtare a popilor de siguranță, precum și la termenele orientative de încercare a epruvetelor de beton în vederea stabilirii rezistenței betonului, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a fetelor laterale, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, sunt date după cum urmează:

a) pentru fetele laterale:

Evoluția rezistenței betonului	Temperatura mediului (°C)		
	+5	+10	+15
	Durata de la turnare (zile)		
Lentă	2	1 ½	1
Medie	2	1	1

b) pentru fetele inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță:

Dimensiunile deschiderii elementului	Temperatura mediului (°C)					
	+5	+10	+15	+5	+10	+15
	Evoluția rezistenței betonului					
	Lentă			Medie		
	Durata de la turnare (zile)					
≤ 6,0m	6	5	4	5	5	3
≥ 6,0m	10	8	6	6	5	4

c) pentru îndepărtarea popilor de siguranță:

Dimensiunile deschiderii elementului	Temperatura mediului (°C)					
	+5	+10	+15	+5	+10	+15
	Evoluția rezistenței betonului					
	Lentă			Medie		
	Durata de la turnare (zile)					
≤ 6,0m	18	14	9	10	8	5

6,0 ... 12,0m	24	18	12	14	11	7
≥ 12,0m	36	28	18	28	21	14

NOTĂ:

Duratele prezentate în tabele sunt orientative, decofrarea urmând a baza procedurilor de executare (în funcție de tipul cimentului temperatura mediului exterior) în momentul în care elementele rezistentele minime indicate în funcție de tipul de element și deschiderilor;

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub + 5° durata minima de decofrare se prelungește cu durata respectiva.

În cursul operației de decofrare trebuie respectate următoarele reguli:

- desfășurarea operației trebuie supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru; în cazul în care se constata defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se sistează demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a elementelor și continuând simetric către reazeme;
- slăbirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fără șocuri;
- decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea brusca a încărcărilor de către elementele care se decofrează, precum și ruperea muchiilor beton ului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor acestuia.

Pentru decofrarea elementelor cu deschideri mai mari de 12,0 m, precum și pentru descintrarea eșafodajelor care susțin cintrele bolților, arcelor, plăcilor subțiri etc., proiectul trebuie să conțină precizări în legătura cu executarea acestor operații: numărul de reprize de descintrare, înălțimile de coborâre etc.

În termen de 24 de ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se face o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, de către conducătorul punctului de lucru, reprezentantul Compartimentului Control Calitate, reprezentantul Inginerului și de către Proiectant (daca acesta a solicitat să fie convocat), încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de efectuarea acestei examinări.

2 ARMĂTURI

2.1 GENERALITĂȚI

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea și montarea armaturilor utilizate la structurile de beton armat și beton precomprimat pentru poduri, precum și condițiile tehnice ce trebuie îndeplinite de armăturile existente care urmează să fie înglobate în lucrare.

2.2 OȚELURI PENTRU ARMĂTURI

Oțelul beton laminat la cald tip BSt 500S bare de la 08 mm la 0 40 mm folosit pentru elemente și structuri calculate la solicitări seismice, se va face în conformitate cu legislația și reglementările tehnice în vigoare din România:

ST 009 "Specificație tehnica privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță";

SR EN 1992-1-1 "Proiectarea structurilor din beton";

SR EN /SO 15630-1 "Oțel pentru armarea și precomprimarea betonului - Metode de încercare -Partea 1: Bare, sârme laminate și sârme pentru armarea betonului";

SR EN /SO 6892-1 "Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1: metoda de încercare la temperatura ambiantă";

STAS 10128 "Protecția contra coroziunii a construcțiilor supraterrane din oțel. Clasificarea mediilor agresive";

SR EN 1992-1-1 "Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri" -împreună cu anexa națională;

P100-1 "Cod de proiectare seismică Partea 1: Prevederi de proiectare pentru clădiri";

NE 013 "Cod de practica pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat";

NE 012-1 "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat Partea 1: Producerea betonului.;

NE 012-2 "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.;

NP 104 "Normativ pentru proiectarea podurilor din beton și metal. Suprastructuri pentru poduri de sosea, cale ferata și pietonale, precomprimate exterior"

CP 012-1 "Cod de practica pentru lucrări de beton, beton armat și beton precomprimat"

P118 "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor"

GP 080 "Ghid privind proiectarea și execuția consolidării prin precomprimare a structurilor din beton armat și din zidărie"

CR 6 "Cod de proiectare pentru structuri din zidărie"

Tipurile utilizate curent în elementele de beton armat și beton precomprimat și domeniile lor de aplicare sunt indicate în tabelul următor:

Oțel beton de înaltă aderență	Bst 500SC	Armături de rezistență sau armături constructive având clasa minimă de ductilitate: C. În agrementul tehnic, $f_{yk} \geq 500$ MPa, clasa C de ductilitate $\epsilon_{uk} \geq 7,5\%$, $\Delta\sigma_{sk} \geq 150$ MPa, pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de încărcare descărcare, cu limita superioară 0,6 f_{yk} .
Armături pretensionate: sârme netede sârme amprentate toroane	SBP I și SBP II SBPA I și SBPA II TBP	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 25/30, utilizare interzisă din martie 2010.
Sârmă de oțel pretensionat 15,2 mm	Y1860 C	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 25/30. În agrementul tehnic, $f_{yk} \geq 1860$ MPa, clasa C de ductilitate, pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de încărcare descărcare, cu limita superioară 0,7 f_{yk} .

Pentru oțelurile din import este obligatorie existența certificatului de conformitate emis de unitatea care a importat oțelul și trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

2.3 LIVRAREA ȘI MARCAREA OTELULUI BETON

Livrarea oțelului beton se va face în conformitate cu reglementările în vigoare, însoțită de un document de calitate (certificat de calitate/inspecție, declarație de conformitate) și după certificarea produsului de un organism acreditat.

Documentele ce însoțesc livrarea oțelului beton de la producător trebuie să conțină următoarele informații: denumirea și tipul de oțel; standardul utilizat; descrierea produsului precizând tipul, identificarea, utilizarea specificațiile tehnice cu care este conform produsul condițiile particulare de utilizare a produsului; numărul certificatului condițiile și perioada de valabilitate a certificatului după caz numele și funcția persoanei abilitate să semneze certificatul.

2.4 TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA

Barele de armătura și plasele sudate vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe care pot afecta armătura și/sau betonul, sau aderența beton-armătura.

Otelurile pentru armaturi trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armaturii;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

2.5 CONTROLUL CALITĂȚII

Controlul calității oțelului se va face prin încercări prin sondaj pe eșantioane prelevate de la locul de punere în opera, conform NE 012-2 și anexa 7.1 din NE 013, rezultatele obținute să fie conform prevederilor standardelor în vigoare.

2.6 FASONAREA, MONTAREA ȘI LEGAREA ARMĂTURILOR

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură, se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului și Codurile de practică NE 012-2 și NE 013.

Înainte de a se trece la fasonarea armaturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspectele tehnologice de betonare și compactare. Dacă se considera necesar, va face propuneri de modificare, ce vor fi supuse aprobării proiectantului.

Armătura trebuie tăiată, îndoită și manipulată astfel încât să se evite:

- deteriorarea mecanică (de ex. creștături, loviri);
- rupeți ale sudurilor în carcase și plase sudate;
- contactul cu substanțe care pot afecta proprietățile de aderență sau pot produce procese de coroziune.

Armăturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte. În acest scop se vor îndepărta: eventuale impurități de pe suprafața barelor; rugina, în special în zonele în care barele urmează a fi înădite prin sudură.

După îndepărtarea ruginii, reducerea secțiunilor barelor nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

Oțelul -beton livrat în colaci, sau barele îndoit, trebuie să fie îndreptate înainte de a se proceda la tăiere și fasonare fără a se deteriora profilul (la întinderea cu trolul, alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m).

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor, până în momentul montării. Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -1 0°C. Barele cu profil periodic cu diametru mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

2.7 REGULI CONSTRUCTIVE

Distantele minime între armaturi precum și diametrele minime admise pentru armăturile din beton armat monolit, sau preturnat, în funcție de diferitele tipuri de elemente, se vor considera conform SR EN 1992-2/NA și NE 012.

2.8 ÎNNĂDIREA ARMĂTURILOR

Alegerea sistemului de înădire se face conform prevederilor proiectului și prevederilor SR EN 1992-2/NA, NE 012 și C 28 "Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de oțel beton".

De regulă, înădirea armaturilor se realizează prin suprapunere fără sudură, sau prin sudură funcție de diametrul/tipul barelor, felul solicitării, zonele elementului (de ex. zone plastice potențiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de înădire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- mecanice;
- sudură;
- manșoane metalice -termice;
- manșoane prin presare.

Înnădirea armaturilor prin sudură se face prin procedee de sudare obișnuită (sudare electrică prin puncte, sudare electrică cap la cap, prin topire intermediară, sudare manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuală cap la cap cu arc electric -sudare în cochilie, sudare în semi manșon de cupru -sudare în mediu de bioxid de carbon), conform reglementărilor tehnice specifice referitoare la sudarea armaturilor din oțel -beton (C 28-83 și C 150-99), în care sunt indicate și lungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de execuție.

Nu se permite folosirea sudurii la înădările armaturilor din oțeluri ale căror calități au fost îmbunătățite pe cale mecanică (sârma trasa). Aceasta interdicție nu se referă și la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

La stabilirea distanțelor între barele armaturii longitudinale, trebuie să se țină seama de spațiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc., funcție de sistemul de înădire utilizat.

Utilizarea sistemelor de înădire prin dispozitive mecanice (manșoane metalice -termice prin presare sau alte procedee) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice sau acordurilor tehnice.

2.9 STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON

Pentru asigurarea durabilității elementelor/structurilor din protecția armaturii contra coroziunii și o conlucrare corespunzătoare cu betonul, este necesar ca la elementele din beton armat să se realizeze un strat de acoperire cu beton minim. Grosimea minimă a stratului se determină funcție de tipul elementului (categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armăturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc). Grosimea stratului de acoperire cu beton este stabilită prin proiect.

Pentru asigurarea la execuție a stratului de acoperire proiectat, trebuie realizată o dispunere corespunzătoare a distanțierilor din materiale plastice, sau mortar. Este interzisă utilizarea distanțierilor din cupoane metalice sau din lemn.

2.10 ÎNLOCUIREA ARMĂTURILOR PREVĂZUTE ÎN PROIECT

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul Proiectantului și acordul Inginerului.

Distanțele minime, respectiv maxime, rezultate între bare, precum și diametrele minime adoptate, trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1992-1-1, SR EN 1992-2/NA și NE 012.

2.11 PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A ARMĂTURILOR

În cazurile în care, prin graficul de execuție sau datorită unor sistări, de la data montării armaturii și până la data incorporării ei complete într-un element de beton, vor trece mai mult de 3 luni, atunci armăturile sau zonele respective de armătură vor fi protejate anticoroziv. Costurile respective vor fi suportate de către Antreprenor.

Armăturile aparente existente în elementele din beton armat sau beton precomprimat, care urmează să fie înglobate în beton pentru continuarea lucrărilor și care nu au fost protejate, iar de la montarea lor au trecut mai mult de trei luni, se vor proteja anticoroziv. Protecția anticorozivă va fi prima operație care se va executa la reluarea activității.

Protecția anticorozivă se va executa numai dacă, după curățire, secțiunea barelor aceluiași element este redusă cu cel mult 5%. În caz contrar va fi solicitat Proiectantul pentru a stabili soluția ce se impune, eventual suplimentarea barelor.

Protecția anticorozivă a armaturilor constă în curățirea barelor (rugina, grăsimi, impurități) și aplicarea materialelor specifice de protecție. Modul de curățire și de aplicare a materialelor de protecție vor fi conforme cu instrucțiunile de utilizare a produsului, emise de producător.

Materialele de protecție vor fi însoțite de instrucțiuni de utilizare și de acordul tehnic și vor fi aprobate de Inginer cu avizul Proiectantului.

3 BETOANE

3.1 GENERALITĂȚI

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și execuția elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat și beton precomprimat pentru poduri de sosea.

La execuția betoanelor din fundații, elevații, suprastructuri din beton armat și beton precomprimat, prevederile din prezentul capitol se vor completa și cu prevederile specifice cuprinse în capitolele anterioare.

De asemenea se vor avea în vedere și reglementările cuprinse în "Cod de practică pentru producerea betonului -CP 012-1 și prevederile din SR EN 1799 și SR EN 1992-2/NA.

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice f_{ck} (f.ck.cil (f.ck.cub)), care este rezistența la compresiune în N/mm^2 , determinată pe cilindri de $0\ 150/H=300\ mm$ sau pe cuburi cu latura de $150\ mm$, la vârsta de 28 zile, sub a cărei valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi păstrate conform SR EN 1239016.

Pentru asigurarea durabilității, proiectul va ține cont de modul și gradul în care lucrarea este expusă la unii factori agresivi ai mediului și va respecta Codul de Practică pentru producerea betonului CP 012-1.

Dacă după analizarea condițiilor speciale de mediu se impun măsuri speciale, clasa betonului va fi stabilită în acord cu următorii parametri:

- clasa de expunere;
- agresivitatea factorilor de mediu;

3.2 MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

3.2.1 Ciment

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale, conform SR EN 197-1, sunt grupate după cum urmează:

CEM I Ciment Portland

CEM II Ciment Portland compozit

CEM III Ciment de furnal

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum și domeniul și condițiile de utilizare sunt precizate în Anexa M din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012-1 și NE 013-02.

Cimenturile folosite trebuie să satisfacă condițiile cuprinse în CP 012.

3.2.1.1 Agregate

Pentru prepararea betoanelor având a căror masă volumică după uscare în etuvă este mai mare de 2000 kg/m³, dar inferioară sau egală cu 2600 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în SR EN 12620+A 1:2008.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betonului, în zona recomandată conform Anexei L din "Cod de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012-1 iar pentru realizarea elementelor prefabricate și NE 013.

3.2.1.2 Transportul și depozitarea

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălțime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

3.2.1.3 Controlul calității agregatelor

Controlul calității agregatelor este prezentat în Tabelele 22 din "Cod de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012-1, iar metodele de verificare sunt reglementate în seriile de standarde SR EN 933 și în STAS 4606.

3.2.1.4 Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-03.

3.2.1.5 Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop: îmbunătățirea lucrabilității betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secțiuni subțiri, înălțime mare de turnare; punerea în opera a betoanelor prin pompare; îmbunătățirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive; îmbunătățirea comportării la îngheț-dezghet; realizarea betoanelor de clasă superioară; reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcție de cerințele tehnologice; creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările specifice sau acordurile tehnice în vigoare.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menționate în tabelul următor:

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observații
1	Betoane supuse la îngheț - dezghet repetat	antrenor de aer	

2	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă - plastifiant	După caz: - intens reducător - superplastifiant
3	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	idem	După caz: - intens reducător superplastifiant - inhibitor de coroziune
4	Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C 12/15 și C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	
5	Betoane executate monolit având clasa $\geq C 35/45$	superplastifiant - intens reducător de apă	
6	Betoane fluide	superplastifiant	
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (fără vibrare)	(Plastifiant) Superplastifiant + întârzietor de priză	
8	Betoane turnate pe timp călduros	Întârzietor de priză + Superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheț + accelerator de priză	
10	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire	

În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabel, Antreprenorul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul Inginerului și includerea acestora în documentația de execuție.

3.2.1.6 Adaosuri

Adaosurile sunt materiale organice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste 5% substanță uscată față de masa cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăți speciale.

Adaosurile pot îmbunătăți următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistența la agenți chimici agresivi.

Există două tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parțial al părții fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului.
- active, caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenușă, praful de silice, etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăți hidraulice, la calculul raportului A/C se ia în considerare cantitatea de adaos din beton ca parte liantă.

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare, agremente tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoarele de specialitate. Condițiile de utilizare, condițiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, funcție de tipul și proporția adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să provoace corodarea armăturii.

Utilizarea cenușilor de termocentrală se va face numai pe baza unor aprobări speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sănătății.

Transportul și depozitarea adaosurilor trebuie făcută în așa fel încât proprietățile fizico - chimice ale acestora să nu sufere modificări.

3.3 CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compoziția unui beton va fi aleasă în așa fel încât cerințele privind rezistența și durabilitatea acestuia să fie asigurate.

3.3.1 Cerințe pentru rezistență

Relația între raportul A/C și rezistența la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate și pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C. Rezistențele caracteristice f_{ck} , determinate pe cilindru sau cub sunt următoarele:

Clasa de rezistență a betonului	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30
$f_{ck.cil.}$ N/mm ²	8	12	16	20	25
$f_{ck.cub.}$ N/mm ²	10	15	20	25	30

Clasa de rezistență a betonului	C30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C50/60
$f_{ck.cil.}$ N/mm ²	30	35	40	45	50
$f_{ck.cub.}$ N/mm ²	37	45	50	55	60

- $f_{ck.cil.}$ este capacitate de rezistență la compresiune, testată pe epruvete cilindrice 150/300mm și exprimată în Newtoni pe mm pătrat.
- $f_{ck.cub.}$ este capacitate de rezistență la compresiune, testată pe epruvete cubice cu latura de 150mm și exprimată în Newtoni pe mm pătrat.

3.3.2 Cerințe referitoare la clasele de expunere

Cerințele pentru ca betonul să reziste la agresiunile mediului înconjurător sunt date adesea în termeni de valori limită pentru compoziția betonului și proprietățile stabilite ale betonului. Cerințele trebuie să țină seama de durata de viață prevăzută pentru structura. Cerințele pentru fiecare clasă de expunere sunt specificate în termeni de: tipuri și clase de materiale componente permise raport maxim apă/ciment conținut minim de ciment clase minime de rezistență la compresiune a betonului conținut minim de aer din beton.

3.4 CERINȚE DE BAZA PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI

3.4.1 Condiții generale

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz, producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă o consistență necesară, să nu segreghe și să se compacteze ușor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistența 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 protecție a armaturii.

Specificația betonului proiectat (cu proprietăți specificate), cuprinde:

- cerințe de conformitate cu NE 012-1:2022 SR EN 206-1 clasă de rezistență la compresiune;
- clasele de expunere;
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor clasă de daune conținute funcție de tipul utilizării betonului (beton nearmat, armat, precomprimat);
- clasă de consistență, sau în cazuri speciale valoarea specificată a consistenței;

3.4.2 Stația de betoane și utilizatorul

Stația de betoane și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrice tipul de beton și detalii privind compoziția betonului conform celor de mai sus, programul și

ritmul de livrare precum și partea de structura în care se va folosi. Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare -transport beton. Compoziția betonului se stabilește și/sau se verifică de un laborator autorizat; stabilirea compoziției betonului trebuie să se facă: la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane; la schimbarea tipului de ciment și/sau agregate; la schimbarea tipului de aditiv.

3.5 NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI

3.5.1 Betonul proaspăt

3.5.1.1 Consistența

Consistența betonului proaspăt se va determina printr-una din cele 4 metode prezentate în "Codul de practică" -CP 012-1 și NE 013.

3.5.1.2 Densitatea aparentă

Determinarea densității aparente, pe betonul proaspăt, se efectuează în conformitate cu SR EN 12350-6.

3.5.2 Betonul întărit

3.5.2.1 Rezistența la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistența la compresiune N/mm^2 , determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm.

Valorile acestea sunt conform tabelului 7 din "Cod de practică pentru producerea betonului"-CP 012-.

3.5.2.2 Evoluția rezistenței betonului

În unele situații speciale, este necesar să se urmărească evoluția rezistenței 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 condiții similare cu cele la care este expusă structura și vor fi încercate la intervale de timp prestabilite.

3.5.2.3 Rezistența la penetrarea apei

Verificarea impermeabilității betonului se face conform SR EN 12390-8 sau NE 012-2 Anexa X.

3.5.2.4 Clasa de expunere

Cerințele referitor la clasele de expunere pot fi stabilite utilizând metode de concepție bazate pe performanța pentru durabilitate și ele pot fi stabilite în termeni de parametri de performanță, de exemplu a măsura exfolierea într-o încercare de îngheț - dezgheț. Anexa J (informativă) din CP 012-1 prezintă indicații referitor la utilizarea unor metode alternative de concepție funcție de performanțele pentru durabilitate.

3.6 PREPARAREA BETONULUI

3.6.1 Personal

Cunoștințele, instruirea și experiența personalului implicat în producția și controlul producției trebuie să fie adaptat la tipul de beton, de exemplu beton de înaltă rezistență, beton ușor.

Înregistrările corespunzătoare referitoare la instruirea și la experiența personalului implicat în producție și controlul producției trebuie ținute la zi.

Pentru fiecare stație de betoane, producătorul de beton trebuie să numească un responsabil calificat pentru controlul producției. Cerințele privind calificarea și experiența profesională a responsabilului pentru controlul producției sunt prezentate în anexa 6 la CP-012-1. Responsabilul pentru controlul producției trebuie să aibă cunoștințe suficiente în domeniul betonului și al reglementărilor specifice și să poată proba acest lucru. Personalul angajat în controlul producției trebuie să fie angrenat într-un program de formare continuă în domeniile fabricării, controlului și încercării betonului (instruirea trebuie să se facă cel mult la trei ani sau ori de câte ori se considera ca este necesar).

3.6.2 Echipament de dozare

Performanțele echipamentului de dozare trebuie să fie astfel încât în condiții practice de funcționare să poată fi menținute toleranțele indicate în sub cap. 9. 7 din NE 012-1:2022.

Exactitatea echipamentului de cântărire trebuie să respecte condițiile de exactitate în vigoare, la locul de producție al betonului.

3.6.3 Malaxoare

Malaxoarele trebuie să fie capabile să asigure un amestec omogen al materialelor componente și o consistență uniformă a betonului pentru un timp de amestecare și o capacitate de malaxor dată. Autobetonierele și cuvele agitatoare trebuie să fie echipate astfel încât să poată livra betonul perfect omogen. În plus, autobetonierele trebuie

să fie dotate cu un echipament de măsurare și de distribuție corespunzător în cazul în care aditivii trebuie să fie adăugați, sub responsabilitatea producătorului.

3.6.4 Echipament de încercare

Toate facilitățile, echipamentele și instrucțiunile necesare unei utilizări corecte trebuie să fie disponibile când se cer pentru inspecție și încercări ce trebuie efectuate asupra echipamentului, materialelor componente și betonului. Echipamentul de încercare trebuie să fie etalonat corect în momentul măsurării și producătorul trebuie să utilizeze un program de etalonare.

3.6.5 Dozarea materialelor componente

La locul de dozare al betonului, trebuie să fie disponibilă o procedură documentată de dozare, care să dea instrucțiuni detaliate despre tipul și cantitatea materialelor componente. Toleranțele de dozare ale materialelor componente nu trebuie să depășească limitele date în tabelul de mai jos pentru toate cantitățile de beton de 1 m³ sau mai mari.

Toleranțe pentru dozarea materialelor componente

Materiale componente	Toleranțe
Ciment; Apa; Toate agregatele; Adaosuri utilizate în cantitate > 5% din masa cimentului	± 3% din cantitatea cerută
Aditivi și adaosuri utilizate în cantitate < 5% din masa cimentului	± 5% din cantitatea cerută
NOTA: Toleranța este diferența dintre valoarea specificată și valoarea măsurată	

3.6.6 Amestecarea betonului

Amestecarea materialelor componente trebuie efectuată în malaxoare conform pct.9.6.2.3 din NE 012-1:2022 și continuată până la obținerea unui amestec de beton cu aspect uniform. Malaxoarele nu trebuie încărcate peste capacitatea lor nominală de amestecare. În cazul în care se utilizează aditivi aceștia trebuie adăugați în timpul procesului principal de amestecare exceptând aditivii mari reducători de apă sau aditivii reducători de apă care pot să fie adăugați, după amestecarea principală. În ultimul caz, betonul trebuie amestecat din nou până la dispersarea completă a aditivului în amestec și până ce el a acționat complet.

Într-o autobetonieră, durata de reamestecare după adăugarea aditivilor trebuie să se stabilească în funcție de tipul utilajului de amestecare, dar nu trebuie să fie mai mică de 1 min/m³ sau de 5 min pentru o cantitate mai mică de 5 m³.

Pentru betonul ușor preparat cu agregate nesaturate cu apă, perioada între amestecarea inițială și sfârșitul amestecării finale (de exemplu amestecarea într-o autobetonieră) trebuie prelungită până ce absorbția de apă de către agregat și evacuarea cvasicompletă a aerului inclus în agregatele ușoare nu mai are nici o acțiune cu impact negativ asupra proprietăților betonului întărit.

Compoziția betonului proaspăt nu trebuie să fie modificată după descărcarea din malaxor

3.6.7 Amestecarea și încărcarea în mijlocul de transport

Durata de încărcare a unui mijloc de transport sau de menținere 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 pietriș și apoi imediat golită complet.

Producătorul va furniza utilizatorului, pentru fiecare livrare a betonului următoarele informații de bază:

- denumirea stației (fabricii) producătorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului și actul doveditor al atestării stației ;
- data și ora exactă la care s-a efectuat încărcarea;
- numărul de înmatriculare al mijlocului de transport; cantitatea de beton (m³).

Bonul de livrare trebuie să dea următoarele date:

- Pentru amestecul (compoziția) proiectat (a);

- clasa de rezistență;
- clasa de consistență a betonului;
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului;
- tipul de agregate și granula maximă;
- tipurile de aditivi și adaosuri;
- date privind caracteristici speciale ale betonului.

Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu prevederile din "Codul de practică"- CP 012-1.

3.7 TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

3.7.1 Transportul betonului

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Nici un beton pentru structuri nu va fi transportat în mijloace de transport, fără agitatoare. Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

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 $\geq 42,5$
$10^{\circ} < t \leq 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5 - 30)°C.

În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C 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 și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârziatori eficienți, etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute, față de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m³ de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

3.7.2 Pregătirea turnării betonului

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5°C și 30°C. În perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protecție, astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la temperatura de +10°C...+15°C, timp de 3 zile de la turnare. În toate cazurile se va ține seama și de recomandările formulate în NE 012/2.

În toate cazurile se va ține seama și de recomandările formulate în cap.11.4 "Tratarea și protecția betoanelor" din NE 012/2.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către Beneficiar/Inginer;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție;
- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz); în cazul în care de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 3 luni) este necesară o inspecție a stării armăturii de către o comisie alcătuită din Beneficiar, Executant, Proiectant și reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat în Construcții) care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un

expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei ; în orice caz, dacă se constată prezența frecventă a ruginii neaderente, armătura - după curățire – nu trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs; se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă.

- aprobarea începerii turnării betonului trebuie să fie reconfirmată pe baza unor noi verificări, în cazul în care au trecut 7 zile fără a începe turnarea sau au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării.
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment (sau de impurități); suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;
- sunt stabilite, după caz și pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, etc.);
- nu se întrevide posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și 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 condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate;

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către Inginer.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

3.7.3 Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod și procedurii de execuție.

Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- 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 și imediat înainte de turnarea betonului, iar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată.
- Din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.
- Dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistență admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.
- Înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 - și 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații, etc.).
- Betonarea elementelor cofrate pe înălțimi 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.
- Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.

- Se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.
- Se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.
- Nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului.
- În zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului.
- Se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.
- Circulația muncitorilor și a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podini astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.
- Betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție.
- Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.
- În cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform cap. 13 "Rosturi de lucru" din "Codul de practică"- NE 012/2.
- Instalarea podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului, pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături, este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).
- Betonarea diferitelor elemente de construcție este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului.
- Armătura și cofrajele pentru o structură trebuie amplasate înainte de turnarea betonului.
- Betonul nu trebuie turnat în structuri, care reazemă pe sol, până când piloții băuți pe o rază de 8 m nu au fost terminați. Dacă turnarea betonului trebuie făcută în această zonă, înainte de terminarea baterii pilotului, acest beton trebuie turnat cu cel puțin 3 zile înainte de permiterea continuării baterii piloților.
- Toate resturile, rumegușul sau alte materiale trebuie îndepărtate din cofraje înainte de turnarea betonului.
- Betonul nu trebuie turnat când condițiile atmosferice pot deteriora betonul sau împiedica execuția corespunzătoare.
- Operațiile de preparare și turnare a betonului vor fi întrerupte, atunci când temperatura atmosferică ajunge la 40°C și nu trebuie reluată până când temperatura nu depășește 20°C.
- Betonul nu trebuie turnat pe materiale înghețate. Când betonul este turnat și temperatura aerului este în scădere față de 20°C, betonul trebuie protejat.
- Intervalul maxim permis pentru turnarea șarjelor de beton în cofraje trebuie să fie 30 minute.
- Succesiunea de turnare a betonului trebuie să fie așa cum este indicat în planșele de execuție.
- Orice secțiune a betonului care prezintă defecțiuni trebuie reparată sau înlocuită, așa cum este dispus de Inginer, pe cheltuiala Antreprenorului.
- Trebuie evitate segregările de material și deplasările de armături.
- Betonul din grinzi trebuie turnat uniform, pe întreaga lungime a grinzii, în straturi orizontale.
- Turnarea betonului trebuie reglată pentru a controla presiunile exercitate.
- Poziționarea dispozitivelor de turnare a betonului trebuie să fie astfel încât să nu apară segregări.
- Când sunt necesare jgheaburi, acestea trebuie echipate cu plăci de dirijare sau trebuie să fie compuse din secțiuni mici, pentru a permite dirijarea betonului.
- După turnarea betonului în cofraje, elementul de beton nu trebuie mutat lateral mai mult de 2 m.
- Toate jgheaburile trebuie să fie de metal, metal acoperit cu plastic, cauciuc sau din alte materiale care nu reacționează cu betonul.

- Jgheburile trebuie ținute curate și fără cruste de beton.
- Aluminiul sau aliajele de aluminiu care reacționează cu betonul nu trebuie folosite pentru jgheaburi.
- Pentru a evita rosturile vizibile de pe fețele vizibile, suprafața de deasupra a betonului adiacenta cu cofrajul trebuie nivelată cu o mistrie.
- Dacă se produce o "pană de beton" la rosturile de lucru, cum se întâmplă la suprafața înclinată de sus a aripilor de pod, se va prevedea o insertare, pentru a împiedica formarea de astfel de pene, astfel încât grosimea betonului care se toarnă, să nu fie mai mică de 150 mm.
- Imediat după turnarea unui strat de beton, toate căderile de mortar împrăștiate pe armătură sau pe suprafața cofrajelor trebuie îndepărtate.
- Se va feri betonul proaspăt turnat de resturile de mortar uscat și praf.
- Se va da atenție deosebită, pentru a nu avaria sau deteriora legarea armăturii, lângă suprafața betonului, în timpul curățării armăturii de oțel.
- Turnările succesive de beton pot fi făcute după ce turnarea precedentă este completă și rezistența la compresiune a betonului turnat precedent a atins 14 MPa, rezistența determinată pe epruvete luate din șantier.

3.7.4 Compactarea betonului

Betonul va fi compactat în conformitate cu prevederile cuprinse în normativ NE 012-2-2022, paragraf 11.3.10.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc. În general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibrație.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri: introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă. Întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare a unui rost.

- se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

În timpul compactării betonului proaspăt, se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armaturilor și/sau cofrajelor. Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

3.7.5 Rosturi de lucru și decofrare

În măsura în care este posibil, se vor evita resturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatație.

Când resturile de lucru nu pot fi evitate, poziția și tratarea lor va respecta prescripțiile din Normativ NE 012-2-2022, Anexa F.

3.8 TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE

3.8.1 Generalități

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii. Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare. Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistență, pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită. Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva:

- uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului.

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau înghețului; eventualelor șocuri sau vibrații, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton-armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;
- stropirea cu pelicule de protecție.

3.8.2 Durata tratării

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;
- temperatura betonului;
- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;
- condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ține cont de prevederile "Cod de practica pentru producerea betonului"-CP 012-1.

3.9 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice.

Controlul calității lucrărilor se referă la: Control interior (executat de către producător și /sau executant); Control exterior (executat de către un organism independent); Control de conformitate (executat de organisme independente autorizate pentru efectuarea activității de certificare a calității produselor folosite)

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul producției și execuției.

Aceasta include: controlul preparării betonului; controlul punerii în opera a betonului; verificările rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit.

4 HIDROIZOLAȚII

4.1 GENERALITĂȚI

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale ce trebuie îndeplinite la realizarea hidroizolațiilor pentru lucrările de poduri.

Hidroizolațiile au ca scop: împiedicarea pătrunderii apei la structura de rezistență; colectarea apelor ce se infiltrează prin îmbrăcăminte și dirijarea lor spre gurile de scurgere;

La lucrările de artă, hidroizolațiile sunt alcătuite în general din:

- sapa (sau stratul suport) care se execută în câmp continuu și se racordează la
- marginea elementului care este hidroizolat la gurile de scurgere și la
- dispozitivele etanșe de acoperire a resturilor de dilatație;
- stratul de amorsare a hidroizolației;
- stratul de lipire;
- stratul de baza (hidroizolația propriu-zisă);
- stratul de protecție a hidroizolației;

Funcționalitățile unor straturi pot fi comasate în diferite soluții ale firmelor specializate în hidroizolații.

Hidroizolațiile propriu-zise pot fi alcătuite din:

- amestec lichid cu întărire rapidă;
- membrana hidroizolatoare;
- soluție de bitum

Tehnologia de aplicare poate fi:

- prin pulverizare;
- prin lipire la cald a membranelor cu soluții pe baza de bitum;
- prin lipire la rece cu soluții pe baza de rășini sintetice;
- prin aplicarea de membrane auto aderente;
- prin lipire cu flacără a membranelor;
- prin spoire;

În toate variantele tehnologice trebuie să se asigure condițiile fizica -mecanice. Termenul de "hidroizolație" utilizat în continuare, include toate straturile componente și anume: stratul suport, amorsa, stratul hidroizolator de baza și stratul de protecție.

4.2 CARACTERISTICI TEHNICE

Hidroizolația trebuie să reziste la circulația de mică viteză a utilajelor de transport și așternere a straturilor îmbrăcăminților asfaltice pe pod. Hidroizolația trebuie să asigure adhezivitatea îmbrăcăminții din asfalt la stratul sau

superior. Cerințele minime referitoare la caracteristicile intrinseci ale materialelor din care este executat stratul hidroizolator sunt:

- forța de rupere la tracțiune: $> 800 \text{ N/5 cm}$
- alungirea la rupere: min. 40%
- rezistența la perforare statică min 250 N pe bila de $\varnothing 10 \text{ mm}$
- adezivitatea la tracțiune (aderența la suport): min. $0,5 \text{ N/mm}^2$
- flexibilitate la rece pe un dorn $0,5 \text{ mm}$: fără fisuri la -10°C
- impermeabilitate la apă 72h, la 1000 Pa: impermeabil
- temperatura minimă la care membrana este stabilă: 140°C
- temperatura asfaltului turnat în îmbrăcămintă, la care membrana trebuie să reziste, fără diminuarea caracteristicilor fizico-mecanice: 180°C
- rezistența la sfâșiere:
 - o longitudinală $> 200\text{N}$
 - o transversală $> 200\text{N}$

Stratul superior al sapei hidroizolatoare, va fi compatibil chimic cu componentele din alcătuirea asfaltului îmbrăcăminții rutiere, pentru a evita agresiunea sapei. Membranele hidroizolatoare vor fi certificate în conformitate cu SR EN 14695.

4.3 PRESCRIPTII

4.3.1 Stratul suport

Hidroizolația se aplică pe placa de suprabetonare. Stratul suport al hidroizolației trebuie să îndeplinească următoarele cerințe de calitate:

- aspect compact, fără goluri, denivelări, segregări, fisuri, crăpături, etc;
- vârsta betonului: min. 28 zile de la turnare;
- să respecte pantele conform proiectului;
- să fie executate toate lucrările a căror execuție ulterioară ar conduce la
- compromiterea hidroizolației executate;
- să fie rigid, întărit, sănătos, fără părți friabile, pete de ulei, grăsimi, segregări, goluri sau alte defecte de turnare și să aibă sunet metalic la ciocănire;
- suprafața betonului nu trebuie să prezinte proeminente denivelările admise sunt:
 - o membrane prefabricate: $\pm 1,5 \text{ mm}$
 - o membrane obținute în urma polimerizării (aplicate în stare lichidă): $\pm 2,0 \text{ mm} \dots \pm 5,0 \text{ mm}$
- să nu prezinte pelicule superficiale de lapte de ciment;
- să nu prezinte muchii vii (se racordează la suprafețe verticale cu o rază de 5 cm),
- să asigure racordarea la gurile de scurgere și în zona resturilor, conform detaliilor din proiect. Înainte de aplicarea straturilor următoare, stratul suport se va pregăti astfel: se desprăfuieste prin suflare cu aer comprimat sau prin maturare/periere până la obținerea unei suprafețe curate;
- se verifică planitatea, se îndalță rugozitățile și se corectează asperitățile;
- dacă nu se realizează cerințele necesare aplicării hidroizolației se vor face remedieri cu mortare speciale aderente;
- pe suprafața pregătită ca mai sus, este interzisă circulația personalului din șantier sau cu utilaje de orice fel.

Calitatea suportului trebuie să facă obiectul procesului verbal de recepție calitativă în faza determinanta. Calitatea stratului suport condiționează continuarea lucrărilor.

4.3.2 Stratul de amorsare

Amorsa are rolul de a facilita aderența membranei hidroizolatoare la beton. Soluția cu care se execută amorsa, poate fi pe baza de bitum sau pe baza de rășini sintetice. Componentele soluției nu trebuie să conțină produse care ataca chimic betonul. Amorsa se aplică prin inundarea suprafeței și repartizarea manuală a soluției sau prin pulverizarea cu mijloace mecanice. Aplicarea amorsei se face în strat continuu, uniform, fără aglomerări sau băltiri de material, astfel încât să se asigure pătrunderea în porii suportului și colmatarea acestora. Amorsa se aplică numai pe suprafețele capabile a fi acoperite cu folie hidroizolatoare. Se va urmări ca suprafața ce urmează a se izola să fie amorsată în totalitate, fără a exista suprafețe neamorsate. Amorsa se aplică pe suprafața uscată a stratului suport, la temperatura mediului ambiant de peste $+5^\circ\text{C}$. După uscarea amorsei, trebuie să rezulte o suprafață uniform colorată,

aderenta la suport, continua, fără bășici, exfolieri sau neregularități. Eventualele zone cu deficiente, se refac prin decopertare zonala și reamorsare. Pe suprafața amorsată nu se permite circulația pietonală sau cu utilaje de orice fel.

4.3.3 Stratul hidroizolator

Stratul hidroizolator se aplica pe stratul suport amorsat, prin procedeul specific tipului de membrana utilizată. Aplicarea hidroizolației se face respectând fișa tehnologică a firmei producătoare. Petrecerile foliilor la înădări vor respecta instrucțiunile furnizorului. Hidroizolația se aplică în câmp continuu, asigurându-se aderența pe toată suprafața pe care se aplică. Nu se admit goluri, umflături, bășici de aer, neetanșeități la petreceri sau margini desprinse. Se vor trata special racordările la gurile de scurgere, asigurându-se etanșeitatea și scurgerea apelor colectate. La resturile de dilatație, tratarea hidroizolației se va face conform specificațiilor de instalare a dispozitivelor de acoperire ale rosturilor lor, funcție de tipul acestora. Lateral, marginile stratului hidroizolator se vor racorda cu cordoane din chituri elastice, de etanșare.

În cazul membranelor lipite prin supraîncălzire, temperatura sursei de căldură nu trebuie să fie mai mare de 250°C sau mai mare decât temperatura la care tipul respectiv de membrana își modifică caracteristicile fizice -mecanice sau chimice. Membranele hidroizolatoare se aplica la temperatura mediului ambiant, la cel puțin +5°C, după minimum 28 zile de la data turnării betonului de ciment sau mortarului (normativ AND 577 Normativ privind execuția și controlul calității hidroizolației la poduri). Sistemul hidroizolator nu se aplica pe timp de ploaie.

4.3.4 Stratul de protecție

Stratul de protecție este BA8 cu grosimea de 3 cm: Se pot folosi și membrane hidroizolatoare, la care nu este necesară șapă de protecție.

Verificarea și recepția lucrărilor de hidroizolație, se face la terminarea lucrărilor de hidroizolație, prin încheierea unui proces-verbal de recepție a șapei hidroizolatoare;

4.4 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE

Se vor face conform indicativ AND 577, prin măsurători "în situ". În situ se verifică aderența stratului hidroizolator de stratul suport. Măsurătorile vor fi efectuate de către laboratoare autorizate. Pentru verificarea calității lipirii membranei de stratul suport se fac determinări conform planului de verificare a calității lucrărilor aprobat de Inginer.

Nu se va trece la faza următoare de execuție în situația în care rezultatele obținute nu corespund valorilor din reglementările tehnice în vigoare și fișei tehnice a producătorului.

5 CALEA PE POD

5.1 GENERALITĂȚI

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale ce trebuie îndeplinite la realizarea îmbrăcăminților de tip bituminos, aplicate pe partea carosabilă a podurilor și pe trotuare.

Acest tip de îmbrăcămintă se execută la cald, din mixturi preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos, pentru drumuri și vor respecta prevederile din următoarele standarde:

AND 546 "Normativ privind execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod";

SR EN 13108-6 "Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 6: Asfalt turnat rutier. "

STAS 11348 "Lucrări de drumuri. Îmbrăcămintă bituminoasă pentru calea pe pod. Condiții tehnice de calitate."

Utilizarea altor tipuri de îmbrăcămintă pe poduri nu se va face decât pe baza unor studii și cercetări efectuate de institute de specialitate și numai cu acordul consultantului și proiectantului.

Tipurile de mixtura sunt cele Normativ privind execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod indic. AND 546.

5.2 ÎMBRĂCĂMINTEA CĂII PE POD

Calea pe poduri și pasaje se va realiza cu îmbrăcămintă bituminoasă executată la cald conform normativ AND 546. Îmbrăcămintă bituminoasă pe partea carosabilă a podului, se aplica pe un strat de protecție executat conform proiect și/sau conform prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Adoptarea unui tip sau altul pentru stratul de protecție a hidroizolației, se va face la fiecare lucrare în parte, cu aprobarea Inginerului.

5.2.1 Condiții tehnice

5.2.1.1 Elemente geometrice

Straturile vor fi realizate conf. AND 546 și STAS 113487.

Profilul transversal și longitudinal al drumului pe pod se va realiza conform proiectului. Grosimea reală a îmbrăcăminții bituminoase este indicată în documentația tehnică.

Abaterile limita la grosimea straturi lor fata de valorile din proiect vor fi de -10%.

Abaterile limita la panta profilului transversal sunt de $\pm 2,5$ mm/m pentru îmbrăcămintă turnate mecanizat și de ± 5 mm/m pentru îmbrăcămintă turnate manual. Denivelările maxime admise în lungul caii sub dreptarul de 3,00 m sunt de 3 mm în cazul execuției mecanizate și de 5 mm în cazul așternerii manuale.

5.2.1.2 Materiale

Materialele folosite la prepararea mixturilor și betoanelor asfaltice vor îndeplini condițiile de calitate prevăzute în standardele și reglementările tehnice în vigoare. Compoziția și caracteristicile fizica-mecanice ale asfaltului turnat dur de tip ATD, vor respecta prevederile din Normativul AND 546-2, respectiv din Normativul AND 605.

5.2.2 Prescripții de execuție

5.2.2.1 Prescripții de execuție

Cetele stratului suport verificate trebuie să corespunda proiectului.

Pregătirea stratului suport se va executa în funcție de tipul acestuia și anume:

- În cazul când îmbrăcămintea se aplica pe suprafața din beton de ciment, se va asigura planeitatea acesteia, în conformitate cu proiectul de execuție și se admite sau respinge continuarea lucrărilor, aceasta fiind faza determinanta. Suprafața astfel tratata, după uscare, se amorsează cu emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida;
- în cazul când îmbrăcămintea se aplica pe stratul din mortar asfaltic turnat, suprafața acestuia se curata și se amorsează cu emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, atunci când turnarea îmbrăcăminții se efectuează la un interval de peste 24 ore de la turnarea mortarului sau acesta a fost supus circulației;
- în cazul în care îmbrăcămintea bituminoasa se aplica direct pe hidroizolație, se va avea în vedere corelarea stabilității termice a hidroizolației cu tipul de mixtura utilizat și se va asigura aderenta. Este indicat ca în stratul care se aplica pe hidroizolație să se introducă un colorant astfel încât, la eventualele frezari ale îmbrăcăminții, să nu se distrugă hidroizolația.

Amorsarea se executa mecanizat, realizându-se o pelicula omogena pe toata suprafața stratului suport. Dozajul de bitum rezidual va fi de 0,3.... 0,4 kg/m².

Amorsarea se face în fata repartizatorului, pe distanta minima care să asigure timpul necesar ruperii complete a emulsiei bituminoase, dar nu mai mult de 100 m.

Suprafața stratului suport pe care se executa amorsarea trebuie să fie uscata și curata.

5.2.2.2 Controlul calității lucrărilor

Verificarea materialelor folosite la execuția mixturilor asfaltice turnate, se va face conform prevederilor din standardele respective de materiale. Verificarea mixturilor asfaltice și a conținutului de bitum, se va face cu respectarea prevederilor din SR EN 12697-23; SR EN 12697-6 și Normativului AND 546. Verificarea îmbrăcăminții rezultate se va face prin metode nedistructive sau prin carote conform SR EN 12697-6.

5.3 TROTUARE

Trotuarele sunt elemente destinate circulației pietonilor pe poduri/pasaje/ și sunt denivelate față de nivelul căii. Lățimea acestora respecta prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice "LAȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR și A VIADUCTELOR".

Trotuarul va fi prevăzut, la marginea dinspre partea carosabila cu parapet direcțional, iar către exterior cu parapet pietonal.

5.4 PARAPETE

După scop, parapetele pot fi pietonale și de siguranță. Realizarea lor se face în conformitate cu proiectul și cu respectarea prevederilor SR 1948-2 și SR EN 1317-1, SR EN 1317-2 și Normativ AND 593.

Parapetele de siguranță și parapetele pietonale vor fi protejate prin acoperire cu zinc (Zn), grosimile de acoperire fiind cele prevăzute în SR EN 1461.

Celelalte componente din oțel se vor proteja prin vopsire; calitatea și culoarea vopselei vor fi aprobate de beneficiar. Acoperirea protectoare se aplica de unitatea care uzinează parapetele, cu excepția zonelor de îmbinare pe șantier care se protejează "în situ".

Având în vedere durata de folosință precum și clasa de agresivitate a mediului, se stabilește ca pentru aceasta lucrare, categoria de protecție să fie 1 (durata lungă), ceea ce corespunde unei durate de viață a acoperirii protectoare de 8-15 ani, conf. STAS 10702-1 -("Protecția împotriva coroziunii a constructor din otel supraterane - Acoperiri protectoare -Condiții tehnice generale".

Piesele metalice înglobate în beton se protejează anticoroziv cu produse specifice acestui tip de protecție.

6 RACORDAREA CU TERASAMENTELE

6.1 GENERALITĂȚI

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale ce trebuie îndeplinite la executarea, compactarea, nivelarea și finisarea umpluturilor de la sferturile de con și din spatele culeelor, protecția sferturilor lor de con, executarea, transportul, montarea plăcilor de racordare și a grinzilor de rezemare, executarea scărilor și a casurilor pe taluz, controlul calității și condițiile de recepție.

Racordarea culeelor cu terasamentele se poate face cu sfert de con, aripi sau ziduri de sprijin.

În cazul terasamentelor înalte, la podurile cu oblicitate sau amplasate pe cursuri de apă cu viteze mari, racordarea cu terasamentele se recomandă a fi realizată cu aripi sau ziduri de sprijin din beton sau beton armat; în celelalte cazuri se recomandă folosirea sferturilor de con. Fundațiile aripilor, zidurilor de sprijin, sferturilor de con și ale pereților vor fi coborâte sub adâncimea de afiliere iar pereții vor fi executați pe taluzurile terasamentelor până la limita albiei majore. Aripile și zidurile de sprijin se recomandă să fie separate de corpul culeei printr-un rost care să permită tasarea independentă a culeelor și a lucrărilor de racordare cu terasamentele.

6.2 EXECUȚIA UMLUTURILOR

La execuția umpluturilor la sferturile de con și din spatele culeelor se vor respecta prevederile din "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a caii în zona pod-rampa de acces", Indicativ AND 515, caietele de sarcini de drum, din standardele și normativele în vigoare și din prezentul caiet de sarcini.

Materialul de umplutura din spatele culeelor trebuie să aibă un unghi de frecare interioară de minimum 30°. În spatele culeelor și pe fetele laterale ale zidurilor întoarse care sunt în contact cu pământul se va prevedea acoperirea cu o suspensie de bitum fierizat în dublu strat. La execuția terasamentelor în zona de tranziție se recomandă următoarele:

- a) în cazul culeelor masive și înecate se va ține seama de faptul că în apropierea fundației și elevației culeei nu este posibilă compactarea umpluturilor cu compactori de tip greu (compactori cu pneuri, rulouri vibratoare sau alte utilaje de compactare folosite în mod curent la compactarea rambleelor). În acest caz asigurarea gradului de compactare se va face cu mijloace de compactare specifice spațiilor înguste (placi vibratoare, maiuri mecanice, etc.). Pentru restul rambleului, compactarea materialului de umplutura se va face cu utilaje indicate în "Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri" C 182.

Dacă umplutura din zona de tranziție nu se face odată cu umplutura rambleului rampei de acces, se va asigura un spațiu suficient utilizării mijloacelor de compactare, executându-se totodată și treptele de înfrățire.

Dacă umplutura din zona de tranziție (excluzând umplutura care se compactează cu mijloace specifice spațiilor înguste), se face odată cu umplutura rambleului rampei de acces, acestea se vor executa în straturi succesive, delimitându-se corespunzător materialul granular utilizat în zona de tranziție.

- b) în cazul culeelor rezemate pe terasament compactarea umpluturilor de pământ se va face în aceleași condiții ca și pentru restul rampei de acces. Pentru asigurarea unei stabilități maxime, atât zonei de tranziție pod-rampa de acces cât și a culeei podului, care în acest caz reazemă direct pe umplutura terasamentului, prin intermediul unui prism din piatră spartă, piatră brută sau balast, este necesar să se respecte procesul tehnologic următor:
- executarea lucrărilor pregătitoare a terenului de fundare se va face în mod unitar pe întreaga suprafață aferentă lucrării pod-rampa de acces; umplutura de pământ din zona de tranziție pod-rampa de acces se va executa și compacta până la cota finală a terasamentului fără a ține cont de amplasamentul culeelor; amplasarea culeelor se va face în săpătura executată în terasamentul umpluturii zonei de tranziție, după ce

aceasta a fost adusa la gradul de compactare corespunzător prescripțiilor tehnice în vigoare; patul pentru plăcile de racordare se va executa prin umplutura și compactare succesiva până la aducerea la cota, apoi se așterne stratul de nisip în grosime de 10 cm.

Pentru înălțimi mari ale rampei de acces și la adâncimi mari de fundare a culeei de acest tip, se va respecta tehnologia de execuție menționată pentru tipurile de culee înecată sau masivă. Compactarea materialului de umplutura în apropierea culeei se va face cu mijloace specifice spațiilor înguste.

În toate cazurile, indiferent de tipul culeei adoptat, se recomandă executarea lucrărilor de protejare a taluzurilor în scopul de a preveni pierderea locală a stabilității acestora. Protejarea taluzurilor se va face ținând seama de natura pământului, de înălțimea rambleului și de panta taluzului prin una din metodele următoare:

- caroiaje;
- plantații;
- pereuri.

Alegerea tipului și metodei de protejare a taluzurilor se face în funcție de condițiile climatice din zona respectivă și a eficienței tehnico-economice a soluției alese. Detaliile de execuție pentru protejarea taluzurilor vor fi stabilite în conformitate cu prevederile STAS 2916-8.

6.3 PLĂCI DE RACORDARE ȘI GRINZI DE REZEMARE

Plăcile de racordare sunt elemente folosite pentru atenuarea acțiunii traficului rutier pe zona de tranziție pod-rampa de acces. Plăcile de racordare se executa din beton de clasa minim C 25/30. Plăcile de racordare sunt amplasate în terasament - în cazul sistemelor rutiere nerigide pe rampa de acces. Gradul de compactare a terasamentelor în zona de racordare pod-rampa de acces va fi de minim 95%, stabilit conform STAS 2914. Plăcile de racordare se realizează conform instrucțiunilor tehnice AND 515.

7 LUCRĂRI DE DEMOLARE

7.1 GENERALITĂȚI

Înainte începerii oricăror lucrări de demolare se va face de către Executant un relevu detaliat și o examinare a structurii.

Vor fi luate în considerare toate relațiile/legăturile cu proprietățile adiacente sau structuri vecine care pot fi afectate de lucrările de demolare. Executantul va verifica stabilitatea generală a structurii de demolat și se va informa asupra posibilelor elemente instabile. Se vor identifica elementele de legătură și se vor proteja în vederea asigurării unui nivel de siguranță pentru succesiunea etapelor de demolare și de a asigura stabilitatea părților structurale nedemolate încă. Pe tot parcursul lucrărilor de demolare se vor folosi metode, materiale și echipamente/utilaje astfel încât să fie protejate viețile omenești și valorile materiale.

7.2 CURĂȚIREA ȘANTIERULUI

La începerea lucrărilor, chiar dacă nu este specificat în contract sau în alt document, Executantul va îndepărta vegetația și toate materialele organice de pe amplasament, acestea vor fi îndepărtate din șantier și se vor transporta în locurile aprobate pentru acest scop.

Înlăturarea pământului vegetal prin excavări mari și săpături făcute mecanic sau manual în teren incluzând tăierea și înlăturarea rădăcinilor, roci și materiale cu dimensiuni care nu depășesc 0,30 kg/mc, se vor face protejând stucturile subterane cum ar fi conductele și canalele de drenare (unde este cazul) etc. și incluzând depozitarea materialului rezultat din lucrările de șantier.

7.3 DEMOLAREA STRUCTURILOR UȘOARE, PARAPETE, ETC.

Executantul va demola numai structurile menționate în proiect sau la indicația Beneficiarului. Componentele acestora se vor dezambla, curăța și depozita în stive, când se vor refolosi. Materialele care, în opinia Beneficiarului, nu se pot refolosi se vor îndepărta din șantier către locul special aprobat. Materialele refolosibile vor rămâne în proprietatea Investitorului și vor fi păstrate și protejate de către Executant până la ridicarea acestora din șantier sau până la terminarea contractului.

Executantul va repara, pe cheltuiala proprie, orice deteriorare adusă proprietăților învecinate în timpul lucrărilor de demolare a structurilor; dacă vor fi necesare despăgubiri acestea vor fi suportate de către Executant.

7.4 DEMOLAREA SI DEGAJAREA STRUCTURILOR

Executantul va demola numai structurile existente menționate în proiect sau la indicația Beneficiarului. Structurile

includ: elemente din beton si beton armat si alte tipuri conform indicațiilor Proiectului Tehnic întocmit în acest sens.

7.5 MATERIALE

Materialele și echipamentele ce vor fi folosite pe durata lucrărilor de demolare vor fi în concordanță cu prezentul caiet de sarcini sau standardele relative la acest subiect.

Materialele rezultate din aceste lucrări vor fi îndepărtate de îndată și nu vor fi stocate, dispersate sau refolosite în șantier, exceptând cele aprobate de Proiectant și Beneficiar pentru acest scop. Acolo unde este necesar Executantul va lua toate precauțiile necesare pentru a preveni răspândirea noroiului și molozului pe drumuri de către vehicule. Revine în sarcina Executantului de a prevedea bene/ghene pentru transportul molozului, dacă acest lucru nu a fost cerut de Beneficiar. Nu se admite deversarea/introducerea molozului și a noroiului în canalizarea publică sau cursuri de apă.

7.6 SCHELE

Schelele folosite în aceste lucrări se vor realiza/asambla conform normelor în vigoare. Se va ține cont de încărcările suplimentare aduse schelei de molozul căzut pentru a nu se depăși încărcarea maximă admisă. Se vor lua toate măsurile necesare pentru prevenirea căderii accidentale a molozului pe/de pe platformele schelei. Schelele trebuie să îndeplinească funcțiunile pentru care au fost instalate pe toată durata lucrărilor și să respecte cerințele impuse de norme și reglementări.

Acolo unde este necesar, schela va fi protejată pe tot perimetrul acesteia spre drumuri, străzi sau pasaje pietonale prin executarea unei împrejuriri din tablă de oțel ondulată cu o înălțime de cel puțin 2 m; împrejurirea va permite evacuarea molozului, excavarea necesară pentru instalarea picioarelor de schelă, suporturi pentru împrejurire, întreținerea și evacuarea schelei, semnalizări, iluminat etc.

7.7 SUPERVIZAREA LUCRĂRILOR

Executantul va desemna o persoană competentă și cu experiență, autorizat în domeniu, pentru supravegherea și controlul lucrărilor pe șantier.

7.8 SIGURANȚA

Executantul se va asigura că utilajele/echipamentele folosite îndeplinesc următoarele:

- Sun
t în concordanță cu tipul și scopul lucrării la care sunt folosite, Sunt manevrate de operatori competenți și experimentați,

- Sun
t întreținute în bune condițiuni de funcționare pe toată durata lucrărilor.

Pe durata lucrărilor toți operatorii vor purta echipament de protecție individual corespunzător cum ar fi : căști de protecție, ochelari de protecție, căști antifonice, mască protecție.

Se va evita supraîncărcarea structurii cu moloz sau materiale rezultate din demolare. Materialele și molozul căzute se vor îndepărta cu grijă pentru a preveni balansări, căderi, sau deplasarea acestora într-o manieră care pune în pericol securitatea personalului, structura adiacentă sau alte proprietăți adiacente.

Executantul va instala plase de protecție, împrejuriri și bariere etc. pentru a preveni accidentele sau vătămările/degradările ce ar putea rezulta din căderile sau proiectările de materiale și/sau moloz – după caz.

Atunci când sunt folosite mijloace mecanice cum ar fi macarale, excavatoare hidraulice, ciocane pneumatice pentru lucrările de demolare, se va avea în vedere ca nici una din părțile componente ale acestor utilaje să nu vină în contact cu rețele subterane și supraterane. Executantul va informa în timp util toate autoritățile competente cu privire la lucrările ce se vor executa pentru a se reamplasa aceste rețele, după caz

7.9 SUCCESIUNEA LUCRĂRILOR DE DEMOLARE

Înainte de începerea lucrărilor de demolare, Executantul va întocmi un program de lucru și va fi supus aprobării Beneficiarului. Programul va prezenta secvențial lucrările de demolare și metodele de operare, echipamentele/utilajele propuse pentru lucrări și fiecare operație va fi prezentată detaliat, cu duratele de timp aferente.

Executantul va ține seamă de posibilitatea unor condiții climaterice severe ce pot apărea și pot afecta lucrările. Aprobarea programului Executantului de către Beneficiar nu exonerează pe acesta de răspunderile contractuale.

7.10 METODE DE DEMOLARE

Executantul va propune o metodă de demolare astfel încât, în cazul structurilor parțial demolabile, structura ce va rămâne să nu fie afectată. Executantul va lua toate precauțiile necesare pentru a asigura stabilitatea structurii ce nu se demolează, prin metode ce vor fi supuse aprobării Beneficiarului.

În cazul în care lucrările de demolare nu pot fi executate în siguranță dintr-o parte a structurii, se vor folosi platforme de lucru. Structura se va demola, în general, în ordinea inversă construirii acesteia. Elementele structurilor metalice sau de beton armat se vor desface/tăia la dimensiuni potrivite având în vedere greutatea și mărimea acestor elemente care cad. Molozul se va lăsa să cadă liber doar în cazul în care nu periclitează și nu pune în pericol zonele învecinate, muncitorii sau trecătorii.

Vor fi folosite echipamente adecvate pentru susțineri temporare ale elementelor de rezistență în timpul desfacerii acestora.

În cazul plăcilor cu o singură deschidere, acestea vor fi tăiate în fâșii paralele cu direcția principală de armare și demolate fâșie cu fâșie.

În general, lucrările de demolare trebuie să înceapă prin îndepărtarea a cât mai mult din încărcările moarte, pe cât posibil fără a afecta mai întâi elemente principale de rezistență. Lucrările temporare (sprijinirile) – unde este cazul, să fie executate astfel încât să suporte încărcările cerute în cele mai defavorabile situații. Secțiunile ce se demolează să fie sprijinite de utilaje de ridicare corespunzătoare și apoi tăiate și lăsate pe sol controlat.

Demolarea se va face fără secționarea armăturilor. Armăturile existente se vor curăța și îndrepta pentru a fi înglobate în noua structură

7.11 ÎNTREȚINEREA STRĂZILOR

Executantul trebuie să înlăture imediat praful și molozul care se poate aduna pe străzi/drumuri datorită lucrărilor.

7.12 PREVENIREA INCENDIILOR

Trebuie să fie în concordanță cu prevederile românești privind prevenirea incendiilor. Lucrările de tăiere și sudare sunt parte a lucrărilor de demolare.

7.13 ÎNDEPĂRTAREA MOLOZULUI

Executantul trebuie:

- | | |
|---|-----|
| - | Să |
| nu permită prezența pe șantier a molozului. | |
| - | Să |
| curețe în fiecare zi structurile închise, drumurile/străzile adiacente. | |
| - | Să |
| îndepărteze molozul depozitat în șantier cel puțin o dată pe săptămână. | |
| - | Nu |
| se permite arderea molozului. | |
| - | Mol |
| ozul va fi evacuat prin topogane sau în recipiente. Nu se permite aruncarea gunoiului în albie. | |
| - | Din |
| când în când se udă molozul, praful sau alte materiale care produc praf. | |
| - | Se |
| îndepărtează de pe șantier tot surplusul de material o dată cu progresul lucrărilor. | |
| - | La |
| finalizarea lucrărilor toate uneltele care aparțin Executantului se vor lua de pe șantier. | |

8 APLICAREA PRIN TORCRETARE A MORTARELOR ȘI BETOANELOR

Aplicarea prin torcretare a betonului pe diverse suporturi (beton, plase, zidărie, cofraje, teren, etc.) este folosită atât pentru executarea de lucrări noi cât și pentru repararea sau consolidarea construcțiilor existente.

8.1 PRINCIPIUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

Aplicarea prin torcretare a betonului se realizează cu un echipament compus din:

- O mașină sau pompă în care se introduce amestecul;
- O conductă de transport prin care betonul este adus până la locul de aplicare;
- Un ajutoraj fixat la extremitatea conductei.

Există două metode de punere în operă:

- Uscată;
- Umedă.

8.2 APLICAREA AMESTECULUI PRIN PROCEDEUL USCAT DE TORCRETARE

Principiul metodei de aplicare a amestecului prin procedeul uscat de torcretare constă în aceea că amestecul realizat din agregate cu umiditatea naturală și ciment este introdus în mașină și apoi transportat cu aer comprimat până la ajutoraj unde se injectează dozajul de apă.

Principalele caracteristici sunt:

- Viteza mare de proiectare a amestecului (betonului) 80 - 100 m/s;
- Posibilitate de transport orizontal la distanță mare (până la 500 m) și vertical (până la 150 m).

La prepararea amestecurilor pentru betoanele și mortarele aplicate prin torcretare se folosesc în general cimenturi Portland fără adaosuri sau adaosuri specifice.

8.3 APLICAREA AMESTECULUI PRIN PROCEDEUL UMED DE TORCRETARE

Principiul metodei de aplicare a amestecului prin procedeul umed de torcretare constă în aceea că amestecul cu apă adăugată este vărsat în mașină de unde este împins prin pompă în conductă până la ajutoraj unde se introduce aerul comprimat necesar proiectării.

Metoda se caracterizează prin:

- Viteza de proiectare mai redusă (10-40 m/s);
- Posibilitatea de a proiecta un debit mare;
- Poate fi necesară utilizarea de aditivi de adaosuri.

Torcretarea nefiind decât un mod deosebit de punere în operă a betonului, produsul obținut are proprietățile betonului turnat sau pompat și vibrat.

Întrucât betonul aplicat prin procedeul uscat de torcretare prezintă o aderență bună față de suprafața existentă la reparația construcțiilor din beton se recomandă acest procedeu care va fi detaliat în continuare.

8.4 CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE PENTRU TORCRETUL APLICAT

Torcretul se va realiza din beton.

Torcretul va avea grosimile de:

-
- până la 4 cm (< 4 cm) - grosimea medie de 3 cm ; armarea acestui torcret se va putea realiza cu plase sudate SR 438-3 - 100 mm x 100 mm STNB 4 STAS 438-2 sau conform detaliilor din proiect.
 - mai mare de 4 cm (> 4 cm) - grosimea medie de 4,5 cm ; armarea acestui torcret se va putea realiza cu plase sudate SR 438-3 - 100 mm x 100 mm STNB 6 STAS 438-2 sau conform detaliilor din proiect.

Torcretele cu cele două grosimi menționate se vor aplica fie pe suprafețe limitate (cu degradări locale ale suprafeței suport), fie pe suprafețe mai mari (ale unui element în integralitatea lui), așa cum a fost prevăzut în piesele desenate ale proiectului.

8.5 CLASE DE BETOANE UTILIZABILE PENTRU APLICARE PRIN TORCRETARE

Conform normativului CP 012-1 "Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat, și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului" corelat cu SR EN 206, clasele de expunere care se pot întâlni în cazul lucrărilor ce fac obiectul acestui caiet de sarcini sunt:

a) XC4+XF2; rezulta clasa de beton C 30/37.

Alți parametri: - pentru clasa XC4 —* - raport apa/ciment (A/C): 0,5

- dozaj min. de ciment: 300 kg/m³

- pentru clasa XF2 —> - raport apa/ciment (A/C): 0,55^{a)}

- dozaj min. de ciment: 300 kg/m³

- conținut min. de aer antrenat:^{a)}

^{a)} Conținutul de aer antrenat se stabilește în funcție de dimensiunea maximă a granulei, în conformitate cu pct. 5.4.3. din NE 012-1. Dacă betonul nu conține aer antrenat cu intenție, atunci performanța betonului trebuie să fie măsurată conform unei metode de încercări adecvate, în comparație cu un beton pentru care a

fost stabilita rezistența la îngheț-dezghet pentru clasa de expunere corespunzătoare.

b) XC4+XF2+ XD3; - rezulta clasa de beton C 35/45 .

Alți parametri: - pentru clasa XD3 —> - raport apa/ciment (A/C) : 0,45
- dozaj min. de ciment: 320 kg/m³.

8.6 MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA AMESTECULUI

8.6.1 CIMENTUL

La prepararea amestecurilor pentru mortarele și betoanele aplicate prin torcretare se vor folosi cimenturi Portland fără adaosuri sau cu max. 15% adaosuri, conform SR EN 197-1 și ținând cont de precizările din Caietul de sarcini “Betoane”.

Transportul, depozitarea și controlul calității cimentului se face conform prevederilor din Codul de practică CP 012/1.

Cimentul se livrează în vrac sau ambalat în saci de hârtie, însoțit de un certificat de calitate.

Cimentul livrat în vrac se transportă în vagoane cisternă sau camioane acoperite.

Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate sau de garanție și verificarea capacității libere de depozitare în silozuri destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperile special amenajate.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale.

Pe întreaga perioadă de depozitare în silozuri se va ține evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz, prin înregistrarea zilnică a primirilor și livrărilor.

Depozitarea cimentului ambalat în saci se va face în încăperi închise. Sacii vor fi așezați în stive, lăsându-se o distanță liberă de 50 cm de la pereții exteriori și păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Pe fiecare stivă se va afișa data sosirii cimentului, sortimentul și data fabricației.

Cimentul se va utiliza în ordinea datelor de fabricație.

Durata de depozitare nu va depăși 60 de zile de la data expedierii de către producător pentru cimenturile cu adaosuri și respectiv 30 de zile în cazul cimenturilor fără adaosuri.

Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu se va întrebuiți în elemente de beton și beton armat decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Verificarea calității cimentului se va face:

- la aprovizionare;
- înainte de utilizare.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SR EN 196-1, SR EN 196-2, SR EN 196- 3+A1, SR EN 196-6, SR EN 196-7, SR EN 196-8.

8.6.2 Agregatele

La prepararea amestecurilor pentru mortarele și betoanele grele (cu densitatea aparentă, între 2000 și 2500 kg/m³) aplicate prin torcretare, se utilizează de regulă agregatele naturale provenite din sfărâmarea naturală a rocilor, oportunitatea folosirii agregatelor concasate se va stabili de la caz la caz, în funcție de caracteristicile lucrării.

La prepararea amestecului pentru mortarele aplicate prin torcretare se va folosi numai nisip cu sort granular până la 5 mm; la prepararea amestecului pentru betoane aplicate prin torcretare se va folosi nisip cu sort granular 0/4 mm și agregate cu granula maximă 8 sau 16 mm, în funcție de condițiile impuse torcretului și posibilitățile tehnologice ale aparatului folosit.

Agregatele folosite trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 12620+A1.

Agregatele folosite la confecționarea mortarului aplicat prin torcretare trebuie să îndeplinească următoarele condiții de granulozitate:

Granula maximă a agregatului (mm)	Limita	% treceri în masa prin sita			
		0,2	1	4	5
3 mm	inferioara	10	60	100	-
	superioara	20	75	100	-

5 mm	inferioara	8	45	70	100
	superioara	18	60	85	100

Agregatele folosite la confecționarea betonului aplicat prin torcretare trebuie să îndeplinească următoarele condiții de granulozitate:

- agregate naturale - nisip 0/4 mm
- agregat de clasă naturală 0/8 mm
- pietriș 8/16.

8.6.3 Clase de granulozitate

Toate agregatele trebuie notate în raport cu clasa granulară d/D , cu excepția agregatelor de adăugat, cât și a filerelor, care trebuie specificate ca filere și trebuie să respecte caracteristicile de granulozitate menționate mai jos.

8.6.4 Granulație

8.6.4.1 Agregat grosier

Toate agregatele grosiere trebuie să corespundă caracteristicilor generale de granularitate menționate în prezentul Caiet de Sarcini, în funcție de clasa lor granulară și de categoria aleasă din tabelul următor - *Caracteristici generale ale granulozității*.

Agregat	Dimensiune	Procent de trecere în masă					Categorie G
		$2D$	$1,4 \cdot D^{a \& b}$	D^c	d^b	$d/2^{a \& b}$	
Agregat grosier	$D/d \leq 2$ sau $D = 11,2 \text{ mm}$	100	între 98 și 100	între 85 și 99	între 0 și 20	între 0 și 5	$G_{85/20}$ $G_{80/20}$
	$D/d > 2$ și $D > 11,2 \text{ mm}$	100	între 98 și 100	între 90 și 99	între 0 și 15	între 0 și 5	$G_{90/15}$
Nisip	$D = 4 \text{ mm}$ și $d = 0$	100	între 95 și 100	între 85 și 99	—	—	G_{85}
Agregat de clasă naturală 0/8	$D < 8 \text{ mm}$ și $d = 0$	100	între 98 și 100	între 90 și 99	—	—	G_{90}
Amestec agregat	$D < 16 \text{ mm}$ și $d = 0$	100	între 98 și 100	între 90 și 99	—	—	$G_{90} - G_{85}$
^a Atunci când dimensiunile calculate nu corespund 564:1990, trebuie adoptat dimensiunilor sitelor exacte din seria R 20 din ISO-te-1. Cerințe suplimentare pot fi stabilite pentru betoanele specifice cele mai apropiate. ^c Procentul în masă trecut prin D poate fi > 99%, dar în acest caz producătorul trebuie să îndeplinească documentele și să declare granulozitatea tip cu site serie 2, dar în acest caz producătorul trebuie să îndeplinească de bază plus seria 1 sau ale seriei de bază plus necesar și cu sitele intermediare între d și D ale seriei 2. Pentru supravegherea ca raportul d/D să fie > 1,4. ^d Normele referitoare la alte situri intermediare este între două situri consecutive să fie > 1,4. de agregate stabilesc cerințe diferite.							

Pentru agregatele grosiere cu granulozitatea cuprinsă între:

- $D > 11,2 \text{ mm}$ și $D/d > 2$; sau
- $D < 11,2 \text{ mm}$ și $D/d > 4$;

trebuie aplicate cerințe suplimentare (i) și (ii) de mai jos, în funcție de procentul în masă al trecerii prin sitele intermediare:

i) - toate granulozitățile trebuie să respecte limitele generale prezentate în tabelul 3;

ii) - producătorul trebuie să determine și să declare trecerea tip pe sitele intermediare

și toleranțele categoriei alese în tabelul următor - *Limite generale și toleranțe ale granulozității pentru agregat grosier cernut prin site cu dimensiuni intermediare.*

Limite generale si toleranțe ale granulozității pentru agregat grosier cernut prin site cu dimensiuni intermediare

D/d	Site intermediare mm	Limite generale si tolerante ale sitelor intermediare (Procent in masa trecut)		Categorie Gy
		Limite generale	toleranțe ale granulozității tip declarate de către producător	
<4	D/1,4	între 25 și 70	± 15	Gy 15
>4	D/2	între 25 și 70	± 17,5	Gy 17,5
Atunci când dimensiunile sitelor intermediare, calculate ca mai sus, nu corespund dimensiunilor sitelor exacte din seria R 20 din ISO 564:1990, se recomandă utilizarea sitelor având deschiderea ochiurilor cele mai apropiate. NOTA - Limitele generale și toleranțele claselor granulare ale agregatelor curente sunt prezentate în anexa A a SR EN 12620				

Pentru agregatul grosier a cărui granulozitate este alta decât:

- a) $D > 11,2 \text{ mm}$ si $D/d > 2$; sau
- b) $D < 11,2 \text{ mm}$ si $D/d < 4$;

nu sunt necesare cerințe suplimentare în raport cu cele din tabelul 2.

8.6.4.2 Nisip

Nisipul trebuie să fie conform caracteristicilor generale de granulozitate stabilite în tabelul 2, corespunzător claselor de granulozitate.

Cerințele suplimentare de mai jos trebuie aplicate la controlul regularității nisipului.

Producătorul trebuie să determine, la cerere și să declare granulozitatea tip pentru fiecare tip de nisip produs. Această granulozitate tip este exprimată în procente de masă a nisipului trecut prin sitele ale căror dimensiuni sunt stabilite în tabelul următor - *Toleranțe aplicabile granulozității tip ale nisipului utilizat curent, declarate de către producător.*

Majoritatea nisipurilor utilizate în mod curent pentru cea mai mare parte a aplicațiilor trebuie să respecte cerințele din tabelul 4. Atunci când sunt destinate unor aplicații particulare, sau atunci când trebuie ameliorată regularitatea granulozității, toleranțele granulozității sunt cele prezentate în anexa C a standardului SR EN 12620.

Toleranțe aplicabile granulozității tip ale nisipului utilizat curent, declarate de către producător

Dimensiuni ale sitei mm	Toleranțe în procent de masă trecut		
	0/4	0/2	0/1
4	±5 ^a		
2	±20	±5 ^a	
1	±20	±20	
0,250	±3	±25	±5 ^a
0,063 ^b		±5	±25 ±5
^a Toleranțele de ± 5 sunt, de altfel, reduse prin specificațiile lui <i>D</i> din tabelul 2. ^b în afară de toleranțele indicate, valoarea maximă a conținutului de particule fine corespunzătoare categoriei alese din tabelul 9 se aplică ca procent, trecut prin sita de 0,063 mm.			

8.6.4.3 Agregat de clasă naturală 0/8 mm

Aceste agregate trebuie să fie conforme caracteristicilor generale de granulozitate stabilite în prezentul Caiet de Sarcini.

Cerințele suplimentare de mai jos trebuie aplicate la controlul variabilității clasei naturale 0/8 mm ale agregatelor.

Producătorul trebuie să determine la cerere și să declare granulozitatea tip pentru fiecare agregat produs.

Granulozitatea trebuie să fie conformă cu toleranțele indicate în tabelul - *Toleranțe aplicabile granulozității tip a agregatelor de clasă naturală 0/8 mm, declarate de către producător.*

Toleranțe aplicabile granulozității tip a agregatelor de clasă naturală 0/8 mm, declarate de către producător

Dimensiune a sitei mm	Toleranțe în procent de masă trecut
8	±5
2	± 10
1	± 10
0,250	± 10
0,125	±3
0,063	±2

8.6.4.4 Amestec de agregate

Amestecul agregat trebuie livrat sub formă de amestec de agregat grosier și agregate fine (nisip) cu $D < 16$ mm și $d=0$. Amestecurile agregat trebuie să satisfacă caracteristicile generale de granulozitate, stabilite în tabelul 2.

în funcție de clasele lor granulometrice amestecurile de agregate sunt supuse caracteristicilor suplimentare, prezentate în tabelul - *Caracteristici suplimentare ale granulozității amestecurilor de agregat*, unde este marcat procentul de treceri prin 2 site intermediare.

Caracteristici suplimentare ale granulozității amestecurilor de agregat

Clasa granulometrică mm		Limite generale ale sitelor prezentate mai jos (procent de masă trecută)	
Seria principală plus seria 1	Seria principală plus seria 2	40 ±20	70 ±20
		Pentru sita mm	
-	0/6,3	1	4
0/8	0/8	1	4
-	0/10	1	4
0/12(11)	-	2	5,6 (5)
-	0/12,5 (12)	2	6,3 (6)
-	0/14	2	8
0/16	0/16	2	8
-	0/20	2	10
0/22,4 (22)	-	2	11,2(11)
0/31,5 (32)	0/31,5 (32)	4	16
-	0/40	4	20
0/45	-	4	22,4 (22)

NOTA - Dimensiunile dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea claselor granulometrice într-o manieră simplificată.

8.6.4.5 Forma agregatului grosier

Dacă este cazul, forma agregatului grosier trebuie determinată prin coeficientul de aplatizare, definit în EN 933-3. Acest coeficient trebuie să constituie încercarea de referință pentru determinarea formei agregatului grosier. El trebuie exprimat prin categoria corespunzătoare stabilită în tabelul - *Categorii ale valorii maxime ale coeficientului de aplatizare*, în funcție de aplicația sau întrebuințarea lui.

Categorii ale valorii maxime ale coeficientului de aplatizare

Coeficient de aplatizare	Categorie FI
<15	FI ₁₅
<20	FI ₂₀
<35	FI ₃₅
<50	FI ₅₀
>50	Floeclarat
Neimpus	FINR

Atunci când o caracteristică nu este obligatorie, poate fi utilizată categoria “Neimpus”.

Dacă este cazul, indicele de formă determinat conform EN 933-4, trebuie exprimat utilizând categoria corespunzătoare stabilită în tabelul - *Categorii ale valorilor maxime ale indicelui de formă*, în funcție de aplicația sau întrebuințarea lui.

Categorii ale valorilor maxime ale indicelui de formă

Indice de forma	Categorie SI
<15	SI ₁₅
<20	SI ₁₅
<40	SI ₁₅
<55	SI ₁₅
>55	SIDeclarat
Neimpus	SINR

8.6.4.6 Conținut de particule fine

Dacă este cazul, conținutul de particule fine, determinat conform EN 933-1, trebuie exprimat utilizând categoria corespunzătoare din tabelul - *Categorii ale valorilor maxime de conținuturi de particule fine*.

Categorii ale valorilor maxime de conținuturi de particule fine

Agregat	Procent de trecere prin sita de 0,063 mm	Categorie f
Agregat grosier	<1,5 <4 > 4	f _{1,5} f _t fDeclarat
	Neimpus	fNR
Agregat de clasa naturala 0/8 mm	<3 <10 < 16 > 16	f ₃ f ₁₀ f ₁₆ fDeclarat
	Neimpus	fNR

Amestec agregat	<3 <11 > 11	f ₃ f _{l1} fDeclarat
	Neimpus	fNR
Nisip	<3 < io < 16 <22 >22	f ₃ fio f _{l6} f?2 fDeclarat
	Neimpus	fNR

8.6.4.7 Caracteristici fizice

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit.

8.6.4.8 Rezistența agregatelor groșiere la îngheț-dezgheț

Atunci când agregatele rezistente la îngheț sunt impuse pentru un beton utilizat într-un mediu supus ciclurilor de îngheț-dezgheț, rezistența la îngheț, determinată conform EN 13 67-1 sau EN 1367-2, trebuie exprimată utilizând categoria corespunzătoare stabilită în tabelul - *Categorii ale valorilor maxime ale sensibilității la îngheț-dezgheț* sau tabelul - *Categorii ale valorilor maxime ale sensibilității la acțiunea sulfatului de magneziu*, de mai jos.

Categorii ale valorilor maxime ale sensibilității la îngheț-dezgheț

îngheț - dezgheț Procentaj de pierdere de masă ³	Categorie F
<1	Fi
<2	F ₂
<4	F ₂
> 4	F Declarat
Neimpus	FNR
³ În cazuri extreme de frig, salinitate sau saturație în săruri de dezghețare, este posibil ca încercările care utilizează o soluție sărată sau de uree conform anexei B din EN 1367-1, să fie foarte puțin corespunzătoare. În acest caz limitele tabelului nu sunt aplicabile.	

Categorii ale valorilor maxime ale sensibilității la acțiunea sulfatului de magneziu

Valori ale sulfatului de magneziu Procentaj de pierdere de masă	Categorie MS
<18	MSi8
<25	MS ₂₅
<35	MS35
>35	MSoeclarat
Neimpus	MSNR

8.6.5 APA

Apa utilizată la executarea mortarelor și betoanelor aplicate prin torcretare trebuie să îndeplinească condițiile

tehnice din SR EN 1008.

Apa utilizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate să provină din rețeaua publică sau altă sursă, dar, în acest caz, trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în tabelul 1 din SR EN 1008 (tabelul - *Condiții și procedee de încercare pentru o examinare preliminară a apei de preparare*, din acest caiet).

Metodele de determinare sunt reglementate prin standardul SR EN 1008.

Verificarea se va face de către un laborator de specialitate, la începerea lucrărilor.

În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri, argile, etc.

Condiții și procedee de încercare pentru o examinare preliminară a apei de preparare

		Condiție	Metoda de încercare (din SR EN 1008)
1	Uleiuri și grăsimi	Nu mai mult de urme vizibile	6.1.1
2	Detergenți	Orice spumă trebuie să dispară în max. 2 minute	6.1.1
3	Culoare	Apa nu din sursele clasificate la pct. 3.2. din SR EN 1008: Culoarea trebuie evaluată calitativ ca galben pal sau mai pal	6.1.1
4	Substanțe în suspensie	Apa din surse clasificate la 3.2.	A.4
		Apa din alte surse Sediment de max. 4 ml.	6.1.1
5	Miros	Apa din surse clasificate la 3.2. Nici un miros, cu excepția mirosului permis pentru apa potabilă și un ușor miros de ciment și, acolo unde zgura de furnal e prezentă în apă, un miros ușor de hidrogen sulfurat. Apa din alte surse. Nici un miros, cu excepția mirosului permis pentru apa potabila. Fara miros de hidrogen sulfurat după adaugarea acidului clorhidric.	6.1.1
6	Acizi	pH>4	6.1.1
7	Substanțe hurnice	Culoarea trebuie evaluată calitativ ca maro-galbui sau mai deschisă, după adăugare de NaOH	6.1.2

8.6.6 ADITIVI

La prepararea mortarelor și betoanelor aplicate prin torcretare se pot folosi aditivi.

Aditivii care se prezintă sub formă de pulbere se adăugă în momentul amestecării.

Aditivii care se prezintă sub formă lichidă se amestecă cu apă (deci sunt introduse la ajutor).

Pentru torcretarea suprafețelor se pot folosi și alte materiale, cu proprietăți asemănătoare celor prevăzute mai sus, în funcție de natura și aspectul zonelor cu defecte.

Aditivii propuși a fi folosiți la prepararea betoanelor vor fi aprobați de către beneficiar pe baza încercărilor preliminare efectuate în momentul stabilirii compoziției betonului.

Fiecare lot de aditivi, trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producător. Nu se admite utilizarea loturilor de aditivi pentru care nu există certificat de calitate.

Depozitarea și păstrarea aditivilor se va face în ambalaj original și încăperi uscate (ferite de umiditate).

8.6.7 ARMATURI

Armarea stratului de torcret se va realiza cu plase sudate sau conform detaliilor din proiect.

Plasele sudate vor fi fixate pe suport cu ancore, într-un număr suficient de puncte (minim 4 puncte pe mp). Ancorele se vor executa conform detaliilor din proiect sau din cupoane de PC 52, cu $\phi=8$ mm (pentru plasele de 4 mm grosime), cu $\phi=10$ mm (pentru plasele de 6 mm grosime) și cu $\phi=12$ mm (pentru plasele de 10 mm grosime)

Golurile în care se vor monta ancorele vor avea dimensiunile de :

- lungimea $\rightarrow$ 15 cm
- diametrul $\rightarrow$ 11 mm, 13 mm respectiv 16mm.

După creare, golurile se vor curăța cu aer comprimat și se vor umezi cu apă. Apa va fi evacuată cu puțin timp înainte de colmatarea golului, iar suprafața va fi zvântată. În golurile în care, din cauza poziției lor, apa se pierde gravitațional, aceasta se va introduce și păstra pe durata de timp necesară prin metode potrivite (de ex: pompe mici, de mână, dopuri de cauciuc/plastic/alte materiale).

Colmatarea golurilor se realizează cu rășini sau mortare speciale.

8.7 CONDIȚII TEHNICE IMPUSE INSTALAȚIILOR FOLOSITE LA TORCRETAREA MORTARELOR ȘI BETOANELOR

Se vor folosi numai aparate de torcretare omologate, respectându-se întocmai prevederile din cartea tehnică a utilajului respectiv.

Pentru asigurarea unui jet uniform de torcret este necesar un debit de aer comprimat corespunzător tipului de utilaj conform cărții tehnice, la presiune constantă, fără pulsații.

În cazul în care compresorul nu poate asigura aceste condiții, se recomandă folosirea unui rezervor tampon, interpus între compresor și aparatul de torcretat.

Aparatul de torcretare trebuie să fie prevăzut cu un separator de ulei care să rețină uleiul și impuritățile conținute de aerul comprimat produs de compresor.

După terminarea lucrului aparatul de torcretare se va goli și curăța, de asemenea se va curăța conducta de cauciuc și duza prin spălare cu apă și suflare cu aer. Se va da o atenție deosebită curățării duzei, desfundându-se toate orificiile acesteia, fără a le deforma.

Pentru asigurarea unei consistențe uniforme a torcretului este necesar ca sursa de alimentare cu apă să aibă debitul și presiunea indicată în cartea tehnică a utilajului.

Pentru prepararea amestecului uscat de torcretare se vor folosi mijloace mecanice. Timpul de amestecare se va stabili astfel încât să rezulte un amestec omogen.

Transportul amestecului uscat de la locul de preparare la aparatul de torcretare trebuie făcut în timp minim, cu mijloace adecvate, astfel încât să nu apară modificări în compoziția amestecului.

8.8 CONDIȚII TEHNICE PENTRU MORTARE ȘI BETOANE APLICATE PRIN TORCRETARE

Compoziția mortarelor și betoanelor aplicate prin torcretare se va stabili ținând seama de:

- Clasa betonului sau mortarului prescrisă prin proiect;
- Destinația torcretului (protecția: armăturilor, suprafețelor de beton, rocilor, etc.);
- Clasa de rezistență a cimentului;
- Granulozitatea agregatelor.

Prepararea amestecului se va face în stații centralizate sau la fața locului, în funcție de volumul lucrărilor. Determinarea compoziției mortarelor și betoanelor aplicate prin torcretare constă în stabilirea granulozității agregatului și a dozajului de ciment.

Cantitatea de apă nu se stabilește inițial, ea adăugându-se în mortar sau beton la ieșirea amestecului uscat din duza astfel încât să rezulte un amestec omogen, aderent și stabil pe suprafețele suport.

Dozarea componentelor se va face gravimetric.

Dozajele de ciment folosite la prepararea mortarelor aplicate prin torcretare se vor stabili pe baza următoarelor date:

Clasa de rezistență a cimentului	32,5		42,5	
Mărimea granulelor agregatelor, mm	0-3	0-5	0-3	0-5
Marca mortarului	Dozaje medii de ciment kg/m ³			

200	450	425	425	400
300	500	475	450	425
400	600	575	525	500

Determinarea cantității de agregate necesară pentru un metru cub de mortar se va face în funcție de dozajul de ciment adoptat, considerând o densitate aparentă de cca. 2100 kg/m³ și o cantitate de apă de cca. 200l/m³.

Nota: Mortarele se vor utiliza ca strat de amorsă sau la prelucrarea ulterioară a suprafețelor torcretate

Dozajele de ciment folosite la confecționarea betoanelor aplicate prin torcretare se vor stabili pe baza datelor orientative, indicate mai jos:

Clasa de rezistență a cimentului	32,5			42,5		
Mărimea granulelor agregatelor, mm	0-7	0-10	0-16	0-7	0-10	0-16
Clasa betonului	Dozaje medii de ciment kg/mc					
C 12/15 (Bc 15)	400	380	360	375	350	325
C 20/25 (Bc 25)	450	430	410	415	400	385
C 25/30 (Bc 30)	500	525	500	480	460	440

Nota: Dozajele medii de ciment indicate mai sus au un caracter strict informativ; clasa de rezistență a betoanelor se va determina conform SR EN 12390-3.

8.9 CONDIȚII TEHNICE IMPUSE SUPRAFEȚEI SUPORT

În cazul aplicării torcretului pe o suprafață suport din beton, aceasta trebuie să fie curățată de impurități și de stratul superficial de lapte de ciment, realizându-se o suprafață rugoasă constând din:

- Demolarea, spășuirea părților de beton degradat;
- Decaparea paramentelor prin orice procedeu altul decât buceardarea, care nu este recomandată. Pulverizarea de materiale abrazive cu aer sau cu apă dă cele mai bune rezultate;
- Curățirea prin spălare. Înainte de torcretare suportul trebuie să fie umezit în adâncime dar uscat la suprafață. Dacă este necesar, se efectuează o decontaminare a suportului (eliminarea sărurilor de mare, a gheții sau a ciupercilor);
- Este preferabil ca torcretarea betonului să se facă în scurt timp după pregătirea suportului.

În cazul aplicării torcretului pe o suprafață suport din zidărie de cărămidă aceasta se va curăța de impurități prin periere, spălare cu apă sub presiune și jet de aer comprimat.

Suprafața zidăriei va fi menținută umedă câteva ore înainte de torcretare. Aplicarea torcretului se va face după svântarea suprafeței suport.

În cazul aplicării torcretului direct pe roci, acestea se vor curăța cu apă sub presiune și jet de aer comprimat, cu excepția rocilor care se degradează în contact cu apa, curățirea acestora făcându-se numai cu aer comprimat.

Înainte de aplicarea torcretului trebuie să se verifice și să se consemneze în proces verbal de lucrări ascunse următoarele:

- Starea suprafeței suport în ceea ce privește gradul de curățire, asperitatea suprafeței, etc;
- Starea armăturilor și corespondența cu proiectul;
- Corecta montare, fixare și rezemare a cofrajelor și eșafodajelor;
- Udarea cu apă și ungerea cofrajelor.

8.10 CONDIȚII TEHNOLOGICE DE APLICARE A MORTARELOR ȘI BETOANELOR PENTRU TORCRETARE

Începerea sau reluarea operației de torcretare se va face prin reglarea consistenței amestecului prin manevrarea robinetului de apă, duza fiind orientată într-o direcție diferită de cea în care se află suprafața de torcretat. Când se obține consistența corectă a torcretului se îndreaptă duza aparatului spre suprafața de torcretat.

În general orientarea duzei de torcretare trebuie să fie perpendiculară față de suprafața suport, în cazul în care torcretul este armat, duza trebuie să fie ținută la un unghi de cca. 15° față de perpendiculara la suprafață, pentru a favoriza pătrunderea materialului în spatele armăturii.

Distanța la care se menține duza față de suprafața suport este cuprinsă între 50 cm și 200 cm, în funcție de presiunea realizată de aparatul de torcretare la ieșirea din duză. Muncitorul apropie sau îndepărtează duza de suprafața suport până se obține calitatea corespunzătoare a torcretului.

Aplicarea straturilor de torcret se va face prin mișcarea circulară a duzei în jurul unui ax perpendicular pe suprafața suport. Muncitorul trebuie să aibă grijă ca materialul să fie omogen și repartizat uniform. În cazul în care se constată că materialul nu este omogen muncitorul trebuie să îndepărteze duza de pe suprafața ce se torcretează, să regleze consistența jetului de torcret corespunzător cerințelor și numai după aceasta să revină pe suprafața ce se torcretează.

La executarea torcretării pe suprafețele verticale sensul se torcretare poate fi ales de la caz la caz în funcție de condițiile locale; se recomandă aplicarea de jos în sus.

Indiferent de sensul adoptat, se vor lua măsuri pentru evitarea murdării suprafețelor încă netorcretate.

Armarea stratului de torcret se poate face cu plase flotante (ce se aplica în timpul torcretării, pe măsura executării lucrărilor). Se recomandă ca armarea stratului de torcret să se facă cu plase fixate într-un număr suficient de puncte (minim 4 puncte pe m²) de stratul suport. În cazul în care sunt prevăzute mai multe plase de armătură se recomandă ca stratul de torcret să acopere în întregime plasa de armătură cea mai apropiată de stratul suport și apoi să se aplice următorul rând de armătură.

Torcretarea se execută în cel puțin 2 straturi. Primul strat reprezintă o amorsă, cu rol de a asigura o aderență mai bună și o reducere a cantității de material ricoșat.

Amorsa este constituită din ciment și nisip 0-1 mm sau 0-4 mm în părți egale, în greutate (0-1 mm când se torcretează mortar, 0 - 4 mm când se torcretează beton).

Stratul următor se aplică imediat după terminarea executării amorsei.

Grosimea straturilor de mortar variază între 1-3 cm, iar a celor de beton între 2 - 5 cm în funcție de îndemânarea celui care aplică torcretul și condițiile tehnologice locale (existența plaselor de armătură, numărul barelor, diametrul barelor).

În cazul în care nu se poate realiza grosimea din proiect din al doilea strat, se aplică mai multe straturi de grosimi mai reduse, astfel încât torcretul să nu se desprindă de pe suprafața suport.

Stratul următor se aplica înainte de sfârșitul prizei cimentului din stratul anterior.

În caz că s-a depășit acest timp, înainte de aplicarea stratului nou se va pregăti suprafața conform prevederilor de la punctul "Condiții tehnice impuse suprafeței suport".

Pentru realizarea grosimilor prescrise în proiect trebuie prevăzute dispozitive care să permită torcretarea până la nivelul respectiv; se recomandă folosirea unor martori rigizi.

La întreruperea lucrului nu este admisă prelucrarea cu mistria a suprafeței torcretului în stare proaspătă; reluarea lucrului după întărirea torcretului se va face după îndepărtarea materialului ricoșat și curățirea suprafeței suport prin spălare cu apă și suflarea cu aer comprimat. Operația de torcretare se va relua numai după zvântarea suprafeței, aplicându-se un strat de amorsare, conform prevederilor de mai sus.

Materialul rezultat din ricoșare se va înlătura, nu este permisă utilizarea lui la prepararea unui nou amestec uscat pentru torcretare.

8.11 PRELUCRAREA SUPRAFEȚEI TORCRETULUI, TRATAREA ULTERIOARĂ

Pentru a se evita deranjarea structurii și a aderenței de stratul suport, la mortarele sau betoanele aplicate prin torcretare nu se face, de regulă, o finisare ulterioară.

În cazul în care suprafața rugoasă rezultată la torcretare nu este acceptabilă, fiind necesară o suprafață mai îngrijită, se poate face o prelucrare a suprafeței, cu luarea în considerație a următoarelor măsuri:

- După terminarea torcretării, se aplică un strat de mortar fin și de consistență fluidă, duza de torcretare fiind ținută la o distanță mai mare (cca. 1,50 m);
- După cca. 30 minute de la aplicarea acestui strat de torcretare fin, în funcție de gradul de finisare cerut se face nivelarea suprafeței cu un dreptar de lemn sau metalic.

Aplicarea acestui mortar se va face la minimum 45 minute după torcretarea ultimului strat.

În vederea protejării mortarelor și betoanelor torcretate, pentru realizarea unor condiții favorabile de întărire, reducerea contracției și evitarea fisurării trebuie luate măsuri pentru menținerea torcretului în condiții de umiditate corespunzătoare. La temperaturi sub +5°C nu se mai face stropirea torcretului. Apa folosită pentru stropire trebuie să corespundă condițiilor din SR EN 1008.

În cazul în care după terminarea torcretării, temperatura mediului ambiant scade sub +5°C, trebuie luate măsuri de protejare a torcretului, prin acoperirea, cu prelate și încălzirea spațiului astfel încât temperatura mediului ambiant să se mențină peste +5°C timp de minimum 7 zile. În cazul executării lucrărilor de torcretare pe timp friguros, se vor

8.12 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Se va realiza conform NP 012-1.

- selectarea materialelor;
- proiectarea betonului;
- producția betonului;
- inspecțiile și încercările;

- utilizarea rezultatelor încercărilor pe materiale componente, pe betonul proaspăt și întărit și asupra echipamentelor;
- controlul de conformitate, pentru care prevederile sunt indicate la cap. 8 din NP 012-1.

Controlul executării si recepționarea lucrărilor de torcretare se executa pe baza prevederilor din Codul de practica NE 012-99 cu următoarele precizări:

- să verifice funcționarea normală a instalațiilor de torcretare;
- să verifice calificarea echipei de torcretare;
- să asigure buna desfășurare a lucrărilor de torcretare în conformitate cu prevederile prezentelor prevederi tehnice.

Pentru lucrări speciale, prin proiect se poate prevedea controlul calității torcretului prin carote extrase din lucrare.

9 REPARAREA BETONULUI DEGRADAT CU BETOANE SI MORATRE SPECIALE

9.1 GENERALITĂȚI

- Dacă degradările afectează capacitatea portantă a unor elemente importante ale structurii de rezistență, se va efectua o expertiză tehnică prin care se vor stabili soluțiile de remediere, pe baza căruia se va elabora un proiect de remediere, care va sta la baza execuției acestei lucrări;
- Dacă degradările nu afectează capacitatea de rezistență, atunci pentru remediere se vor respecta prevederile din acest capitol.

9.2 REPARATII CU BETOANE SPECIALE

Toate materialele utilizate vor fi aprobate de Dirigintele de Șantier, înainte de aprovizionare. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobate de către Dirigintele de Șantier.

Betonul special este un microbeton slab alcalin superfluid. Materialele din compoziția acestuia sunt; cimentul Portland, agregate, aditivi din materiale sintetice, cu conținut redus de apă la preparare.

- Rezistența la compresiune min. 30 N/mm² la 3 zile

- | | |
|---------------------------|--|
| | min. 60 N/mm ² la 28 zile |
| • Modulul de elasticitate | min. 60 KN/mm ² la 28 zile |
| • Rezistența la aderență | min. 60 K N/mm ² la 28 zile |

Caracteristicile fizico-mecanice ale materialelor vor fi verificate conform metodelor și nivelelor de performanță prevăzute în agrementele tehnice ale fiecărui produs.

Betoanele speciale conțin elementele componente clasice (agregate, ciment, apă) și diferiți aditivi, care le conferă o serie de calități necesare scopului urmărit, cum ar fi:

- Adezivitate față de betonul întărit;
- Lucrabilitate foarte bună;
- Rezistențe sporite;
- Con tracție redusă;
- întărire rapidă (rezistențe inițiale mari);
- Etc.

Betoanele speciale sunt livrate în saci, care conțin toate componentele, exceptând apa, care se adaugă înaintea utilizării materialului, în cantitatea indicată pe sacul cu conținutul respectiv.

Materialele pentru betoane speciale sunt realizate de firme internaționale renumite, pe baza unor cercetări de laborator îndelungate și competente. În țara noastră, sunt cunoscute și agrementate materiale pentru betoane speciale.

După modul de punere în operă a betonului preparat, se disting două tipuri de materiale pentru betoane speciale:

- Materiale pentru betoane plastic-vârtoase;
- Materiale pentru betoane superlucrabile, denumite și betoane fluide.

Betoanele plastic vârtoase se utilizează la repararea elementelor din beton armat cu degradări amplasate în zone accesibile (stâlpi, pereți, zone laterale de grinzi, intradosul grinzilor și plăcilor, etc). Aceste betoane se aplică pe zona degradată, dar pregătită pentru aplicare, în mod similar cu aplicarea mortarelor obișnuite (cu mistrie și scule de nivelat), fără a se utiliza cofraje.

Betoanele superlucrabile (fluide) se utilizează pentru repararea elementelor din beton armat cu degradări, amplasate în zone mai puțin accesibile sau chiar inaccesibile (intradosul grinzilor, intradosul plăcilor, nodurile elementelor constructive, etc.). Betonul se toarnă în cofraje etanșe, nu necesită vibrare, dar poate migra în toate golurile ce urmează a fi umplute cu beton, grație lucrabilității deosebite a acestui material.

Este de dorit ca amestecul pentru realizarea betonului special să fie livrat în saci sau cutii metalice pe care să se înscrie clar termenul de garanție.

Suprafețele reparate cu beton special vor fi tratate cu o soluție la culoarea elementului din care fac parte.

9.3 REPARAȚII CU MORTARE SPECIALE

Pentru repararea elementelor structurale aferente podurilor, mortarele speciale folosite pot fi sub formă de masă de șpaclu care se aplică atât manual, cât și prin torcretare sau sub formă fluidă care impune turnarea în cofraje locale. De regulă masele de șpaclu se utilizează la repararea defectelor structurale de suprafață (segregări, exfolieri, zdrobiri locale, etc.), iar mortarele tumabile, fluide se utilizează la repararea defectelor de profunzime (goluri, caverne, concavități). Mortarele utilizate la reparații structurale indiferent de amploarea lor (de suprafață sau de adâncime) pot fi pe bază de ciment sau pe bază de rășină epoxidică.

Mortarele speciale cimentoase pentru repararea structurală a defectelor de suprafață ale betonului au ca materiale principale cimentul Portland, agregate, filer, fibre sintetice de armare și aditivi chimici și polimerici.

Mortarele pe bază de ciment utilizate pentru reparația structurală a betoanelor care prezintă degradări ori defecte de suprafață trebuie să corespundă clasei de rezistență R4, conform SR EN 1504-3.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mortarelor cimentoase pentru reparații structurale de suprafață

sunt:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| • Rezistența la compresiune (după SREN 12190) | min. 45 N/mm ² la 28 zile |
| • Conținutul ionilor de clor | max. 0,05% |
| • Forța de aderență | min. 2 N/mm ² |
| • Rezistența la carbonatare | dk < betonul martor (MC(0,45)) |
| • Modulul de elasticitate | min. 20 N/mm ² |
| • Compatibilitatea termică îngheț-dezghet | min. 2 N/mm |

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| • Absorbția capilară | max. 0,05 kg x m-2 x h-0,5 |
| • Clasa de rezistență la foc | Al |

Mortarul se aplică cu mistria iar suprafața mortarului proaspăt este prelucrată cu drișca.

Amestecul pentru prepararea mortarului special se livrează în saci sau cutii metalice pe care se va înscrie clar termenul de garanție. Amestecul nu poate fi folosit decât până la expirarea termenul de garanție.

Suprafețele reparate cu mortar special vor fi protejate anticoroziv cu materiale la culoarea elementului din care fac parte.

9.4 TEHNOLOGIA DE REPARARE CU BETOANE ȘI MORTARE SPECIALE

Tehnologia de reparare cu betoane și mortare speciale cuprinde următoarele operații principale:

1. Lucrări pregătitoare:

- Diagnosticarea defectelor;
- Marcarea zonelor degradate;
- Înlăturarea betonului degradat;

2. Lucrări de reparații:

- Curățarea armăturilor, stabilirea gradului de coroziune al acestora și eventual suplimentarea cu armături noi;
- Tratarea suprafețelor de beton ce trebuie reparate;
- Tratarea armăturilor;
- Aplicarea betonului sau mortarului special de reparare.

3. Lucrări de protecție anticorozivă.

9.4.1 Lucrări pregătitoare

Diagnosticarea defectelor se realizează prin:

- Observare directă;
- Ciocănirea suprafețelor betonului;
- Cu ajutorul aparatului special pentru identificarea zonelor de beton carbonatat, a armăturilor corodate, a grosimii stratului de acoperire, etc.

Marcarea zonelor degradate se face cu cretă colorată prin delimitarea zonei și hașurarea suprafeței delimitate.

Înlăturarea betonului degradat se face cu ajutorul dispozitivelor de dislocat mecanice, electrice, de tăiat, găurit. Aceste dispozitive vor avea puterea și acțiunea corespunzătoare dislocării betonului degradat, fără a produce deranjamente structurii în ansamblu.

Constructorul va evita folosirea unor pickhammere de mare putere, ce ar produce vibrații și eventual degradări majore asupra structurii. Dislocările de betoane vor fi numai locale și vor antrena numai betonul degradat până la betonul sănătos, sau pe grosimea prevăzută în proiectul de detalii.

Betonul nu va fi înlăturat până când Executantul nu va obține acordul Dirigintei de Șantier cu privire la zonele pe care acesta va fi înlăturat și nu va fi prezentat acestuia propunerile cu privire la etapele de lucru și de sprijiniri temporare necesare.

9.4.2 Lucrări de reparații

Curățarea armăturilor se va face prin sablare sau cu perii de sârmă.

Este admisă și curățarea chimică, dacă procesul tehnologic și materialele corespunzătoare sunt agrementate în țară. În cazul în care se consideră că secțiunea armăturii de rezistență s-a redus cu peste 5%, se vor prevedea armături suplimentare, care se vor îmbina cu cele existente pe o lungime minimă de petrecere conform prevederilor SR EN 1992-1-1.

Tratarea suprafețelor de beton se va face prin curățare cu aer comprimat și eventual prin umezire sau cu un strat de amorsare, înainte de aplicarea betonului special, conform instrucțiunilor de utilizare specifice ale materialului respectiv ce va fi utilizat.

Armăturile dezgolite după curățare, se vor trata prin vopsire cu o vopsea specială ce asigură protecția anticorozivă a armăturilor și o mai bună aderență a betonului față de armături. Substanța de protecție se procură odată cu materialele pentru betoane speciale, se prepară conform instrucțiunilor specifice și se aplică prin pensulare.

Aplicarea betonului special de reparare (inclusiv prepararea sa) se face conform instrucțiunilor specifice. Prin această operație, se refac dimensiunile inițiale ale elementului reparat, iar prin întărire se restabilește întreaga

capacitate portantă.

9.4.3 Protecția anticorozivă a suprafețelor de beton

Protecția anticorozivă a suprafețelor de beton se aplică cu scopul realizării unei mai bune rezistențe a elementelor din beton armat împotriva degradării prin acțiunea apei și a sărurilor din atmosferă, sporindu-le astfel durabilitatea în timp.

Protecția anticorozivă se aplica pe toate elementele de beton atât la infrastructura cât și la suprastructura.

Pentru elementele din beton armat, care au fost remediate prin utilizarea betoanelor speciale de reparații, protecția anticorozivă a suprafețelor este necesară atât pentru realizarea protecției betonului cât și pentru uniformizarea culorii suprafețelor lor. În acest caz protecția elementelor reparate se face pe toate suprafețele de beton aparente (atât în zonele reparate cât și în zonele nereparate). Protecția anticorozivă poate avea și un rol decorativ atunci când se folosesc produse colorate.

Protecția anticorozivă are în vedere 2 operații și anume:

- Finisarea suprafeței care are scopul de a închide porii și de a uniformiza suprafața;
- Aplicarea protecției anticorozive care are și rol estetic;

Proprietățile minime impuse protecției anticorozive a suprafețelor de beton sunt:

- Stabilitate la variațiile climatice;
- Sistemul aplicat să fie elastic și să aibă capacitatea de a închide fisuri cu deschiderea de max. 0.2 mm;
- Să împiedice pătrunderea apei și a agenților dăunători (de exemplu CO₂, SO₂) și să frâneze carbonatarea;
- Permeabilitate la difuzia vaporilor de apă;
- Aderență bună la stratul suport;
- Modulul de elasticitate, coeficientul de dilatare termică și de permeabilitate la vapori de apă, comparabile cu cele ale betonului de calitate superioară (C35/45).

Dintre caracteristicile tehnice minime precizăm:

• Temperatura de aplicare	min. 5°C;
• Rezistența la impact	> 20 N/mm ²
• Rezistența la fisurare	> 1300pm
• Aderența	> 2 N/mm ²
• Alungirea la rupere	> 100%
• Rezistența la difuzia vaporilor de apă	> 0,5 m
• Rezistența la difuzia CO ₂	>80m

Materialele de protecție anticorozivă pot fi aplicate cu pensula, cu ruloul sau sub formă de spray.

10 REPARAȚII PRIN INECȚII

10.1 GENERALITĂȚI

Acest caiet de sarcini se referă la reparațiile prin inecție a fisurilor de la cele mai mici la cele de dimensiuni medii din structurile de beton.

Pentru remedierea fisurilor la elementele din beton armat, se vor respecta prevederile din seria de standarde SR EN 1504 “Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton” : Partea 5 - Specificații pentru inecțarea cu beton și Partea 10 Informații cu privire la aplicarea locală a produselor și controlul calității pentru lucrări.

Procedeele de inecțare sunt diferențiate după criteriile următoare:

- Mărimea deschiderii fisurilor;
- Natura materiei utilizate pentru inecțare.

Produsele pentru inecții conform SR EN 1504-1 se clasifică astfel:

- Produse de inecție pentru umplutură care transmite eforturile fisurilor, golurilor și interstițiilor în beton (categoria F) sunt produse care lipesc suprafața betonului și transmit eforturile de-a lungul acestora;
- Produse de inecție pentru umplerea ductilă a fisurilor, golurilor și interstițiilor în beton (categoria D);
- Produse de inecție pentru umplerea expansivă a fisurilor, golurilor și interstițiilor în beton (categoria S).

10.2 MATERIALE

a. Amestecuri pe bază de ciment

Se aplică la temperaturi ale mediului ambiant mai mari de +5°C, inclusiv.

b. Amestecuri pe bază de amestecuri epoxidice

Condițiile de aplicare sunt următoarele:

- Temperatura mediului ambiant și a elementului va fi de min. +5°C iar umiditatea relativă a aerului va fi de max. 60 %;
- Suprafețele betonului să fie uscate;
- Fisurile să fie stabilizate;
- Temperatura materialelor să fie cuprinsă între +10°C și +30°C;

Pentru injectările pe bază de ciment se va utiliza, de preferință, același ciment utilizat în elementul ce trebuie injectat.

Toate materialele utilizate vor fi aprobate de Dirigințele de Șantier, înainte de aprovizionare. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobate de către Dirigințele de Șantier. Toate materialele propuse a se utiliza trebuie să corespundă cerințelor legislative în vigoare. Aplicarea materialelor se va face respectând fișele tehnice ale producătorului.

10.3 APLICAREA PRODUSELOR DE INJECTARE

Aplicarea produselor de injectare se va face în conformitate cu anexa A din SR EN 1504-10.

Remediarea fisurilor prin injectare se desfășoară în 3 (trei) faze și anume:

- Pregătirea substratului;
- Injectarea propriu-zisă;
- Verificarea aplicării corecte a procedeului de injectare.

10.3.1 Pregătirea substratului

Substratul se va curăța pentru a se îndepărta praful, materialul desprins și contaminanții astfel încât să se îmbunătățească lipirea/aderența între suprafața curățată a substratului și materialul aplicat.

Suprafața trebuie examinată vizual pentru a constata eventuala prezența de:

- Ciment întărit;
- Eflorescențe;
- Pulbere sau nisip;
- Praf;
- Dezvoltare organică;
- Impurități, cum ar fi ulei, grăsimi sau parafina;
- Produse de dezlipire, produse de întărire sau alte reziduuri de la acoperiri anterioare;

Înainte de operația de curățare a suprafeței, se va realiza deschiderea fisurilor în forma literei “V” (cca. 1 cm lățime la fața betonului și 1 cm adâncime).

Curățarea se poate realiza prin asperizare cu apă, curățare cu aer comprimat sau prin aspirare. Curățarea suprafețelor de beton fără îndepărtarea betonului se realizează în mod normal cu o presiune care nu depășește 18MPa.

Asperizarea cu apă, utilizând tehnici cu apă la presiune înaltă, se utilizează pentru curățarea sau îndepărtarea superficială a betonului până la o adâncime de 2mm.

Fisurile se vor curăța cu jeturi de apă, prin spălare cu o cantitate mare de apă sau cu aer comprimat dar trebuie avut grijă ca acesta să fie curat și să nu contamineze substratul cu ulei.

10.3.2 Aplicarea produselor și a sistemelor utilizate pentru reparații

Înainte de a începe umplerea fisurilor, se vor îndepărta contaminanții precum uleiul sau alți contaminanți. Cantitatea acceptabilă de umiditate sau apă din fisuri depinde de proprietățile materialului de umplere.

Aplicarea produselor depinde de mărimea fisurilor și de specificațiile materialului utilizat.

Presiunea de injecție trebuie aleasă astfel încât să nu se producă alte fisuri sau să aibe alte efecte negative asupra substratului.

Materialul de umplere și etanșare în surplus se va îndepărta.

Echipamentul pentru îmbibare trebuie să asigure o curgere adecvată, neîntreruptă a materialului de umplere a

fisurii până la începerea absorbției.

În cazul în care, pe durata realizării umplerii și a întăririi apar variații semnificative în lățimea fisurii, atunci timpul de injecție trebuie astfel ales încât să se permită reinjecția în locul unde lățimea fisurii este maximă și în timpul de lucrabilitate al produsului ales pentru realizarea injectării.

10.3.3 Controlul calității

Lucrările de reparare se vor executa de un executant agreat de către producătorul produselor de injecție și consolidare sub asistența tehnică a unui reprezentant autorizat al producătorului care la sfârșitul lucrărilor va emite un proces verbal în care va atesta:

- Că lucrările s-au executat sub asistența tehnică a producătorului produselor de injecție/consolidare.
- Că s-au folosit produse certificate și marcate CE în conformitate cu seria SR EN 1504:
 - Pentru etanșarea fisurilor cu deschidere < 0,1 mm;
 - Pentru injectarea fisurilor cu deschidere de la 0,1 ... 0,3 mm ;
 - Pentru consolidarea fisurilor pentru a preveni redeschiderea lor și de a prelua lunecările în lungul acestora ce se pot produce din acțiunile ce vor solicita grinzele ulterior pretensionării și injectării acestora (manipulare, transport, montaj, turnare și întărire placa de monolitizare dintre grinzi, execuția căii, trotuarului și parapetelor, acțiuni din traficul de pe pod).
- Că lucrările s-au executat respectându-se prevederile din specificațiile tehnice aferente produselor utilizate.

Înainte de începerea operațiilor de remediere a fisurilor executantul va întocmi fișa tehnologică de execuție pentru procedeele adoptate. Lucrările de remediere a fisurilor se vor executa cu personal instruit în prealabil în scopul respectării cu strictețe a prevederilor fișelor tehnologice.

Începerea aplicării procedeele de remediere se va face numai după verificarea și consemnarea de către Dirigințele de Șantier a corectei realizări a lucrărilor pregătitoare specificate. De asemenea Dirigințele de Șantier va urmări modul de executare a remedierilor și va consemna corecta realizare a lor.

Pe șantier se vor realiza încercări pentru a se determina dacă caracteristicile și calitatea materialelor sau a sistemelor de reparare corespund cerințelor și se vor verifica performanțele lor în timpul și după aplicarea lor.

Metodele de încercare conform SR EN 1504 sunt prezentate în tabelul următor.

Nr. încercării	Caracteristici	Metoda	Parametri minimi și maximi
10	Temperatura substratului	4.3 4.5	5°C - 30°C Depinde de material
23	Precipitații	4.3 4.5	Nici un material nu se aplică pe suprafețe umede sau ude
33	Grad de umplere a fisurilor	4.5	80%
44	Aderența materialelor de umplere a fisurilor la substrat	4.5	Conform SR EN 1504-5

a. încercarea 10. Temperatura substratului

Măsurarea temperaturii suprafeței de beton trebuie să se realizeze cu un termometru pentru măsurarea temperaturii suprafeței. Atunci când este necesară efectuarea unei măsurări exacte a temperaturii substratului, după aplicarea unui material adecvat care permite asigurarea contactului termic cu substratul, măsurarea se realizează după cum urmează:

- Termometrul se amplasează în poziția de măsurare în mijlocul unui material izolant, cum ar fi o placă pătrată de polistiren cu latura de 0.5m și grosime de 70mm;
- Măsurarea se va realiza când temperatura este stabilă, adică atunci când variația temperaturii în timp este

mai mică de 1°C/5 min.

•

b. încercarea 23 Precipitații

Precipitațiile se vor observa vizual. Se pot include ploaia, condensarea, evaporarea.

c.încercarea 33 Gradul de umplere a fisurilor

Fisurile trebuie să fie umplute complet. Umplerea este considerată completă dacă fisurile vizibile pe suprafață sunt umplute în proporție de cel puțin 80% din volum.

A

d. încercarea 44. Aderența materialului de umplere a fisurilor la substrat

Pe șantier nu se pot realiza măsurători a aderenței materialului de umplere a fisurilor. O indicație asupra aderenței poate fi obținută prelevând carote și examinându-le și prin încercarea caratelor la rupere utilizând încercarea specificată în EN 12504-1.

Produsele de injecție pentru umplerea fisurilor (categoria F) trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici de performanță:

CARACATERISTICI DE BAZA	Metoda de încercare	Conditii(abaterea de la valoarea declarată de producător, în %)
Aderența prin rezistența la tracțiune (H,P)	SREN 12618-2	>2 N/mm ² (H) Rupere coeziva în substrat (P)
Contrație volumetrică(P)	SREN 12617-2	<0.1%
Exudare (H)	SREN 445/3.3	Exudare < 1% din volumul inițial după 3h
Modificare volum (H)	SREN 445/3.4	-1%< variația de volum<+5% din volumul inițial
Temperatura de tranziție vitroasă (P)	SR EN 12614	>75°C
Conținut de cloruri (H)	SREN 196-21	<0.2%
CARACTERISTICI DE LUCRABILITATE		
Injectabilitate în mediu uscat Lățimea fisurii: 0.1mm-0.3mm: determinarea injectabilității și încercarea de despicare (H,P)	SREN 1771	Clasa de injectabilitate <4min (injectabilitate ridicată) pentru lățimea fisurii de 0.1 mm <8mm (cel puțin realizabil) pentru lățimea fisurii de 0.2mm și 0.3mm încercarea la despicare >7 N/mm ² (P) >3 N/mm ² (H)

Injectabilitate în mediu care nu este uscat Lăţimea fisurii:0.1mm-0.3mm: determinarea injectabilitatii şi încercarea de despicare (H,P)	SREN 1771	Clasa de injectabilitate 0.1: injectabilitate ridicata (<4 min) 0.2 şi 0.3 cel puţin realizabil (<8 min) încercarea la despicare >7 N/mm ² (P) >3 N/mm ² (H)
Vâscozitate (P)	SRENISO 3219 Vâscozitatea trebuie să se măsoare la 5 min după terminarea amestecării produsului.	±20

	Componenetele individuale ale produsului trebuie să se mențină la temperatura constantă de $(21 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ înainte de amestecare. Temperatura amestecului proaspăt trebuie să se măsoare și să se înregistreze înainte măsurării vâscozității. Pentru produsele care se întăresc în mai puțin de 5 min., vâscozitatea trebuie să se măsoare pe componentele neamestecate.	
Timp de scurgere (H) (con Marsh)		Cofirmat prin comparație
CARACTERISTICI DE REACTIVITATE		
Timp de aplicare (H,P)	SRENISO 9514 încercarea trebuie să se efectueze la trei temperaturi de păstrare și încercare: 21°C și temperaturile de utilizare maxime și minime recomandate de către producător, cu o toleranță de $\pm 2^{\circ}\text{C}$. (P) încercarea trebuie să se efectueze la trei temperaturi de păstrare și încercare: 21°C și temperaturile de utilizare maxime și minime recomandate de către producător, cu o toleranță de $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Proba de încercat 1000ml. (H)	Valoare declarată
Creșterea rezistenței la tracțiune pentru polimeri (P)	SREN 1543 încercarea trebuie să se efectueze la trei temperaturi de păstrare și	Rezistența la tracțiune $> 3 \text{ N/mm}^2$, în 72 h la temperatura minimă de utilizare sau în 10h la temperatura minimă de utilizare prin verificare zilnică a mișcărilor în fisura , mai

	încercare: 21°C și temperaturile de utilizare maxime și minime recomandate de către producător, cu o toleranță de $\pm 2^{\circ}\text{C}$.	mari de 10% sau 0.03mm (trebuie luată în considerare valoarea cea mai mică)
Timp de priză (H)	SR EN 196-3+A1 încercarea trebuie să se efectueze la trei temperaturi de păstrare și încercare: 21°C și temperaturile de utilizare maxime și minime recomandate de către producător, cu o toleranță de $\pm 2^{\circ}\text{C}$.	Valoarea declarată
DURABILITATE		
Aderența prin rezistență la tracțiune după cicluri termice și umezire-uscăre (H,P)	SREN 12618-2	Diminuarea aderenței prin rezistența la tracțiune mai mică de 30% din valoarea inițială (H) Ruperea coezivă în substrat (P)
Compatibilitate cu betonul (H,P)	SREN 12618-2	Diminuarea aderenței prin rezistența la tracțiune mai mică de 30% din valoarea inițială (H) Ruperea coezivă în substrat (P)
(P) Produs de injecție pe baza de liant hidraulic (H) Produs de injecție pe baza de liant polimeric reactiv		

11 PROTECȚIA MUNCII

În documentație au fost prevăzute lucrările necesare executării lucrărilor în deplină siguranță (sprijiniri, eșafodaje, parapete, etc.).

La execuție se vor respecta toate prevederile legale privind protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor și în mod special:

1. Legea nr.5/1965 cu privire la protecția muncii, republicată în Buletinul oficial al RSR, nr. 24/18/02/1969.
2. Normele tehnice cu caracter metodologic privind cercetarea și evidența accidentelor de muncă și a bolilor profesionale, republicate în Buletinul Transporturilor rutiere și navale nr. 2/1981.
3. Ordinul nr. 9/1972 al Ministerului Muncii cu privire la aprobarea normativului republican pentru acordarea echipamentului de protecție și echipamentului de lucru, precum și instrucțiunile de aplicare a normativului publicat în revista "Protecția muncii nr.1-2/1972.
4. Ordinul MTTc nr.242/61 privind acordarea alimentației de protecție a unor angajați, publicat în foaia MTTc nr.10/05.05.1981.
5. Ordinul comun al Ministerului Muncii și Ministerului Sănătății nr.34/20.02.1975 și respectiv nr.110/02.02.1977 _i 39/18.02.1977.

6. Ordinul MATMCGFF cu nr.612/17.06.1976, prin care se aprobă "Normele de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mașini, instalații, utilaje, aparatură, echipament de protecție și substanțe chimice pentru prevenirea și stingerea incendiilor".

7. Ordinul MTTc nr.8/21.05.1982 privind aprobarea normelor de protecția muncii în activitatea de întreținere a drumurilor.

8. Ordinul MTTc nr.9/21.06.1982 prin care se aprobă "Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj pentru transporturi feroviare, rutiere și navale", din care menționăm:

Se vor lua măsuri de protecția muncii specifice acestor lucrări:

- restricții de viteză pe drum;
- semnalizarea corespunzătoare a unor lucrări ce se execută în apropierea circulației rutiere.

În caz de necesitate, Constructorul/Antreprenorul va lua măsuri pentru executarea lucrărilor în deplină siguranță.

Dacă la execuție se adoptă altă tehnologie decât cea prevăzută în proiect se vor lua și măsuri corespunzătoare de protecția muncii.

În calculul prețurilor unitare se vor include și cheltuielile pentru asigurarea protecției muncii.

12 DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE

12.1 REGLEMENTĂRI PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR

Piese principale pe baza cărora Constructorul/Antreprenorul va realiza lucrările sunt următoarele:

- Documente furnizate de Beneficiar
 - o toate documentele care fac parte din documentația de licitație și care sunt parte din contract;
 - o planurile generale de amplasament și dispozițiile generale;
 - o studiul geotehnic, cu precizarea condițiilor din amplasament și a soluțiilor adecvate pentru fundații;
 - o studiul topografic.
- Documente care vor fi elaborate de Antreprenor:
 - o graficul de execuție;
 - o adaptări la situația întâlnită pe parcursul execuției aprobate de Inginer și Proiectant;
 - o toate documentele, calculele și planurile care sunt necesare pentru proiectarea finală și planurile lucrărilor pentru structurile finale și toate structurile provizorii care ar putea fi necesare în faza de construcție;
 - o detalii tehnice de execuție avizate de către Inginer: planuri de cofraj și armare;
- Caiet de Sarcini cu prescripții tehnice adecvate lucrării.

La execuție, Antreprenorul va respecta prevederile din proiect și din Caietul de Sarcini. De asemenea, va lua măsuri pentru protejarea mediului înconjurător în timpul execuției lucrării respective.

Se precizează că nici o adaptare sau modificare la execuție față de documentație nu se poate face decât cu aprobarea Beneficiarului și a Proiectantului general.

Se vor respecta cu strictețe standardele și normele în vigoare.

Antreprenorul va întocmi un program privind execuția lucrării, conținând:

- Lista documentației necesare execuției;
- Eșalonarea predării parțiale a lucrărilor către Beneficiar.

Planurile de execuție conțin toate elementele necesare executării, precum și fazele succesive de realizare a lucrărilor.

12.2 LUCRĂRI DE ORGANIZARE

Întreprinderea executantă trebuie să aibă dotarea tehnică, materială, instalațiile, dispozitivele și sistemele de control necesare execuției în conformitate cu prevederile din proiect și din Caietul de Sarcini.

Lucrările de organizare specifice pentru execuția lucrărilor de artă se vor efectua în corelare cu cele aferente celorlalte lucrări de construcții din proiectul ansamblu.

Înainte de începerea lucrărilor de execuție se va proceda la o verificare minuțioasă a situației existente în zona de amplasare a lucrării de artă, pentru depistarea eventualelor lucrări ascunse.

Executantul răspunde direct de calitatea materialelor și execuția de calitate a tuturor lucrărilor necesare, în conformitate cu documentele contractuale și prevederile din Caietul de Sarcini, efectuând toate probele și încercările de laborator menționate.

Antreprenorul va ține în siguranță și va prezenta, la cererea organelor de control, actele de constatare și procesele verbale de recepție pe faze (certificate de calitate, buletin de încercări, verificarea lucrărilor ascunse, etc.), încheiate între reprezentanții Beneficiarului, Antreprenorului și Executantului.

12.3 TRASAREA LUCRĂRILOR DE ARTĂ PE TEREN

Lucrarea va fi începută numai după efectuarea operației de predare-primire a amplasamentului și consemnarea ei într-un proces-verbal încheiat între delegații Beneficiarului și Executantului. Tot atunci se vor preda repere de către Proiectant. Cu ocazia operației de predare – primire a amplasamentului trebuie să participe și deținătorii de rețele (rețele electrice, apă, canal, etc.) din zona afectată de lucrarea respectivă.

Începerea execuției infrastructurii se va face în urma efectuării, de către Executant, a trasării.

Trasarea pe teren constă în determinarea, materializarea și reperarea elementelor caracteristice, care definesc amplasamentul și axele lucrării.

Înainte de începerea lucrărilor, se va verifica întreaga trasare pe teren, atât în ansamblu, cât și pe fiecare obiect în parte, determinându-se dacă se încadrează în abaterile prevăzute de STAS 9824/0 -74, STAS 9824/2 - 75, STAS 9824/4 – 83 și „Normativul pentru verificarea calității și recepției lucrărilor de construcții și instalații aferente” C 56 - 1985 anexele II.2.1 și II.2.2. tabelul 1.

Lungimi (m)

Toleranțe	cm
25	
50	
100	
150	
200	
250	
Toleranțe	T/d1
±2	
±2	
±3	
±4	
±5	
±5	

În verificarea trasărilor și reperelor se mai include: verificarea dimensiunilor și a cotelor părții din lucrare executată anterior, a amprizei căii ferate, a platformelor existente în zonă, a altor lucrări față de care s-au raportat elementele proiectului.

În cazul depășirii abaterilor admisibile, lucrările nu pot fi începute decât cu acordul scris al Beneficiarului, după o prealabilă verificare.

13 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

13.1 CONDIȚII DE RECEPȚIE PENTRU LUCRĂRILE DE ARTĂ

Recepția lucrării este o parte a sistemului calității în construcții. Prin recepționarea unei lucrări se certifică faptul că Executantul/Antreprenorul a respectat toate prevederile contractului și ale proiectului.

Recepția lucrărilor se efectuează pe întreaga construcție sau pe părți ale acesteia, pe baza prevederilor din prezentul Caiet de Sarcini.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului-verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta urmează să devină lucrare ascunsă.

Recepțiile au la bază examinarea directă efectuată de Beneficiar, Constructor și Proiectantul detaliilor de execuție, pe parcursul execuției.

Tipurile de recepție sunt:

- Recepția pe faze de lucru, conform C 56 85 și NE 012 – 2022;
- Recepția la terminarea lucrărilor, conform HG nr. 273/03.06.2014;
- Recepția finală, conform HG nr. 273/03.06.2014.

13.1.1 Recepția pe faze de lucru

La recepția pe faze de lucru (faze determinante și recepția lucrărilor ce devin ascunse), se va verifica dacă partea lucrării care trebuie să fie acceptată este realizată în conformitate cu proiectul și prezentul Caiet de Sarcini.

După verificare va fi întocmit un raport de recepție, pe fiecare stadiu separat stipulând, dacă este permis să se înceapă următorul stadiu al lucrării. La recepție trebuie să ia parte următoarele persoane: I.S.C.L.P.U.A.T., reprezentanții Beneficiarului, reprezentanții Executantului și reprezentanții Proiectantului. Caietul de Procese verbale de lucrări ascunse trebuie să fie la dispoziția comisiei de recepție.

13.1.2 Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va organiza cu respectarea prevederilor HG nr. 273/03.06.2014.

Comisia de recepție examinează:

- Respectarea prevederilor din autorizația de construire, precum și avizele și condițiile de execuție impuse de autoritățile competente.
- Examinarea se va face prin:
 - cercetarea vizuală a construcției;
 - analiza documentelor conținute în cartea tehnică a construcției:
 - existența și conținutul proceselor-verbale de lucrări ascunse, precum și a proceselor-verbale de verificare a calității betonului după decofrare și de apreciere a calității betonului pus în operă;
 - constatările consemnate în cursul execuției de către Beneficiar, Proiectant, CTC sau alte organe de control;
 - confirmarea, prin proces-verbal, a executării corecte a măsurilor prevăzute în diferitele documente examinate;
 - consemnările din condica de betoane;
 - dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel;
 - dimensiunile diferitelor elemente în raport cu cotele din proiectul de execuție;
 - încadrarea în abaterile admise;
 - respectarea condițiilor tehnice speciale impuse prin proiect privind materialele utilizate, compoziția betonului, gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate, etc.;
 - orice altă verificare ce se consideră necesară.
- executarea lucrărilor în conformitate cu prevederile contractului, ale documentației de execuție și ale reglementărilor specifice;
- referatul de prezentare întocmit de Beneficiar și Proiectantul detaliilor de execuție cu privire la modul la care a fost executată lucrarea;
- terminarea tuturor lucrărilor prevăzute în contractul încheiat între Beneficiar și Antreprenor.

Executantul trebuie să comunice Investitorului data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract, printr-un document scris confirmat de investitor.

Comisia de recepție se numește de către Investitor și este alcătuită din cel puțin 5 (cinci) membrii. Dintre aceștia, obligatoriu vor face parte un reprezentant al investitorului și un reprezentant al administrației locale pe teritoriul căreia este situată construcția, iar ceilalți vor fi specialiști în domeniu.

Investitorul va organiza începerea recepției în maximum 15 zile calendaristice de la notificarea terminării lucrărilor și va comunica data stabilită:

- membrilor comisiei de recepție;
- Executantului;
- Proiectantului.

Reprezentanții Executantului și Proiectantului nu pot face parte din comisia de recepție, aceștia având calitatea de invitați. Verificările efectuate de comisia de recepție sunt consemnate într-un proces verbal de recepție prin care se recomandă admiterea recepției, cu sau fără obiecții, amânarea sau respingerea recepției.

Recepția se poate admite în cazul în care obiecțiile nu sunt de natură să afecteze utilizarea lucrării, dar se amână în cazul neterminării unor lucrări, în cazul constatării unor vicii ale lucrărilor sau la existența unor dubii privind calitatea acestora.

13.1.3 Recepția finală

Recepția la terminarea lucrărilor se va organiza cu respectarea prevederilor HG nr. 273/03.06.2014.

Recepția finală este convocată de investitor în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanție prevăzută în contract.

La recepția finală participă:

- Investitorul;
- comisia de recepție numită de investitor;
- Proiectantul lucrării;
- Executantul.

Comisia examinează:

- procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor;
- finalizarea lucrărilor cerute de “recepția de la terminarea lucrărilor”;
- referatul Investitorului privind comportarea construcțiilor în exploatare, inclusiv viciile aferente și remediarea lor.

Comisia de recepție finală recomandă admiterea, amânarea sau respingerea recepției. În cazul în care lucrarea a fost respinsă, utilizarea ei va fi interzisă.

13.2 CONDIȚII DE RECEPȚIE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

Independent de încercările preliminare de informare și de încercările de rețetă (decapare, degresare, vopsire etc.) și privind calitatea materialelor, Executantul (Executantul) va urmări să fie respectate programele de control pe toate tipurile de lucrări existente în proiectele tehnice de specialitate.

Materialul degradat rezultat va fi evacuat organizat, astfel încât să nu fie afectate suprafețele agricole sau limitrofe.

13.2.1 Condiții de recepție

Pentru lucrările de protecție a mediului, indiferent de sursa de finanțare, de forma de proprietate sau de destinație, recepțiile se vor organiza de către Investitor.

Tipul recepției:

- recepție la terminarea lucrărilor, conform HG nr. 273/03.06.2014, cap.II.
- recepția finală conform HG nr. 273/03.06.2014, cap.III.

13.2.2 Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va organiza cu respectarea prevederilor HG nr. 273/03.06.2014, cap.II

Comisiile de recepție pentru lucrările de protecție a mediului se vor numi de către Investitor și vor fi alcătuite din cel puțin 5 membri.

Dintre aceștia obligatoriu vor face parte:

- un reprezentant al Investitorului.
- un reprezentant al administrației publice locale pe teritoriul căreia este situată construcția,
- un reprezentant al autorității publice competente pentru protecția mediului.

Din comisia de recepție nu pot face parte:

- reprezentantul Executantului (Executantului)
- reprezentantul Proiectantului.

Aceștia au calitatea de invitați.

Executantul (Executantul) trebuie să comunice Investitorului data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract, printr-un document scris confirmat de Investitor.

O copie a comunicării va fi transmisă de Executant (Executant) și reprezentantului Investitorului pe șantier.

Investitorul va organiza începerea recepției în maxim 15 zile calendaristice de la notificarea terminării lucrărilor și va comunica data stabilită:

- membrilor comisiei de recepție;
- Executantului (Executantului)
- Proiectantului.

Activitatea comisiei de recepție la terminarea lucrărilor se derulează conform prevederilor HG nr. 273/03.06.2014, cap.II și conform Ordinului nr.860/2002, cap.V, art.53, alin.2. Procesul verbal de constatare întocmit de autoritatea publică competentă pentru protecția mediului va fi însoțit de procesul verbal de recepție a lucrărilor aferent investiției realizate.

Se va urmări dacă au fost respectate cerințele de mediu.

13.2.3Recepția finală

Se va organiza cu respectarea HG nr. 273/03.06.2014, cap.III și în conformitate cu Ordinul nr. 860/2002 cap.V, art.53 alin.2, Ordin al ministrului apelor și protecției mediului.

Recepția finală este convocată de Investitor în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanție.

Perioada de garanție este prevăzută în contract.

La recepția finală participă:

- Investitorul;
- comisia de recepție numită de investitor;
- Proiectantul lucrării;
- Executantul (Executantul).

Verificările efectuate și rezultatul acestora ca și concluziile; rezultate la recepția finală a lucrărilor se vor consemna într-un proces verbal.

Recepția finală va ține cont de recomandările Inspectoratului de Protecția Mediului.

13.3 TERMENE DE GARANȚIE

Termenul de garanție se stabilește prin contract. Contractantul răspunde potrivit Legii 10 din 2016 pentru viciile ascunse conform articolului 29.

Contractantul/Antreprenorul răspunde, potrivit obligațiilor care îi revin, pentru viciile ascunse ale construcției, ivite în intervalul de timp stabilit prin contractul dintre părți, de la recepția lucrării și după împlinirea acestui termen, pe toată durata de existență a construcției, pentru viciile structurii de rezistență, urmare a nerespectării normelor de proiectare și de execuție în vigoare la data realizării ei.

14 FUNDAȚII DIN BALAST ȘI/SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL

14.1 GENERALITĂȚI

14.1.1Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast și/sau balast amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 12620+A1 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400.

14.1.2 Prevederi generale

- Stratul de fundație din balast și/sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400.
- Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a 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.
- Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.
- În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.
- Noțiunea „Inginerul” semnifică pe Reprezentantul Beneficiarului.

14.2 MATERIALE

14.2.1 Agregate naturale

- Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.
- 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.
- Agregatele naturale folosite trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1.
- Certificarea conformității stației de producere a agregatelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 018.
- Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.
- Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.
- Laboratorul Antreprenorului va ține evidenta calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:
 - într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
 - într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.
- Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.
- În cazul în care se va utiliza agregate din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

14.2.2 Apa

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

14.2.3 Controlul calității balastului sau a balastului amestec optimal înainte de realizarea stratului de fundație

- Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul de mai jos.

	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 mc, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-2
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistențe la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 mc	-	SR EN 1097-2
5	Caracteristici de compactare Proctor modificat	O probă la fiecare sursă	-	STAS 1913/12

- În cazul producției în fabrică, producătorul va prezenta declarația de conformitate însoțită de certificatul de control al producției în fabrică

14.3 STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

14.3.1 Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește:

- $\rho_{d \max}$ = densitatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm^3
- $W_{\text{opt P.M.}}$ = umiditate optimă de compactare, exprimată în %

14.3.2 Caracteristicile efective de compactare

- Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

ρ_d = densitatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm^3

W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %
în vederea stabilirii gradului de compactare:

$$D = \frac{\rho_d}{\rho_{d \max}} \times 100$$

La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la capitolul 18.5.2.

14.4 PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

14.4.1 Măsurile preliminare

- La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.
- Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.
- Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.
- În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.
- În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

14.4.2 Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

- Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3.40 m (dublul lățimii utilajului de compactare). Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafață corectă.
- Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate. În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.
- Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

14.4.3 Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

- Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Așternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

- Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumectarea locală.

- Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare și tehnologia.
- Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor.
- Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.
- Este interzisă folosirea balastului înghețat.
- Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

14.4.4 Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal

- În timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristică, care se verifică	Frecvente minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulație	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat	-
4	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatei volumice în stare uscată	un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	STAS 1913/15
5	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31. Când măsurarea capacității portante cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă din cauza spațiilor înguste, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate acceptate de Inginer.

- Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executat:
 - compoziția granulometrică a balastului utilizat;

- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă în stare uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă, grad de compactare).

14.5 CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

14.5.1 Elemente geometrice

- Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal este cea din proiect.

Abateră limită la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de strat executat.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

- Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

- Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcăminte respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță. Abateră limită la panta este +/-0,4% față de valoarea pantei indicate în proiect.
- Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +50 /- 10 mm. În cazul unor abateri > +20 cm, punctele respective se vor marca în teren pentru a se urmări ca la cota superioară a stratului acoperitor (strat de fundație superior sau strat de bază), în zonele respective abaterea de la cota proiectată să nu depășească 2 cm.

14.5.2 Condiții de compactare

Straturile de fundație din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III
 - 100% în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - 98% în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
 - 98% în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95% în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul de mai jos (conform CD 31).

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile – Dadm (1/100 mm)			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-1/A1)		
	Conform STAS 12253	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă,

				argilă prăfoasă nisipoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Notă: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR EN 13424+A1 și STAS 6400.

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) și a valorii coeficientului de variație (Cv).

Uniformitatea execuției stratului de fundație se considera satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este sub 35%.

14.5.3 Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axa fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de + 2,0 cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de + 1,0 cm.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței fundației.

14.6 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

14.6.1 Recepția de fază pentru lucrări ascunse

- Recepția de faze pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile aliniatelor precedente.
- În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze determinante, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.
- Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile factorilor participanți.

În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

14.6.2 Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273 și modificat și completat cu HG 940 și HG 1303.

14.6.3 Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273 și modificărilor și completărilor aprobate cu HG 940 și HG 1303.

15 ÎMBRĂCĂMINȚI ȘI STRATURI DE BAZĂ BITUMINOASE DIN MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

15.1 GENERALITĂȚI

15.1.1 Obiect și domeniu de aplicare

- Prezentul Caiet de Sarcini conține specificațiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în opera, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.
- Caietul de Sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea drumurilor naționale și autostrăzilor. Pentru alte categorii de drumuri (județene, comunale, trotuare, platforme, străzi, etc.) tipul mixturilor asfaltice precum și caracteristicile acestora se vor indica în caietele de sarcini ale lucrărilor respective.
- Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din normativul indicativ AND 605 și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului și zona climatică.
- Performanțele mixturilor asfaltice se studiază, se evaluează și se verifică în laboratoarele autorizate sau acreditate, acceptate de Inginer.
- Tipul de mixturi asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere se stabilește în proiect de către Proiectant.
- Noțiunea „Inginerul” semnifică pe Reprezentantul Beneficiarului.

15.1.2 Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

- Mixtura asfaltică la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, prin compactare la cald.
- Mixturile asfaltice se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază. Aceste mixturi sunt similare mixturilor asfaltice documentate în SR EN 13108 simbolizate EB -“anrobes bitumineux” sau AC -“asphalt concrete”.

În prezentul caiet de sarcini, în conformitate cu normativul indicativ AND 605 - 2016, se folosesc următoarele notații:

- BA pentru betoane asfaltice în strat de uzură (rulare),
- MAS mixturi asfaltice stabilizate,
- BAD pentru betoane asfaltice deschise în strat de legătură,
- AB pentru anrobate bituminoase în strat de bază.
- Îmbrăcămînțile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:
 - stratul superior, denumit strat de uzură;
 - stratul inferior, denumit strat de legătură.

Îmbracamintele bituminoase cilindrate pot fi executate într-un singur strat respectiv stratul de uzură, în cazuri justificate tehnic.

- Stratul de baza din mixturi asfaltice intra în componența structurilor rutiere, peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.
- Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice este cea prezentată în tabelul 1 din normativul indicativ AND 605 - 2016.
- La execuția stratului de uzură, a straturilor de legătură și a mixturilor asfaltice pentru stratul de bază se vor utiliza mixturi asfaltice performante care să confere rezistența și durabilitatea necesară, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor legale în vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerințele din acest Caiet de Sarcini.
- Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului (tabel 1):
 - **BA** - beton asfaltic conform cu SR EN 13108-1/C91
 - **MAS** - mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust conform cu SR EN 13108-5/AC
 - **MAP** - mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgomot, conform cu SR EN 13108-7/AC

Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură au domeniul de aplicabilitate conform tabelului de mai jos, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor, tipul agregatului și de clasa tehnică a drumului.

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică poroasă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

NOTA : în tabelele despre agregate, notațiile din paranteze reprezintă clase / categorii indicate în SR EN 13043 referitor la agregate.

- La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini, în funcție de clasa tehnică a drumului.

Pentru execuția stratului de legătură, se vor folosi betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform SR EN 13108-1/AC.

Acestea au domeniul de aplicabilitate conform tabelului de mai jos, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului și clasa tehnică a drumului.

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblură
2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
3.	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

- Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază, vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini în funcție de clasa tehnică a drumului.

Pentru stratul de bază, prezentul caiet de sarcini prevede mixturi asfaltice de tip anrobat AB, conform SR EN 13108-1/AC.

Acestea au domeniul de aplicabilitate conform tabelului de mai jos, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului și clasa tehnică a drumului.

Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 31,5 mm
1	I, II	I	Anrobat bituminos cu criblură
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu pietriș sortat

- Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe:
 - straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform caiet de sarcini;
 - straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare;
 - straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179 și SR 1120;
 - îmbrăcăminte bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
 - îmbrăcăminte din beton de ciment existentă.

În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate natural stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, sau pe îmbrăcămintea din beton de ciment sau pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

- Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de STAS 6400.
- Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108-1/C91, SR EN 13108-5/AC, SR EN 13108-7/AC, SR EN 13108-20/AC și SR EN 13043/AC.

15.2 NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR

15.2.1 Agregate

- Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform SR EN 13043.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistențe la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

- Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele de mai jos.

Cribluri utilizate la prepararea mixturilor asfaltice

N r.	Caracteristica			Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (dmax), %, max. - trecere pe sita inferioară (dmin), %, max.			1-10 (Gc90/10) 10	SR EN 933-1
2.	Coeficient de aplatizare, % max.			25 (A25)	SR EN 933-3
3.	Indice de formă, %, max.			25 (SI25)	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine			nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.			1,0 (f1,0)*0,5 (f0,5)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I-III	cat.th.str. I-III	20 (LA20)	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	25 (LA25)	
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval),	cls. th.dr. I-III	cat. th. str. I-	15 (MDE 15)	SR EN 1097-1
		cls. th.dr. IV-V	cat. th. str. IV	20 (MDE 20)	
8.	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔSLA), %, max.			2 (F2) 20	SR EN 1367-1
9.	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.			6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 (C95/1)	SR EN 933-5

* agregate cu granula de maximum 8mm

(1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă

(2) rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2.

Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine,	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f10)	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933 -9

*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.

Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10 10(Gc 90/10)	1-10 10(Gc 90/10)	SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A25)	25 (A25)	SR EN 933-3
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI25)	25 (SI25)	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, % max	1,0 (f1,0)*/ 0,5 (f0,5)	1,0 (f1,0)*/ 0,5 (f0,5)	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th.dr. I-III	-	SR EN 1097-
		cls. th. dr. IV-	25(LA25)	
		cls. th. dr. I-III	15 (MDE 15)	
		cat. th. str. I-		

8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), % max	cls. th. dr. IV-V	20 (MDE 20)	20 (MDE 20)	SR EN 1097-1
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.		2 (F2)	2 (F2)	SR EN 1367-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %		6	6	SR EN 1367-2
<i>* agregate cu granula de max 8mm</i> ⁽¹⁾ forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă ⁽²⁾ rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2					

NOTA : În tabelele referitoare la agregate, notațiile din paranteze reprezintă clase / categorii indicate în SR EN 13043 referitor la agregate.

Nisipul natural sau sort 0-4 mm natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (dmax), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuu	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: - corpuri străine, - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %max.	10 (f10)	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine, (valoarea de albastru), max	2	SR EN 933-9
* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $Un = d_{60}/d_{10}$ unde: d60 = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității d10 = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea			

Nota 1: Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4.

Nota 2: Agregatele de balastiera folosite la realizarea mixturilor asfaltice trebuie să fie curate, spălate în totalitate. În cazul contaminării la transport sau depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

- Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

- Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie să aparțină seriei de bază plus seria 1 - conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm și 0,125 mm.
- Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.
- Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 4, 5, 6 și 7, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:
 - 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
 - 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm;

15.2.2 Filer

- Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043/AC.

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	conținut de carbonat de calciu	≥ 90 %	SR EN 196-2
2	granulometrie	sita (mm) treceți (%) 2100 0,125.....min.85 0.063min.70	SR EN 933-1-2
3	conținut de apă	max.1%	SR EN 1097-5
4	particule fine nocive	valoarea vbf g/kg categorie ≤ 10 vbf10	SR EN 933-9

- Particulele fine nocive (de exemplu argile care se umflă), trebuie determinate cu ajutorul valorii de albastru de metilen conform SR EN 933-9+A1.
- Conținutul de apă al filerelor de adaos, determinat conform SR EN 1097-5, nu trebuie să fie mai mare de 1% în masă.
- Filerul se va livra de către furnizori în saci sigilați și se va depozita în încăperi acoperite, ferit de umezeală, sacii așezându-se în stive de cel mult 10 bucăți, unul peste altul. Fiecare sac de filer va avea inscripționat marcajul de conformitate CE, numărul de identificare a organismului de certificare și informațiile însoțitoare. Dacă pe sac nu figurează toate informațiile, ci doar o parte, atunci trebuie ca documentele comerciale însoțitoare să cuprindă informații complete.
- Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.
- În șantier se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea la fiecare maxim 100 t aprovizionate.
- Este interzisă utilizarea ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi decât cele precizate.

- Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

15.2.3 Lianți

- Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt:
 - bitum rutier de clasă de penetrație 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591 și articolele următoare din acest caiet de sarcini;
 - bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa 1, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 sau 50/70 și bitumuri modificate 25/55 sau 45/80
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 50/70 sau 70/100 și bitumuri modificate 45/80 sau 40/100, dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm)
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zona, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Caracteristicile bitumului rutier (conform SR EN 1259 Anexa Națională)

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri neparăfinoase pentru drumuri conform penetrației			Metoda de încercare
		35-50	50-70	70-100	
Penetrație la 25°C	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	SR EN 1426
Punct de înmuiere	°C	50-58	46-54	43-51	SR EN 1427
Rezistența la întărire la 163°C					
Penetrație reziduală					
Cresterea punctului de înmuiere – Severitate 1	%	≥ 53	≥ 50	≥ 46	
	°C	< 8	< 9	< 9	SR EN 12607-1
Variația masei** (valoarea absolută)	%	< 0,5	< 0,5	< 0,8	
Punct de inflamabilitate	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	SR EN ISO 2592
Solubilitate	%	≥ 99	≥ 99	≥ 99	SR EN ISO 12592
Indice de penetrație	-	-1,5...+0,7			SR EN 12591
Vâscozitate dinamică la 60°C	Pa.s	≥ 225	≥ 145	≥ 90	SR EN 12596
Punct de rupere Frass	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	SR EN 12593
Vâscozitate cinematică la 135°C	mm ² /s	≥ 370	≥ 295	≥ 230	SR EN 12595

* – Variația masei poate fi pozitivă sau negativă.

Caracteristicile bitumului modificat cu polimeri (conform SR EN 1259 Anexa Națională)

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri modificate cu polimeri conform penetrației			Metoda de încercare
		2	3	4	
0	1	2	3	4	5
Penetrație la 25°C	0,1 mm	25-55	45-80	40-100	SR EN 1426

Punct de înmuiere	°C	≥ 65	≥ 65	≥ 65	SR EN 1427
-------------------	----	------	------	------	------------

0		1	2	3	4	5
Coeziune Forța de ductilitate (tracțiune mm/min)		J/cm2	De raporta t	De raportat	De raportat	SR EN 13589 urmat de SR EN 13703
Revenire elastică la 25°C		%	≥ 70	≥ 80	≥ 80	SR EN 13398
Punct de inflamabilitate		°C	≥ 250	≥ 250	≥ 220	SR EN ISO 2592
Punct de rupere Fraass		°C	≤ -10	≤ -13	≤ -15	SR EN 12593
Rezistența la întărire	Penetrație reziduală	%	≥ 60	≥ 50	≥ 50	SR EN 12607-1
	Creșterea punctului de înmuiere	°C	≤ 8	≤ 8	≤ 8	SR EN 12607-1
	Variație de masă	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	SR EN 12607-1
	Revenire elastică la 25°C, după EN	%	≥ 60	≥ 70	≥ 70	SR EN 13398 SR EN 12607-1
Stabilitate la depozitare	Diferență punct de Înmuiere sau	°C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	SR EN 13399 SR EN 1427
	Diferența penetrației la 25 °C	0,1 mm	≤ 9	≤ 9	≤ 9	SR EN 13399 SR EN 1427

- Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):
 - mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100 ;
 - mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
 - mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
 - mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
 - mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);

Nota 1) Îmbătrânirea TFOT și RTFOT se realizează conform SR EN 12607-1, SR EN 12607-2.

- Bitumul rutier și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.
- Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului, se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).
- Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.
- Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

- Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrica) și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform aliniatelor anterioare pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:
 - 500 t bitum/bitum modificat din același sortiment,
 - 100 t emulsie bituminoasă din același sortiment.

Verificarea adezivității, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținutul de liant rezidual	min.58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sita de 0,5mm	≤ 0,5 %	SR EN 1429

15.2.4 Aditivi

- În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice, la nivelul cerințelor, se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, (de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității), fie în mixtura asfaltică (de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.)
- Conform SR EN 13108–1 art. 3.1.12 aditivul este un „material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”.

Față de terminologia din SR EN 13108–1 în acest caiet de sarcini, au fost considerați aditivi și produșii care se adaugă direct în bitum și care nu modifică proprietățile fundamentale ale acestuia (AND 605-2016).

- Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.
- Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață, în vigoare.

15.2.5 Compoziția mixturilor asfaltice

- Materialele utilizate la prepararea mixturilor asfaltice sunt: bitumul (simplu, aditivat sau modificat) și materialele granulare (agregate naturale și filer).

Materiale granulare utilizate la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtura asfaltică stabilizată MAS	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Filer
2.	Mixtura asfaltică poroasă MAP	Criblura 4 -8, 8-16; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură BA	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer

4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC	Pietriș concasat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	Pietriș concasat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural;
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS	Pietriș; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblura AB	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC	Pietriș concasat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS	Pietriș sortat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer

- La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural.

Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturi asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturi asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază.

Pentru mixturile asfaltice tip ABPS, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

- Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:
 - tabelului 13 pentru mixturi tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzura, legătură și bază;
 - tabelul 15 pentru mixturile asfaltice stabilizate.
- Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:
 - tabelului 14 pentru mixturile asfaltice tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzura și legătură, anrobatelor bituminoase pentru stratul de bază;

- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 16 - pentru mixturile asfaltice poroase.
- Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul de mai jos. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitei normate, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a Inginerului.
- Valorile minime pentru conținutul de liant la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul de mai jos au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³. 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 și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor de agregate utilizate la compoziție), în kg/m³ și se determină conform SR EN 1097-6.
- În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform agrementelor tehnice precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

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 BAPC11. 2	BA16 BAPC1 6		AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC31, 5 ABPS31,5
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 dimensiune a peste 4mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic și anrobate bituminoase
 Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizate

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BAPC 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4 BAPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 BAPC 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...10	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
Nr. Crt.	Caracteristica			Strat de uzură		
				MAS 11,2	MAS 16	
1.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total					
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %			9...13		10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125 ...4 mm, %			Diferența până la 100		
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %			58...70		63...75
2.	Granulometrie					
	Mărimea ochiului sitei			Treceri, %		
	22,4			-		100
	16			100		90...100
	11,2			90...100		71...81
	8			50...65		44...59
	4			30...42		25...37
	2			20...30		17...25
	0,125			9...13		10...14
	0.063			8...12		9...12

Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase **MAP16 ***

Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceri, %
22,4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

*Limitele sunt orientative, se va urmări respectarea condițiilor din tabelele de mai jos.

Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
-----------------	--------------------------	--

Uzură (rulare)	MAS11,2	6,0
	MAS16	5,9
	BA 8	6,3
	BAPC 8	
	BA 11,2	6,0
	BAPC 11,2	
	BA16	5,7
	BAPC16	5,7
Legătură (binder)	MAP16	4
	BAD 22,4	4,2
	BADPC 22,4	
	BADPS 22,4	
Bază	AB 22,4	4,0
	ABPC 22,4	
	AB 31,5 , ABPC 31,5	

- În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform acordurilor tehnice și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.
- Raportul de încercare pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 7.10, pentru cinci conținuturi diferite de liant.
- Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Dozajul va cuprinde obligatoriu:
 - verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
 - procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
 - stabilirea dozajului de liant funcție de curba granulometrică aleasă;
 - validarea dozajului optim pe bază testelor inițiale de tip conform tabelului 31 nr.crt.1.

Un nou studiu de dozaj se realizează obligatoriu de fiecare dată când apare măcar una din situațiile următoare: schimbarea sursei sau a tipului de liant, schimbarea sursei de agregate, schimbarea tipului mineralogic al fillerului, schimbarea aditivilor.

- Validarea în producție a mixturii asfaltice se va face, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea caracteristicilor acestuia conform tabelului 31, nr. crt.2.
- Mixtura asfaltică va fi însoțită de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrica sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

15.2.6 Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

- Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determina pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcămînții gata executate.
- Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.
- Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 18, 19, 20 și 21.

- Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determina conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 18.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din ANEXA nr. 1B.

Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12 metoda A și SR EN 12697-23 și va respecta condițiile din tabelul de mai jos.

Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 °C, KN,	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, min.	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	min. 80
2.	Mixtură asfaltică poroasă	5,0...15	1,5...4,0	2,1	-	min. 60
3.	Beton asfaltic deschis	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	min. 80
4.	Anrobat bituminos	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	min. 80

- Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele de mai jos.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice sunt următoarele :

- Rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la orniere) reprezentată prin:
 - o Viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclica triaxiala pe probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697-25, metoda B;
 - o Viteza de deformație și adâncimea fâgașului, determinate prin încercarea de orniere pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22+A1, dispozitiv mic în aer, procedeul B;
- Rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24;
- Modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697-26, anexa C;
- Volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presă giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic)		

	- deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 1,0	30 000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confectionate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1.	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri,	20 000	30 000
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 150C	400 000	300 000
2.	Rezistența la	150	100

Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice Tabel

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presă giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 150C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

NOTA Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, sunt stabiliți ca nivel de performanță minimală pentru mixturile analizate în condiții de laborator. La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile de elasticitate dinamica din reglementările tehnice în vigoare privind dimensionarea structurilor suple și semirigide.

- În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele de la acest subcapitol, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.
- Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice tip MAS se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determina conform SR EN 12697-8. Sensibilitatea la apă se determina conform SR EN 12697-12, metoda A. Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2.	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3.	Test Shellenberg, %, max.	0,2
4.	Sensibilitate la apă, % min.	80

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele cuprinse în acest subcapitol.

Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12 - 20
2.	Pierdere de material, SR EN 12697-17, %, max.	30

15.2.7 Caracteristicile straturilor gata executate

- Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:
 - gradul de compactare și absorbția de apă – tabel 24
 - rezistența la deformații permanente – tabel 19
 - elementele geometrice ale stratului executat – tabel 25
 - caracteristicile suprafeței îmbracăminișilor bituminoase executate – tabel 26

Gradul de compactare și absorbția de apă

• Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtura provenită din carote.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul caiet de sarcini, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

- Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

Nota: Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

- Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate.

- Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul de mai jos.

Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2.	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3.	Beton asfaltic	2...5	97
4.	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5.	Anrobat bituminos	2...8	97

Rezistența la deformații permanente

- Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.
- Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și adâncimea făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22.

Valorile admisibile pentru aceste caracteristici, sunt prezentate în tabelul 19.

Elemente geometrice

- Elementele geometrice, condițiile de admisibilitate și abaterile limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul de mai jos.
- La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizată. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de bază 22,4	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiș - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat

4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN	- conform PD 162 - conform STAS 863	$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
*condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin ordinul ministrului transporturilor nr. 1296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 746 / 18.09.2017.			

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

- Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului de mai jos.
- Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează, pentru:
 - strat uzură (rulare) – cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție;
 - strat de legătură și strat de bază – înainte de așternerea stratului următor (superior).

Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	+1,0	+1,0	SR EN 13036-8
4.1.	Aderența suprafeței – unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4

4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ ≥ 0.57	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, clefuite		
*condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin ordinul ministrului transporturilor nr. 1296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 746 / 18.09.2017.				

Planeitatea în profil longitudinal se determina fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Aderența suprafeței se determina cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanță de 5...10 m între ele, pentru care se determina rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urmă roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții).

Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

15.3 PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

15.3.1 Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

- 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 măsură și control.

Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate, se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

Controlul producției în fabrica se face conform SR 13108-21/AC.

- Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului de mai jos (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația ca temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare.

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

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

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

- Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanța și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabel 28.
- Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 27, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.
- 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.
- Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fierului cu liantul bituminos.
- Mixturile asfaltice executate la cald se transporta cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare urmărindu-se ca pierderile de temperatura pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.
- Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transporta obligatoriu cu autobasculante cu benă termoizolantă și acoperită cu prelată.
- Fiecare transport va fi însoțit de documente de conformitate conform legislației în vigoare (incluzând bon de cântar care va avea înscris pe lângă cantitate și următoarele date: temperatura mixturii la plecarea mijlocului de transport din stația de producție, ora plecării, traseul pe care urmează să-l parcurgă și punctul de lucru pe care-l deservește).

15.3.2 Lucrări pregătitoare

- Pregătirea stratului suport înainte de punerea în opera 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.

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor reglementărilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămînțile rutiere moderne.

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 și 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 reprofilare/egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior.

Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

15.3.3 Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

Amorsarea se va face pe o suprafață curată și uscată și se realizează uniform cu un dispozitiv special care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport. După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru ruperea emulsiei bituminoase.

Caracteristicile emulsiei trebuie să fie de așa natură încât ruperea să fie efectivă înaintea așternerii mixturii bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m².

15.3.4 Așternerea mixturii asfaltice

- Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C, pe o suprafață uscată.
- În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minim 15 °C, pe o suprafață uscată.
- Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.
- Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. Certificarea conformității echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.
- În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal.
- Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul de mai jos. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.
- În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute se vor respecta prevederile din agrementul tehnic și specificațiile tehnice ale producătorului.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul de mai jos.

Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit

bitum rutier:		145	110
35/50	150	140	110
50/70	140	135	100
bitum modificat cu polimeri:			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

- Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime corespunzătoare.
- Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu poate fi mai mare de 10 cm.
- Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut. Funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.
- În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficiența mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.
- La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal inclusiv zona benzii de încadrare (acostament), se tăie la toate straturile asfaltice, de bază, de legătură sau de uzură 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, cu excepția stratului de uzură.

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.

- 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 pantă 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 prin amorsarea suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

- Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminte bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.
- Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură, realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit. Este recomandat ca stratul de binder să fie acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

15.3.5 Compactarea mixturii asfaltice

- Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor 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, cu sau fără dispozitive de vibrație, și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 24.

Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

- Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se execută un sector experimental și se determină numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

Sectorul experimental se realizează înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

- Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la baza rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă, de către un laborator autorizat /acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului Caiet de sarcini și a normativului indicativ AND 605.
- Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul de mai jos.

La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului, se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

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

- 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 compactatorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.
- Suprafața stratului se controlează în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

15.4 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

15.4.1 Controlul calității lucrărilor de execuție

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează conform prevederilor normativului indicativ AND 605 - 2016.

15.4.2 Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului normativ, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției, conform capitolului II și art. 7.10 din capitolului III și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest caiet de sarcini.

15.4.3 Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

- Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:
 - funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru*;
 - funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic*.
- 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*.
- Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:
 - pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv*;
 - temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare cu respectarea metodologiei impuse de SR EN12697-13*;
 - modul de execuție a rosturilor: *zilnic*;
 - tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic*.
- Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va face în felul următor:
 - granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului șarja albă) conform SR EN 12697-2: *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 conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtura prelevate de la malaxor și așternere: *zilnic*.
- Verificarea calității mixturii asfaltice, se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtura asfaltică:
 - Compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
 - caracteristici fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini (tabelul 31).

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 22 și 23, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul de mai jos.

Abateri față de dozajul optim

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	

- Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul de mai jos, în corelare cu SR EN 13108-20/AC.

•

1.1.1.1. CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE

- Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:
 - carote Ø 200 mm pentru determinarea rezistenței la orieraj;
 - carote Ø 100 mm sau plăci de min.(400 x 400) mm sau carote de Ø 200 mm (în suprafața echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și, la cererea Inginerului, a compoziției.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al Inginerului, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor prin măsurarea cu o rigla gradată.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către antreprenor și Inginer din sectoarele cele mai defavorabile.

- Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 24.

- Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

15.4.4 Verificarea elementelor geometrice

- Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței consta în:
 - verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
 - verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, tabel 24 și conform tabel 25;
 - verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
 - verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului caiet de sarcini privind uniformitatea suprafeței, abaterile admise la cotele proiectate și gradul de compactare.

15.5 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

15.5.1 Recepția pe faze de execuție

- Recepția pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de AND 605 și de prezentul caiet de sarcini. În urma

verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze determinante, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

- Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile factorilor participanți.

În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

15.5.2 Recepția la terminarea lucrărilor

- Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către Inginer conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273 cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitatea cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

- Verificarea elementelor geometrice – tabel 25;
 - grosimea;
 - lățimea părții carosabile;
 - profil transversal și longitudinal;
 - Planeitatea suprafeței de rulare – tabel 26;
 - Rugozitate – tabel 26;
 - Capacitate portantă- conform normativ CD 155;
 - Rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 31.

15.5.3 Recepția finală

- Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.
- Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale, antreprenorul va prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, pentru confirmarea comportării în exploatare a lucrărilor executate.
- Recepția finală se va face conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.
- La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat straturile asfaltice și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273 și modificărilor și completărilor aprobate cu HG 940 și HG 1303.

16 LUCRĂRI DE TERASAMENTE

16.1 GENERALITĂȚI

16.1.1 Domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

16.1.2 Prevederi generale

- La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.
- Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
- Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, și alte 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 zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.
- În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Inginerul poate dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.
- Noțiunea „Inginerul” semnifica pe Reprezentantul Beneficiarului.

16.2 MATERIALE FOLOSITE

16.2.1 Pământ vegetal

Pentru acoperirea suprafețelor de rambleu sau debleu se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

16.2.2 Condiții de admisibilitate pentru pământuri pentru terasamente

- Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform AND 530, STAS 2914 și identificate conform SR EN ISO 14688-1, SR EN ISO 14688-2 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.
- Pământurile clasificate ca „foarte bune” (tip 1a, 1b, 2a) pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.
- Pământurile clasificate ca „bune” (tip 2b) 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” (tip 3a, 3b, 4a, 4b, 4c) în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1, STAS 1709/2, STAS 1709/3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drum și cu STAS 2914 cu privire la materialele utilizate la terasamente.
- În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri „rele” (tip 4d și 4e) sau „foarte rele” (tip 4f) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc pot fi folosite în corpul rambleelor numai după îmbunătățire. Acestea vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de furnal, lianți hidraulici, enzime, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor „rele” și de minimum 50 cm în cazul pământurilor „foarte rele” sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc.

Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Pentru pământurile argiloase (categoria „rea”), simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu lianți hidraulici, stabilizatori chimici, etc. sau alte produse agrementate tehnic în acest scop, pe o grosime de minimum 15 cm.

- Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este „rea”, conform STAS 2914 este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

- Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, pământurile cu consistența redusă ca mături, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, 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).

Criterii de admisibilitate ale pământurilor folosite ca material pentru terasamente
(conform STAS 2914)

Tabel 1.a

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate U_n	Indice de plasticitate I_p fracțiune sub 0,5 mm	Umflare liberă, U_L , %	Calitate ca material pentru terasamente
			Conținut în părți fine în % din masa total pentru:						
			$d<0,005$ mm	$d<0,075$ mm	$d<0,25$ mm				
1.Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50%	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-dezghet și la variațiile de	1a	<1	< 10	<20	>5	0	-	Foarte bună
Blocuri, bolovăniș, pietriș	idem 1a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	1b				≤5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%)	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de	2a				>5			Foarte bună
Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	Idem 2 a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b	<6	<20	<40	≤ 5	≤ 10	-	Bună

3. Pământuri necoezive medii și fin(fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive.	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezghet, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv	3a	≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	> 10	≤ 40	Mediocră
Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	idem 3a însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b				-		> 40	Mediocră

NOTA: În terasamente se poate folosi și material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul caiet de sarcini

Criterii de admisibilitate ale pământurilor folosite ca material pentru terasamente
(conform STAS 2914)

Tabel 1.b

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate pentru fracțiune sub 0.5 mm	Umflare liberă, UL %	Calitate material pentru terasamente
4.Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitatea mijlocie la îngheț-dezghet	4a	Conform cu figura 1	< 10	< 40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă reduse sau medii, foarte sensibile la îngheț- dezghet	4b		< 35	< 70	Mediocră
	organice (MO>5%)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4c		≤ 10	< 40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4d		> 35	> 70	Rea

	organice (MO>5%)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4e		<35	<75	Rea
	organice (MO>5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4f		-	>40	Foarte rea

* Materiile organice sunt notate cu MO

- Pentru execuția terasamentelor se pot folosi și alte materiale (deșeuri și subproduse industriale, pământuri tratate/stabilizate, etc.). Caracteristicile acestor materiale vor fi precizate prin proiect/caiete de sarcini speciale.

16.2.3 Apa de compactare

- Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

16.2.4 Pământuri pentru straturi de protecție

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse toate nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100mm.

16.2.5 Verificarea calității pământurilor

- Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul 2.

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform
1	Compoziția granulometrică	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat, însă nu va fi mai mică decât trei teste în secțiuni diferite (dreapta, ax, stânga) la fiecare:	STAS 1913/5 SR EN ISO 14688-2
2	Limita de plasticitate		STAS 1913/4
3	Cantitatea de materii organice		STAS 7107/1
4	Continutul în săruri solubile		STAS 7107/1
5	Densitate în stare uscată	-2000 m ² pentru fiecare strat din	STAS 1913/3
6	Coeficientul de neuniformitate	corpul umpluturii	SR EN 13242+ A1
7	Caracteristicile de compactare*)	-1500 m ² pentru fiecare strat din zona activă	STAS 1913/13
8	Umflare liberă		STAS 1913/12
9	Umiditatea la compactare	Înainte de începerea lucrărilor. Minim trei teste pe un strat de 1500 m ² , repartizate pe secțiuni diferite (stânga, ax, dreapta) sau de câte ori este necesar.	STAS 1913/1

10	Unghiul de frecare interioară și coeziunea pe probe compactate în aparatul Proctor la 95% grad de compactare**)	În funcție de eterogenitatea pământului utilizat, cel puțin o determinare pe sursa de pământ	STAS 8942/2
----	---	--	-------------

*) Pentru zonele de terasament executate în spații înguste (spatele culeilor, lucrărilor de arta, casete, șanțuri) modalitățile de verificare vor fi alese pe șantier cu aprobarea Inginerului.

**) Numai pentru terasamente în rambleu cu înălțimi de peste 6m, care necesită calcule de stabilitate

- Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator.

16.3 EXECUTAREA TERASAMENTELOR

16.3.1 Trasarea și pichetajul lucrărilor

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la mai sus sau la executarea pichetajului complet nou. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe. 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, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țărugi și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în axa, de-a lungul axei drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzurilor.
- Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheților și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-l reamplasa dacă este necesar.
- În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a Inginerului, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.
- Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

16.3.2 Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei amprizei lucrărilor pe terenul pus la dispoziție de către beneficiar:

- Defrișări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

- Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2 m precum și la debleuri. În cazul rambleurilor cu înălțime de peste 2 m, necesitatea acestei operații se stabilește de către Inginer.

- Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.
- Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.
- Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive sau provizorii propuse de Antreprenor și aprobate de Inginer, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal necesar în vederea reutilizării va fi pus în depozite provizorii.
- Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului. Dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.
- Demolările construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

- Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform capitolelor precedente și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.
- Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca Inginerul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

16.3.3 Mișcarea pământului

- Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Inginerului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de mișcare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distanțe, etc.).
- Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor (în sensul prevederilor precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite vor fi transportate în depozite definitive.
- Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.
- Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării Inginerului.
- Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Inginerul și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

- Dacă Inginerul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile al prezentului caiet de sarcini cu referire la posibilitatea utilizării în lucrare a diverselor tipuri de pământ. În acest caz, Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, “Tabloul de corespondență a pământului” prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.
- Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, “Tabelul de mișcare a pământului” care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapă de împrumut. El ține cont de “Tabloul de corespondență a pământului” stabilit de Inginer, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării Inginerului înaintea începerii lucrărilor.

16.3.4 Gropi de împrumut și depozite de pământ

- În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Inginerului.

Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Inginerul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor articolului precedent din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite si/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.
- La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:
 - pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
 - taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie executate în conformitate cu propunerea inițială a Antreprenorului, aprobată de Inginer;
 - săpăturile în gropile de împrumut, în situația în care acestea sunt adiacente lucrării de bază sau la distanța mai mică de 10m față de aceasta, nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
 - în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de minim 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
 - fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% descrescătoare dinspre drum 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...1:3; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchetă, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.
- Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:
 - în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;

- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină de către Antreprenor aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin execuția acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

- Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riște antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. În acest caz, Antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.
- Inginerul se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.
- Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina Antreprenorului.

16.3.5 Execuția debleurilor

- Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către Inginerul lucrării.

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de șantier.

- Săpăturile trebuiesc atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.
- Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie Inginerul lucrării și pe cheltuiala Antreprenorului.
- La săparea în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea și evacuarea apelor pluviale și evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.
- În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanța prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă. Compactarea stratului de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal conform STAS 12253.
- Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului și va fi stabilită prin proiect în urma calculelor de stabilitate.

Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunoștință Inginerului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

- Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.
- Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp Inginerul.
- Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5 pct. c).
- În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină:
 - degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei;

- cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor;
- evitarea apariției fisurației sau a unor zone potențial instabile în roca rămasă în spatele taluzului proiectat.
- Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, Antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

- Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date în tabelul 3.

Tabel 3

Profilul	Toleranțe admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/- 10 cm	variabil în funcție de natura rocii

- Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat în art. precedent.
- Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeală, Inginerul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:
 - în perioada ploioasă: extragerea verticală
 - după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 procente, umidității optime Proctor Normal.
 - În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, Antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafața părții excavate și să execute în timp util șanțuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

- Pregătirea terenului de fundare

Lucrările pregătitoare arătate la art.de mai sus sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare conform celor de mai jos.

- Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având lățime de minim 1m și o înălțime egală cu un modul al grosimii stratului prescris pentru umplutură, amplasate adiacent între ele sau distanțate la maximum 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior. Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de Inginer.
- Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la punctul precedent, sau pe terenuri de portanță scăzută se va executa o compactarea terenului de la baza rambleului, sau după caz, lucrări de consolidare a terenului de fundare.

Tabel 4

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcămini			
	permanente	semi-permanente	permanente	semi-permanente
Primii 50 cm ai terenului natural de sub un rambleu, cu înălțimea:				
h ≤2,00 m	100	95	97	93
h > 2,00 m	95	92	92	90
În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

16.3.6 Execuția rambleurilor

• Prescripții generale

- Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de Inginer. Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de șantier.
- Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.
- Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

• Modul de execuție a rambleurilor

- Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de Inginer impun ca execuția straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă pentru așternerea fiecărui strat.

- Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 16.

- La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:
 - împănarea golurilor cu pământ;
 - asigurarea tasărilor în timp și luarea lor în considerare;
 - realizarea unei umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.
- La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv așternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul

să se zvânte sau se va trata cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

• **Compactarea rambleurilor inclusiv zona activă**

- Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)		Pământuri			
		Necoezive		Coezive	
		Îmbrăcămini			
		permanente	semi-permanente	permanente	semi-permanente
În corpul rambleurilor, la adâncimea (h) sub patul drumului:	$h \leq 0,50 \text{ m}^*)$	100	95	97	93
	$0,5 < h \leq 2,00 \text{ m}$	95	92	92	90
	$h > 2,00 \text{ m}$	100	100	100	100

*) zona considerată activă (partea superioară a terasamentului)

NOTĂ: Pentru pământurile necoezive, stâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile la controlul gradului de compactare.

- Antreprenorul va trebui să supună acordului Inginerului grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe șantier. În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută,

Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă planșă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

• **Profiluri și taluzuri**

- Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.
- Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului. Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.
- Înclinarea taluzurilor va fi stabilită prin proiect în urma calculelor de stabilitate.
- Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:
 - platformă fără strat de formă +/- 3 cm
 - platformă cu strat de formă +/- 5 cm
 - taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

Toleranța pentru ampriza rambleului realizat, față de cea proiectă este de + 50 cm.

- **Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă (pământuri cu umflări și contracții mari – PUCM și pământuri sensibile la umezire – PSU)**

- Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, Inginerul va putea ordona Antreprenorului următoarele:
 - așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
 - un timp de așteptare după așternere și scarificare, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
 - tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
 - practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pământuri Inginerul va putea impune Antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

- **Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos**

- Materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăștia și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m.

Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. Inginerul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constituate ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

Condițiile de calitate pentru materialele stâncoase în vederea utilizării lor la execuția lucrărilor de terasamente, va fi în conformitate cu normativul AND 530, Anexa 1, punctul 2.2.

- Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactării va fi efectuat prin încercări cu placa pentru determinarea modulelor de deformare E1 și E2 și compararea acestora cu valorile optime obținute pe tronsonul experimental.

Valoarea optimă va fi cea a testului în care se obțin module $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ și un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Încercările se vor face de Antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

- Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, tabelul 4.
- Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

- **Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase**

- Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ($U_n < 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.
- Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.
- Platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate la punctele precedente tabelul 4.

Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

- **Protecția împotriva apelor**

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani. Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

16.3.7 Execuția șanțurilor și rigolelor

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. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența masivelor stâncoase. Paramentele șanțului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul șantierului și înainte de recepția finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări, blocuri căzute sau alte obstacole.

16.3.8 Finisarea platformei

- Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv, în tabelul 4.

- Dacă execuția structurii rutiere nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperiș, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

16.3.9 Acoperirea cu pământ vegetal

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu carioaje din brazde, nuiiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau carioaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie 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 în principiu, suspendată pe timp de ploaie.

16.3.10 Drenarea apelor subterane

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional.

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către Inginer și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.

16.3.11 Întreținerea în timpul termenului de garanție

În timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor lucrărilor de terasamente, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuții.

În afară de aceasta, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a Inginerului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

16.3.12 Controlul execuției lucrărilor

- Controlul calității lucrărilor de terasamente se face în conformitate cu AND 530 și constă în:
 - verificarea trasării axei, amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare;
 - verificarea pregătirii terenului de fundație;
 - verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
 - verificarea grosimii straturilor așternute;

- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.
- Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de Inginer.

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor. Verificarea trasării axei și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de $\pm 0,10$ m în raport cu reperii pichetajului general.

Verificarea pregătirii terenului de fundație

- Înainte de începerea executării umpluturilor în rambleu sau după executarea săpăturilor în debleu, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundație.
- Capacitatea portanta determinată cu instalația Lucas trebuie să îndeplinească condiția ca modulul de deformare liniară $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$. Numărul minim de puncte măsurate este de 3 în secțiuni diferite la 2000 m^2 .
- Condițiile de admisibilitate sunt următoarele:
 - abaterile limită la gradul de compactare prescris în tabelul 4 pot fi de 3% sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminți, dar nu mai mic de 90%, și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare;
 - dintr-o serie de 10 determinări ale capacității portante se admite ca $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$ doar pentru o singură determinare, cu condiția ca $E_{v2} > 40 \text{ MN/m}^2$.
- Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

• Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2.

• Verificarea grosimii straturilor așternute

Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului. Grosimea măsurată trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

• Verificarea compactării umpluturilor

- Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.
- Controlul compactării se face conform normativului indicativ AND 530
 - în corpul umpluturii la fiecare 2000 m^2 de strat pus în operă câte 3 determinări în secțiuni diferite;
 - în zona activă la fiecare 1500 m^2 de strat pus în operă câte 3 determinări în secțiuni diferite

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm^3 , conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoezive, cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

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, STAS 1913/13.

- Valorile gradului de compactare sunt conform tabelului 5.
- Condițiile de admisibilitate sunt respectate dacă abaterile limită la gradul de compactare prescris în tabelul 4 pot fi de 3% sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminți, dar nu mai mic de 90%, și se acceptă în max. 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 fiecare strat și sector de drum.

- În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare condițiilor de admisibilitate, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.
- Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

• **Verificarea capacității portante și a deformabilității la partea superioară a terasamentului**

- Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în
 - verificarea capacității portante
 - verificarea deformabilității
- Verificarea capacității portante se va stabili prin măsurători cu placa Lucas, aparatul CBR sau alte metode acceptate de Inginer, în 3 secțiuni diferite la 1500 m² de suprafața strat și este

caracterizată de:

- modulul de elasticitate dinamică al pământului de fundare - $E_p=50...100\text{Mpa}$ (pentru structuri rutiere elastice și mixte)
- modulul static de deformație - $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ și $E_{v2}/E_{v1} < 2.3$ (pentru structuri rutiere elastice și mixte)
- modulul de reacție $K_0=39...56 \text{ MN/m}^3$ (pentru structuri rutiere rigide) - din 6 determinări ale capacității portante valoarea coeficientului de variație trebuie să fie mai mică de 10%.
- Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie pe zona activă a terasamentului, în minim 100 de puncte/km bandă.

Deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 kN, trebuie să aibă valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 6, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 6

Tipul de pământ	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Uniformitatea execuției se considera satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40%.

Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

• **Verificarea elementelor geometrice ale terasamentelor**

În ce privește platforma și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:
 - +/- 0,05 m, față de axă
 - +/- 0,10 m, pe întreaga lățime
- la cotele proiectului:
 - +/- 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului.
- la suprafața platformei
 - platforma fără strat de formă +/- 3 cm
 - platforma cu strat de formă +/- 5 cm
 - taluz neacoperit +/- 10 cm
 - denivelări locale sub lata de 3 m +/- 5 cm

16.4 RECEPȚIA LUCRĂRII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții la terminarea lucrării și unei recepții finale.

16.4.1 Recepția de fază pentru lucrări ascunse

- Recepția de faze pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de AND 530 și de prezentul caiet de sarcini.
- În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze determinante, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.
- Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile factorilor participanți.

În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

- Recepția de faze pentru lucrări ascunse se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:
 - trasarea și pichetarea lucrării;
 - decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
 - compactarea terenului de fundație;
 - în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
 - în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.
- Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.
- Lucrările nu se vor recepționa dacă:
 - nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
 - nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
 - lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
 - nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
 - se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
 - nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

16.4.2 Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273 și modificat și completat cu HG 940 și HG 1303.

16.4.3 Recepția finală

Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273 și modificărilor și completărilor aprobate cu HG 940 și HG 1303.

17 MARCAJE RUTIERE

17.1 GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificațiile tehnice și condițiile obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare, precum și a reglementărilor tehnice privind circulația pe drumurile publice.

Marcajele rutiere, la solicitarea beneficiarului, se execută cu caracter permanent sau temporar.

Marcajele permanente sunt marcaje cu durată de viață funcțională, pentru care se acordă garanție de execuție și se realizează cu produse de marcă de culoare albă.

Marcajele temporare sunt marcaje fără durată de viață funcțională, pentru care nu se poate stabili garanție de execuție și se realizează, de regulă cu produse de marcă de culoare galbenă.

Marcajele se aplică pe suprafața părții carosabile, pe borduri, lucrări de artă, precum și pe alte elemente din zona drumurilor.

Marcajele rutiere temporare se execută:

- în perioada când se fac lucrări de reabilitare, reparare, întreținere drumuri, sau în alte situații de necesitate;
- completări și refaceri de marcaje în perioada 1 noiembrie – 31 martie;
- pe suprafețe bituminoase sau de ciment, noi, date imediat în exploatare;
- pe suprafețe cu rugozitate mai mare de 1,00 mm (HS);

Marcajele amovibile sunt marcajele efectuate pe tratamente cu pietriș, pavaje, tratamente cu materiale neanrobate sau foarte rugoase, betoane vechi uzate, lustruite, intersecții. Aceste marcaje sunt fără durată de viață funcțională, pentru care nu se poate stabili garanție de execuție.

Marcajele pe partea carosabilă trebuie să asigure vizibilitate pe timp de zi și pe timp de noapte (luminată și retroreflexie) și să prezinte aderență (SRT).

Refacerea marcajului se execută când:

- unul dintre parametrii de performanță a scăzut sub valorile claselor de performanță de minimum R3 și Q3 definite conform SR EN 1436+A1, sau
- când indicele de uzură, conform SR EN 1824, este mai mic sau egal cu 75%.

17.2 PRODUSE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA MARCAJELOR RUTIERE

Se pot utiliza următoarele tipuri de produse pentru marcaj rutier:

- Vopsea de marcaj monocomponentă, cu solvent organic, de culoare albă sau galbenă, care formează pelicula prin uscare la aer.

Vopseaua de marcaj se aplică pe partea carosabilă, urmată imediat de pulverizarea pe suprafața acesteia a microbulelor sau a bilelor mari de sticlă. Vopseaua se aplică ca atare sau pe amorsa în grosimi în funcție de

cererea beneficiarului. Pulverizarea cu microbule sau cu bile mari se execută pe suprafața de vopsea proaspăt aplicată, pentru a asigura o bună fixare a acestora.

- Vopsea de marcaj monocomponentă pe bază de apă, care formează pelicula prin uscare la aer, și se prezintă sub formă unei emulsii în apă.

Vopseaua de marcaj se aplică pe partea carosabilă, urmată imediat de pulverizarea pe suprafața acesteia a microbulelor sau a bilelor mari de sticlă. Vopseaua se aplică, ca atare sau pe amorsă în funcție de cererea beneficiarului. Pulverizarea cu microbule sau cu bile mari se execută pe suprafața de vopsea proaspăt aplicată, pentru a asigura o bună fixare a acestora.

Calitatea vopselei și timpul de uscare a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător.

- Produse bicomponente pe bază de metil metacrilat aplicabile la rece

Vopsele bicomponente (cold plastic) pentru aplicarea la rece în strat subțire (marcaj neted) și/sau în strat gros (marcaj structurat și/sau rezonator), care formează pelicula prin întărire în urma reacției dintre componente.

Cantitățile procentuale ale celor doi componenți care se amestecă, sunt recomandate de fabricant. Microbulele se pulverizează pe suprafața neîntărită a peliculei rezultată din amestecul celor doi componenți (componentul A-vopsea și componentul B-întăritor).

Vopseaua în doi componenți se poate utiliza la execuția marcajelor rutiere, cu grosimi de pelicula udă cuprinse între 250 - 4000 μm , aplicată în peliculă continuă sau structuri în diferite modele.

Aplicarea acestui tip de vopsea se face în aceleași condiții de mediu ca și vopselele cu uscare la aer.

Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie să confere, în trafic, un efect rezonator.

Calitatea acestor produse și timpul de întărire a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător, și care are o durată de viață minimum 2 ani.

- Materiale termoplastice pentru aplicare cu echipamente de marcat speciale la cald: în strat subțire (pulverizare ca spray) sau în strat gros (extrudare – pentru marcaj neted și marcaj structurat, cu dispozitiv special – pentru marcaj rezonator). Pelicula se formează prin răcire.

Aceste materiale se aplică la temperaturi cuprinse între 1800 $^{\circ}\text{C}$ și 2000 $^{\circ}\text{C}$, la grosimi între 2000 – 4000 μm , pe suprafețe bituminoase noi sau vechi, fără degradări, pe beton de ciment utilizând primer, sau pe anumite tipuri de vopsele de marcaj. Aceste produse realizează marcaje sub formă de peliculă continuă sau structuri în diferite modele, având un puternic efect rezonator.

Produsele termoplastice asigură vizibilitatea pe timp de zi și noapte, pe timp uscat sau umed. Aceste produse conțin incluse microbule de sticlă și pentru creșterea valorilor de retroreflexie după aplicare se pulverizează microbule pe suprafața marcajului.

Calitatea acestor produse și timpul de întărire a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător și care are o durată de viață de minim 2 ani.

- Materiale antiderapante pentru aplicare manuală, la cald sau la rece. Acestea conțin agregate cu duritate ridicată care asigură creșterea aderenței la rulare. Marcajele antiderapante se aplică la grosimi medii cuprinse între 3000-5000 μm , cu adâncimi de textură de 500-200 μm . Aplicarea se realizează cu ajutorul unor dispozitive de construcție specială – racluri în formă de ramă. Pelicula se formează prin răcire, sau în urma reacției dintre componente.
- Marcaje prin săgeți, inscripții, figuri, precum și alte marcaje de volum redus, pot fi executate manual, cu ajutorul șabloanelor corespunzătoare sau din elemente termoplastice preformate. Retroreflexia este asigurată de microbule din sticlă care se pot aplica pe suprafața marcajului sau pot fi introduse în masa materialului de fabricație.
- Produse prefabricate pentru marcarea rutieră, formate din elemente care se assemblează și aplică la cald, în grosime de 3000 μm , pe suprafețe bituminoase noi, vechi, în stare bună, peste marcaje termoplastice în stare bună și pe suprafețe de beton de ciment utilizând primer.

Aceste produse conțin înglobate microbule, dar pentru creșterea retroreflexiei imediat după aplicare se presară microbule de sticlă.

Marcajele prefabricate asigura vizibilitate pe timp de zi și noapte, pe timp uscat și umed.

Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, în trafic, un efect rezonator.

Coeficienții de retroreflexie (RL) pe timp uscat, umed și ploios, luminanta (β), și domeniul de culoare definit de coordonatele cromatice pentru marcajele rutiere, albe și galbene, vor fi cele prevăzute în SR EN 1436+A1.

Se acceptă doar vopsele și sau produsele testate pentru minimum două milioane de treceri (2 Mio) și care poartă marcajul de conformitate „CS” sau „CE” în conformitate cu prevederile HG 622 și cu actele normative comunitare în domeniul produselor pentru construcții.

Microbilele și bilele mari de sticlă pot fi pulverizate ca atare, dar și în amestec cu granule antiderapante.

17.3 CONTROLUL VOPSELEI ȘI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUȚIA MARCAJELOR RUTIERE

Vopseaua și produsele destinate efectuării marcajelor rutiere, se vor analiza pe baza de probe, prelevate din ambalaje originale, închise ermetic și sigilate.

Prelevarea probelor de vopsele și metodele de încercare vor fi conform prevederilor SR EN 13459.

Controlul vopselelor/produselor utilizate pentru execuția marcajelor rutiere se va face de către un laborator specializat în încercări pe vopsea de marcaj, acreditat și/sau autorizat.

Produsele vor fi însoțite de certificat de conformitate a produsului.

Vizibilitatea marcajelor rutiere trebuie să fie asigurata în toate anotimpurile, atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte. Verificarea vizibilității se efectuează cu echipamente specifice, punctual după aplicare și pe toată suprafața marcajului pe durata de exploatare. Valorile obținute se raportează la cerințele standardului SR EN 1436+A1.

17.4 CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE, BILE MARI DE STICLĂ ȘI GRANULE ANTIDERAPANTE

Microbilele de sticlă sau bile mari sunt particule transparente, sferice destinate să asigure vizibilitatea nocturnă a marcajelor rutiere prin retroreflexia fasciculelor incidente ale farurilor unui vehicul spre conducătorul vehiculului.

Granule antiderapante sunt destinate creșterii caracterului antiderapant al marcajului rutier.

Fiecare produs de marcarea, utilizează un anumit tip de microbile sau bile mari de sticlă.

Tipul și dozajul de microbile sau bile mari de sticlă vor fi recomandate de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere și confirmate de buletinul emis de laborator specializat, acreditat și/sau autorizat.

Ambalarea microbilelor sau a bilelor mari de sticlă, ca atare sau în amestec cu granule antiderapante se face în saci etanși.

Prescripțiile tehnice privind microbilele, bilele mari de sticlă și granulele antiderapante trebuie să corespundă prevederilor SR EN 1423 și vor fi descrise și garantate calitativ de fabricant.

17.5 CLASIFICAREA MARCAJELOR RUTIERE

Marcaje longitudinale, de:

- separare a sensurilor de circulație;
- separare a benzilor de același sens.

Marcaje de delimitare a părții carosabile;

Marcaje transversale de:

- oprire;
- cedare a trecerii;
- traversare pentru pietoni;
- traversare pentru bicicliști.

Marcaje diverse pentru:

- ghidare;

- spații interzise;
- interzicerea staționării;
- stații de autobuze, troleibuze, taximetre;
- locuri de parcare;
- piste pentru bicicliști
- zone cu trafic pietonal și de vehicule intens sau cu risc crescut de accidente
- săgeți, inscripții sau imagini desenate pe partea carosabilă;

Marcaje laterale aplicate pe:

- lucrări de artă (poduri, pasaje denivelate, ziduri de sprijin);
- parapete;
- stâlpi și copaci situați pe platforma drumului;
- borduri.

Dimensiunile și modurile de pozare a marcajelor, de diverse situații, se execută conform prescripțiilor SR 1848-7.

Din considerente de siguranță rutieră, Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere își rezervă dreptul de a completa sau modifica dimensiunile și/sau modul de pozare a marcajului, prevăzute în SR 1848-7 fără a schimba semnificația semnalizării orizontale.

17.6 CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR

17.6.1 Autostrăzi, drumuri expres, drumuri naționale europene și drumuri naționale principale:

- Separarea sensurilor de circulație (marcaj axial) și separarea benzilor de același sens pentru drumuri cu 2,3 și 4 benzi de circulație, se execută astfel:
 - lățimea benzii de marcaj 15 cm;
 - marcajul se execută conform prevederilor SR 1848-7;
 - grosimea peliculei ude de vopsea de 500 – 600 micrometri funcție de suprafața drumului, zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetație, de tipul îmbrăcăminților asfaltice noi, vechi, în stare bună, șlamuri bituminoase, tratamente bituminoase anrobate, betoane de ciment noi.
- Delimitarea părții carosabile:
 - lățimea benzii de marcaj 15 cm
 - marcajul se execută:
 - în afara localităților cu linie continuă, cu excepția drumurilor la care acostamentele (consolidate) sunt amenajate ca benzi de urgență cu lățimi de minimum 2.5 m, unde se execută cu linie discontinuă conform prevederilor SR 1848-7.
 - în interiorul localităților, de regulă cu linie discontinuă;
 - grosimea peliculei ude de vopsea în funcție de cererea beneficiarului (funcție de suprafața drumului, zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetație, de tipul îmbrăcăminților asfaltice noi, vechi în stare bună, rea, șlamuri bituminoase, tratamente bituminoase anrobate, betoane de ciment noi).

Pe autostradă marcajul de delimitare a părții carosabile se execută cu linie continuă, lățimea liniei de marcaj de 25 cm.

Pentru autostrăzi se va avea în vedere ca marcajul lateral de delimitare a benzilor de circulație de banda de urgență, precum și cel de lângă zona mediană, să fie executat profilat pentru asigurarea efectului rezonator. În vederea asigurării scurgerii apelor se vor prevedea întreruperi ale marcajului continuu la distanțe de 10.00 m, pe câte 5 cm, evitându-se astfel apariția acvaplanării.

În zonele periculoase (cu șanțuri adânci, rambleuri înalte, etc) marcajul de delimitare a părții carosabile se execută cu linie continuă pe toată lungimea sectorului periculos, lățimea liniei de marcaj de 25 cm, iar grosimea peliculei ude de vopsea de 600 micrometri.

Marcajele transversale și marcajele diverse se execută cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de 600 microni. Pe benzile de decelerare ale nodurilor rutiere, pentru atenționarea asupra reducerii vitezei se vor executa marcaje rezonatoare transversale în succesiuni de șase benzi amplasate la distanța de 1 m una față de cealaltă. Pe benzile de urgență, din 200 în 200 m (pentru 100, 300, 500, 700, 900 m) se vor materializa prin marcaj cu lungă durată de viață poziția bornei hectometrice. Pe bretele nodurilor marcajul lateral de delimitare a părții carosabile se va executa profilat pentru asigurarea efectului rezonator.

17.6.2 Drumuri naționale secundare

- Marcajul de separare a sensurilor de circulație (axial) :
 - lățimea benzii de marcaj 15 cm;
 - marcajul se executa conform prevederilor SR 1848-7;
 - grosimea peliculei ude de vopsea în funcție de cererea beneficiarului (funcție de suprafața drumului, zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetație, de tipul îmbrăcăminților asfaltice noi, vechi în stare bună, șlamuri bituminoase, tratamente bituminoase anrobate, betoane de ciment noi).
- Delimitarea părții carosabile
 - lățimea benzii de marcaj 15 cm
 - marcajul se execută, în afara localităților, de regulă cu linie continuă;
 - în interiorul localităților, marcajul se execută de regulă cu linie întreruptă;
 - grosimea peliculei ude de vopsea de 400 microni.

Marcajele transversale și marcajele diverse se execută cu grosimi ale peliculei ude în funcție de cererea beneficiarului.

17.6.3 Marcajele temporare pe autostrăzi, drumuri naționale europene, drumuri naționale principale și secundare

Se execută identic cu marcajele rutiere permanente, cu mențiunea că marcajele longitudinale și de delimitare a părții carosabile se execută cu o lățime cuprinsă între 10 – 25 cm, la solicitarea administratorului drumului.

Celelalte tipuri de marcaje rutiere temporare (transversale, diverse, prin săgeți și inscripții) respectă dimensiunile prevăzute în SR 1848-7.

Pe pelicula udă de vopsea (de 400, 500 sau 600 de microni) se pulverizează obligatoriu microbile.

Pentru marcaje temporare, pe îmbrăcămini noi bituminoase sau de beton de ciment se pot utiliza și produse autoadezive aplicabile la rece (sub formă de benzi), care trebuie să conțină obligatoriu microbile.

Marcajele rutiere temporare nu au durată de garanție.

17.6.4 În curbele amenajate cu supralărgire, marcajul pentru separarea sensurilor de circulație se execută :

- La drumuri cu două benzi de circulație :
 - a) pentru o supralărgire de maximum 1,00 m se păstrează banda exterioară de lățime constantă, iar supralărgirea se acordă integral benzii interioare;
 - b) pentru o supralărgire care depășește 1,00 m se acorda benzii exterioare 40 % din supralărgirea totală, iar benzii interioare 60 %;
- La drumuri cu trei și patru benzi de circulație :
 - a) pentru o supralărgire de maximum 1,00 m toată supralărgirea se alocă benzii interioare;
 - b) pentru o supralărgire care depășește 1,00 m supralărgirea totală se alocă benzilor în procente din tabelul următor:

Nr. Benzi	Banda 1 (interioară)	Banda 2	Banda 3	Banda 4
3	60 %	24 %	16 %	--

4	36 %	26 %	22 %	16 %
---	------	------	------	------

În cazul în care supralărgirea ce ar trebui alocată benzilor 2 și 3 (la drum cu 3 benzi), respectiv benzilor 3 și 4 (la drumurile cu 4 benzi) este mai mică de 1 m, aceasta se alocă benzii 2, respectiv benzii 3. În această situație, lățimea benzii 3, respectiv 4 rămâne în valoare de 3,5 m fiecare.

Axa drumului se va marca cu linie continuă în următoarele cazuri:

- în zona școlilor, pe porțiunea cuprinsă între cele două indicatoare „Copii”;
- înainte și după marcajele transversale, de trecere pentru pietoni, pe o porțiune de 25 m;
- înainte și după intersecțiile la nivel cu calea ferată pe o porțiune de 50 m;

Nu se execută marcaje de delimitare a părții carosabile:

- în localitățile unde drumul are profil de stradă (cu bordură);
- pe poduri;
- acolo unde marginea părții carosabile este degradată.

Pe drumurile cu îmbrăcăminte din beton de ciment marcajul axial se execută astfel:

- o linia simplă a benzii de marcaj se poziționează pe partea dreaptă față de axul drumului, menținându-se o distanță de 6 cm între rostul axial și marginea exterioară a marcajului;
- o linia dublă a benzilor de marcaj se aplică simetric față de rostul longitudinal al plăcilor din betonul de ciment.

Marcajele transversale și marcajele diverse se execută cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de 600 microni.

Pe sectoarele de drum pe care sunt programate să înceapă în semestrul doi, lucrări de întreținere periodică, din considerente de siguranță rutieră, administratorul drumului poate dispune aplicarea unui marcaj provizoriu până la realizarea lucrărilor susmenționate. Drumurile, tipodimensiunile și culoarea marcajului sunt stabilite de administratorul drumului.

17.7 EXECUȚIA MARCAJULUI RUTIER

Marcajele rutiere se execută de o firmă cu experiență în lucrări executate pe autostrazi și drumuri naționale și cu respectarea prescripțiilor prezentului caiet de sarcini, în ceea ce privește:

- calitatea vopselei
- tipul îmbrăcămînții rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- proiectul de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere sau filmul marcajului;
- execuția corectă a premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul (curățare corespunzătoare pentru eliminarea oricăror reziduri, deșeuri sau alte materiale care contribuie la degradarea marcajului rutier).
- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbule, bile de sticlă de alte dimensiuni;
- norme de Protecție a Muncii, Prevenirea și stingerea incendiilor;
- instituirea restricțiilor de circulație în conformitate cu „Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului ”.

Execuția premarcajului se face prin trasarea unor puncte de reper, și simboluri pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor. Simbolurile utilizate vor fi cele prevăzute în instrucțiunile tehnice pentru marcaje rutiere.

- premarcajul trebuie să respecte documentele grafice puse la dispoziție de beneficiar;
- premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual, marcându-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;

- corectitudinea realizării premarcajului de către executant se verifică de responsabilul desemnat cu supravegherea realizării lucrărilor, înainte de aplicarea marcajului definitiv. În cazul respingerii premarcajului de către acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.
- vopselele de marcarea se aplică pe suprafețe curate și perfect uscate, numai mecanizat. Microbilele sau bilele mari de sticlă se aplică mecanizat pe vopseaua udă;
- cu produse compatibile cu cele aplicate în anii anteriori;
- pe sectoare de drum unde suprafața nu este corespunzătoare, aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate;
- pe suprafețe mici, grase, acestea se curăță prin frezare, fără degradarea suprafeței drumului sau prin spălare cu jet de apă sub presiune;
- îndepărtarea prin frezare a unor suprafețe marcate se realizează, în următoarele situații:
 - o Când modificări ale “Proiectelor de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere”, impun corecturi ale marcajului existent;
 - o Când modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune ștergerea marcajului existent și executarea noului marcaj pe alt amplasament;
 - o La solicitarea beneficiarului lucrărilor, când:
 - se impune ștergerea unor marcaje temporare;
 - marcajul rutier vechi se exfoliază.

Înlăturarea unui marcaj (permanent sau temporar) se realizează prin frezare mecanică, frezare cu apă, sau prin ardere. Acoperirea cu un strat nou de marcaj de culoare neagră este permisă doar cu caracter de excepție, în condițiile în care suprafețele marcate necorespunzător sunt reduse și izolate. Vopseaua de marcaj neagră trebuie să acopere complet și permanent vechiul marcaj.

Este interzisă mascarea marcajului prin aplicare de vopsea neagră/gri, dacă aceasta afectează mai mult de 2% din suprafața marcajului, măsurat pe un sector de 10 m sau dacă obturarea are ca scop mascarea unui element de marcaj a cărui „reparație” dată de uzură în trafic a stratului de acoperire ar putea genera confuzie și accidente.

- o Spălarea cu apă sub presiune. La calculul suprafeței spălate, lățimea acesteia se considera egală cu maximum trei ori lățimea benzii de marcaj, iar lungimea egală cu lungimea benzii de marcaj;
- o Pe sectoare de drumuri europene, marcajul axial și cel aferent trecerilor pentru pietoni, se pot aplica, la dispoziția administratorului drumului, de două ori pe an, a două oară înainte de începerea sezonului rece;
- o Marcajele rutiere realizate cu produse lichide în grosimi ale filmului ud de vopsea de 600 micrometri, pot fi aplicate direct sau, la dispoziția administratorului drumului, din două treceri succesive, tehnologia fiind ud / uscat. Pe vopseaua udă se pulverizează microbule la fiecare trecere. Pe drumurile cu rugozitate mai mare de 70 mm (HS) se poate dispune aplicarea a două straturi de 500 sau 600 micrometri. Nu se acceptă realizarea unor grosimi mai mari de 1200 micrometri prin aplicare în mai multe straturi a produselor lichide. Pentru obținerea de grosimi mai mari beneficiarul poate dispune realizarea marcajelor cu produsele prevăzute mai sus.

”Produse utilizate pentru realizarea marcajelor rutiere”. Marcajele realizate cu produsele menționate mai sus, pot fi reîmprospătate periodic prin aplicarea unei pelicule subțiri (400 micrometri) de vopsea, pe care se pulverizează microbule.

Prealabil începerii execuției lucrărilor, Beneficiarul va furniza executantului :

- proiectul de reglementare a circulației prin marcaje rutiere (filmul marcajului), la sc. 1/1000, pentru marcajul longitudinal, precum și detalii de execuție la sc. 1/500, pentru marcajul în curbe, intersecții și alte situații speciale;
- un program cuprinzând drumurile și cantitățile fizice de lucrări, pe fiecare itinerar, care urmează a se executa în anul respectiv, și lunar o eșalonare a priorităților de executat, precum și a tipodimensiunilor marcajului pentru fiecare drum în parte.

- caracterizarea suprafețelor, pentru fiecare drum, pe care urmează să se aplice marcajul rutier (tipul îmbrăcămînții rutiere, rugozitatea suprafeței).

Execuția marcajului rutier poate demara în următoarele condiții:

- executantul a obținut aprobarea administratorului drumului și acordul poliției rutiere pentru instituirea restricțiilor de circulație pe drumul public, în vederea executării lucrărilor;
- executantul este dotat obligatoriu cu semnalizare rutieră;
- executantul a obținut ordin de începere a lucrărilor din partea administratorului drumului;
- eșalonul de lucru pentru marcaje longitudinale este constituit și are în componența, de regulă:
 - o un conducător tehnic (din partea executantului) pentru coordonarea activității de aplicare a marcajelor rutiere;
 - o autospeciala dotată cu perii sau instalații de spălare specifice pentru curățirea suprafeței de lucru pe care se aplică marcajul rutier;
 - o mașina de marcaj cu mecanic deservent și ajutor;
 - o remorcă de transport mașina de marcaj;
 - o muncitori pentru pozare - ridicare a conurilor de semnalizare și aprovizionarea mașinii de marcaj cu produsele de marcă;
 - o mașina de însoțire a eșalonului dotată cu semnalizarea corespunzătoare;
 - o indicatoare rutiere (fig. U 40 – „Marcaje rutiere”, conform SR 1848/1);
 - o panouri mobile de avertizare luminoasă cu comanda electronică (fig.U41 – „Semnalizarea unui utilaj ce se deplasează lucrând” conform SR 1848-1), pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării.

Eșalonul de lucru pentru marcaje transversale și diverse este constituit și are în componența, de regula:

- mașina de însoțire și transport ;
- mașina de marcaj;
- panouri mobile de avertizare luminoasă cu comandă electronică (fig. U41 – „Semnalizarea unui utilaj ce se deplasează lucrând” conform SR 1848-1), pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării ;

Semnalizarea rutieră temporară pe timpul execuției lucrărilor constă în:

- presemnalizarea și semnalizarea lucrărilor prin indicatoare rutiere și mijloace de avertizare luminoasă cu comandă electronică;
- pozarea cu conuri pentru protecția vopselei ude;
- autovehicul de încheiere a eșalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicată până la darea în circulație și de a recupera conurile;

La închiderea unei zile de lucru se încheie un raport conform modelului din Anexa nr.2.

Atribuțiile responsabilului desemnat să supravegheze execuția marcajelor rutiere:

Responsabil Beneficiar – responsabil marcaj SDN și DRDP :

- să cunoască prevederile din “Instrucțiunile tehnice pentru marcaje rutiere”, SR1848-7 Caietul de sarcini, precum și toate celelalte ordine emise de CNAIR privind execuția marcajelor;
- verifica proiectul de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere (filmul marcajului), răspunde de exactitatea întocmirii acestuia funcție de realitatea de pe teren și a prevederilor din normativele, instrucțiunile și ordinele CNAIR privind execuția marcajelor rutiere;
- pune la dispoziția executantului, proiectul de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere (filmul marcajului) după care se execută lucrările;
- supraveghează și îndrumă în permanența execuția lucrărilor de marcaje rutiere.

- verifică dacă executantul efectuează omogenizarea vopselei în ambalaj și strecurarea prin sita înainte de punerea în operă;
- efectuează periodic controlul cantităților și calității materialelor folosite, prin determinări de grosimi de film ud și dozaje de vopsea și bile de sticlă precum și calitatea lucrărilor executate conform caietului de sarcini tehnice;
- dispune încetarea lucrărilor sau refacerea acestora pe cheltuiala executantului când marcajul nu a fost executat corect;
- vizează rapoartele zilnice completate de executant conform modelului din Anexa nr. 1.
- participă în comisiile ce efectuează recepția la terminarea lucrărilor, respectiv la expirarea perioadei de garanție.

17.8 CONTROLUL CALITĂȚII MARCAJULUI

Metodologia de verificare a calității se face conform SR EN 13459.

În timpul executării marcajului rutier se fac următoarele verificări:

- marcajele rutiere din punct de vedere al formei, dimensiunilor, aspectului, rezistenței la uzură și uniformității distribuției microbilelor reflectorizante;
- verificarea formei se face vizual. Banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat, lățime constantă, să nu prezinte frânturi sau șerpuiiri, iar microbilele sau bilele mari să fie uniform repartizate pe toată lungimea respectiv lățimea acesteia.
- controlul vizual se efectuează pe timp de zi și noapte, urmărindu-se coeficientul de luminanță sub luminare difuză respectiv retroreflexia pe toată suprafața marcajului.

Controlul trebuie realizat prin măsurarea coeficientului de retroreflexie (RL), al luminanței (β) și aderenței (SRT) cu echipamente specifice iar valorile la terminarea lucrărilor trebuie să fie de:

- $> 150 \text{ med/m}^2 \cdot \text{lx}$ pentru coeficientul de retroreflexie (RL)
- > 0.4 pentru luminanță (β)
- > 45 pentru aderența (SRT).

În situații divergente, Beneficiarului se poate dispune efectuarea, prin grija executantului, de măsurători cu aparate specifice. Măsurătorile se fac în prezența reprezentantului desemnat de beneficiar. Se consideră rezultate acceptabile acelea care sunt mai mari sau egale cu limitele prevăzute în SR EN 1436+A1. Firmele care execută marcaje rutiere trebuie să fie dotate cu "RETROMETRU" pentru măsurarea retroflexiei marcajelor rutiere.

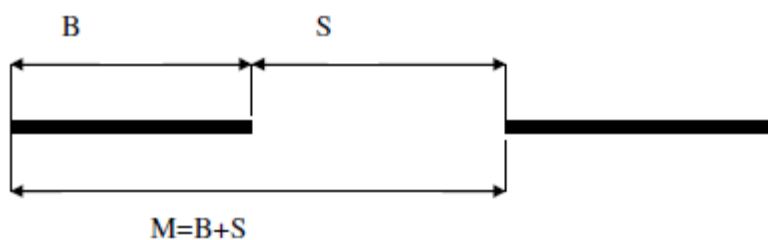
- grosimile se verifică cu calibre poligonale sau tip roată, prin măsurarea peliculei de vopsea udă și cu calibre pentru măsurarea marcajelor în strat gros, prin măsurarea grosimii peliculei uscate;
- gradul de acoperire se verifică prin măsurarea cu ajutorul grilei (rețele trasate pe o folie transparentă). Gradul de acoperire reprezintă raportul între numărul pătratelor din rețea complet acoperite de vopsea și numărul total al pătratelor din rețea, exprimat în procente;
- în cazul nerespectării prescripțiilor caietului de sarcini, de către executant, acesta este obligat să refacă marcajul pe cheltuiala proprie, în condițiile impuse de responsabilul desemnat să supravegheze și să îndrume în permanență execuția lucrărilor de marcaje rutiere;
- față de dimensiunile nominale date de SR 1848-7 se admit abateri conform limitelor maxime prevăzute în Tabelul nr. 1:

Dacă se consideră un modul „M” de marcaj, atunci :

B = banda de marcaj;

S = interspațiul dintre două benzi de marcaj;

l = lățime bandă de marcaj.



Tabelul nr. 1

Tip marcaj	Abatere Banda (A_B)	Abatere Interspațiu (A_S)	Abatere Marcaj (A_M)
1 : 1	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3 : 6	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3 : 9	± 5 cm	± 10 cm	± 15 cm
9 : 3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm
12 : 3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm

A_B = abatere longitudinală a benzii de marcaj;

A_S = abatere longitudinală a interspațiului;

A_M = abatere longitudinală a modulului de marcaj;

A_l =abatere în lățime a benzii de marcaj $\pm 0,5$ cm;

Pentru marcajele transversale, diverse, prin săgeți și inscripții se admit abateri de maximum $\pm 1\%$.

18 INDICATOARE RUTIERE

18.1 GENERALITĂȚI

18.1.1 Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția indicatoarelor rutiere, a dispozitivelor de susținere și a mijloacelor auxiliare, utilizate la semnalizarea rutiera permanentă și/sau temporară pe autostrăzi, drumuri expres, drumuri naționale europene, drumuri naționale principale, drumuri naționale secundare, drumuri de interes local, străzi și la recepția acestora.

Acesta cuprinde clasificări după dimensiuni, simboluri, forme, prescripții tehnice, precum și alte condiții ce trebuie îndeplinite de produsele susmenționate, în vederea utilizării lor pentru semnalizarea autostrăzilor și drumurilor expres, drumurilor naționale europene, drumurilor naționale principale, drumurilor naționale secundare, drumurilor de interes local, străzilor

18.1.2 Prevederi generale

Confecționarea indicatoarelor rutiere și calitatea acestora trebuie să corespundă prevederilor seriei de standarde privind Siguranța circulației – Indicatoare și mijloace de semnalizare rutiere (SR 1848-1, SR 1848-2 și SR 1848-3).

Producătorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate, efectuarea încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Producătorul este obligat ca la cererea beneficiarului să efectueze pe cheltuiala sa, verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Producătorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune înlocuirea indicatoarelor necorespunzătoare și aplicarea măsurilor prevăzute de contract și de reglementările în vigoare.

18.2 TIPURI DE INDICATOARE, DISPOZITIVE DE SUSȚINERE A INDICATOARELOR ȘI MIJLOACE AUXILIARE DE SEMNALIZARE, PE DRUMURI NAȚIONALE

18.2.1 Forme, culori, simboluri ale indicatoarelor

Formele, simbolurile și dimensiunile indicatoarelor sunt prezentate în SR 1848-1, SR 1848-2 și SR 1848-3.

• Indicatoare de avertizare

- Triunghi echilateral cu chenar roșu având simbolul desenat cu negru pe fond alb;
- Dreptunghi cu fond alb pe care sunt figurate vârfuri de săgeți roșii care indică sensul virajului sau benzi roșii înclinate descendent spre partea carosabilă;
- Săgeți încrucișate pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferată, de culoare albă cu chenar roșu – se instalează de administratorul căii ferate.

• Indicatoare de reglementare

- Indicatoare de prioritate
 - Triunghi echilateral alb cu chenar roșu – pentru cedarea trecerii;
 - Octagon de culoare roșie având inscripția “STOP”;
 - Romb cu fond alb și chenare galbene și negre pentru drumul cu prioritate;
 - Circular cu fond alb și chenarul roșu, având ca simbol două săgeți de sens contrar, una roșie și una neagră;
 - Pătrat cu două săgeți de sens contrar, una roșie și una albă, pe fond albastru.
- Indicatoare de interzicere sau restricție:
 - Au formă circulară cu chenar roșu și simbolurile negre sau, după caz, roșii pe fond alb sau albastru.
 -

- Indicatoare de obligare:
 - Au forma circulară cu înscrisuri de culoare albă pe fond albastru.

- **Indicatoare de orientare și informare**

Aceste indicatoare au fondul de culoare verde pe autostrăzi, albastră pe celelalte drumuri din afara localităților și albă pentru obiectivele locale. Semnalizarea devierii temporare a circulației este pe fond galben.

- Indicatoare de orientare:

Au următoarele forme:

- Dreptunghiulară – pentru panourile de presemnalizare;
- Săgeata – pentru orientarea în intersecții

Pe autostrăzi, scrierea va fi de tip “normal” cu înălțimea H a literei majuscule de 300 mm, iar pe celelalte drumuri va fi de tip “îngust”, cu înălțimea literei majuscule H = 200 mm, sau H = 250 mm.

- Indicatoare de informare:

Au forme pătrate sau dreptunghiulare cu înscrisuri de culoare albă sau cu simbol negru ori roșu într-un pătrat cu fond alb. Pentru indicatorul de trecere pietoni există și varianta la care indicatorul are pe contur un chenar, cu lățimea de 50 mm, de culoare galben fluorescent din folie retroreflectorizantă cl.3.

- Indicatoare de informare turistică

Indicatoare de informare turistica au aspectul asemănător cu a indicatoarelor de informare generala, cu deosebirea ca sunt pe fond maro.

- **Panouri adiționale**

Aceste panouri au forme de dreptunghi, pătrat sau săgeată și sunt montate sub indicatoarele descrise anterior sau sub semafoarele rutiere din intersecțiile de drumuri, completându-le semnificația.

18.2.2 Mijloace auxiliare de semnalizare a lucrărilor

Aceste indicatoare se realizează similar cu indicatoarele pentru semnalizarea curentă cu diferența că se execută pe fond galben.

Semnalizarea rutiera temporară trebuie întreținută permanent pe toată durata lucrărilor de către constructor.

Indicatoarele cu caracter temporar trebui să fie executate cu folie reflectorizantă din aceeași clasă de retroreflexie cu semnalizarea curentă de pe sectorul de drum respectiv.

1.1.2. Mijloace de susținere a indicatoarelor

Pe autostrăzi semnalizarea rutieră de orientare în zona nodurilor rutiere se va realiza pe console și portaluri.

Pentru intersecțiile dintre drumurile naționale cu drumuri naționale și drumuri naționale cu drumuri județene, semnalizarea se va realiza pe console iar pentru cele cu drumuri comunale pe stâlpi.

Mijloace de susținere ale indicatoarelor (a căror amplasare are loc în afara căii de rulare) pot fi: stâlpi cu diferite profiluri, console încastate în ziduri, console de sine stătătoare, portaluri, etc., executate din oțel zincat la cald.

Aceste mijloace de susținere a indicatoarelor trebuie protejate anticoroziv prin zincare la cald sau prin vopsire cu vopsea specială pe bază de zinc.

Decizia pentru amplasarea unui anumit tip de suport se ia pe baza situației din teren și a propunerii tehnice înaintată de Producător, funcție de configurația/geometria terenului și dimensiunile (determinanta este suprafața panoului) acestuia. Soluția de fundare (fundăție beton simplu sau armat, dimensionare, etc.) pentru fiecare tip de stâlp se dă de către Producător și se aprobă de Inginer.

Toate structurile metalice de tip consolă și portaluri/semi-portaluri se vor executa pe baza unor proiecte de specialitate individuale date de Producător, aprobate și avizate de un verificator de proiecte atestat.

Proiectul va conține toate planșele necesare execuției și punere în operă la nivel de detalii de execuție precum și breviarul de calcul de rezistența statică și dinamică, procedeele tehnologice de execuție, detalii de armare și execuții fundații, etc. Proiectele vor conține și detalii de execuție pentru elementele și dispozitivele de montarea a panourilor indicatoare pe console/portaluri/semi-portaluri.

Alegerea soluției tehnice - console/portali/semi-portali se va face pe baza proiectelor avizate, cu punerea în balanță a eficienței economice și a fezabilității tehnice, raportate la situația din teren.

Acolo unde proiectul o prevede, indicatoarele rutiere vor fi suspendate deasupra căii de rulare, prin montajul pe console/portali/semi-portali. Un semi-portal este o structură de tip portal care subîntinde doar un sens de deplasare al autostrăzii (are un picior de sprijin în zona mediană și celălalt în acostament /taluz lateral) și este folosit doar pentru semnalizarea verticală a acelui sens de deplasare.

Prin comparație, un portal are o deschidere ce cuprinde ambele sensuri de deplasare pe autostradă și va putea fi folosit pentru susținerea de indicatoare rutiere pentru ambele sensuri de mers.

Portalurile și consolele se vor confecționa din profile de aluminiu cu grosimea minimă de 2 mm și se vor achiziționa cu contur închis pentru stâlpi și cheson sau grinda spațială (funcție de calculul de rezistență de la Producător), pentru traversa braț de consolă.

Portalele și consolele vor fi protejate cu parapete metalice și vor fi prevăzute cu sistem simplu și accesibil de montare-demontare a grinzii în consolă și stâlp de susținere pentru asigurarea gabaritului necesar viitoarelor transporturi agabaritice.

Stâlpul de susținere pentru indicatoare rutiere, console și portaluri, indiferent de înălțime să fie executat dintr-o singură bucată.

Fundațiile care se execută pentru prinderea sistemelor de susținere a semnalizării verticale să fie executate la nivelul părții carosabile în vederea asigurării vizibilității. Tipul de fundație va fi funcție de soluția tehnică prevăzută în proiectul de specialitate de la Producător.

Sistemele de susținere și anume consolele și portalurile vor fi protejate cu parapet metalic.

18.3 CONFECTIONAREA INDICATOARELOR

Indicatoarele se vor confecționa din tablă de oțel cu grosimea de min. 1 mm sau din tablă de aluminiu cu grosimea de min. 2 mm, respectiv din profile de aluminiu extrudat pentru panourile de orientare de mari dimensiuni, astfel încât să se realizeze cu precizie formele și dimensiunile prevăzute în SR EN 1848-1.

Suportul pentru indicatoarele care vor fi amplasate pe stâlpi va fi executat din tablă de oțel zincată protejată în câmp electrostatic. Suportul pentru indicatoarele rutiere care se vor monta pe console vor fi executate din aluminiu, care să asigure o durată de viață de minim 10 ani.

Indicatoarele triunghiulare, circulare, în formă de săgeată și cele dreptunghiulare cu laturi sub 1000 mm confecționate din aluminiu vor avea conturul ranforsat prin dublă îndoire.

Toate indicatoarele se execută cu dublă bordurare pe întregul contur și colțuri rotunjite, în conformitate cu prevederile SR 1848-1, SR 1848-2 și SR EN 12899-1, SR EN 12899-2, SR EN 12899-3.

La indicatoarele din oțel, bordurarea va fi făcută prin simplă îndoire. Indicatoarele din oțel vor fi protejate integral prin zincare cu un strat de acoperire în grosime de minimum 8 microni și apoi vopsite pe spate și pe rebord cu un strat de acoperire în grosime de minimum 60 microni. Indicatoare cu dimensiunea maximă de 3 m se vopsesc în câmp electrostatic. Indicatoarele la care dimensiunea maximă depășește 3 m, se protejează cu vopsea pe bază de zinc peste care se aplică vopsea alchidică.

Indicatoarele din aluminiu se vopsesc numai pe spate și pe canturi în culoare gri deschis, mată sau semimată spre a evita efectul de oglindă. Se interzice utilizarea vopselelor pe bază de ulei.

Sistemul de prindere pe stâlp al indicatorului va fi de asemenea protejat anticoroziv prin zincare sau cadmiere. Protecția anticorozivă trebuie să asigure o durată de serviciu a suportului metalic egală cu durata de serviciu a foliei reflectorizante utilizate, în condiții normale de exploatare.

Legătura între indicatoare și sistemul de prindere pe stâlpi se va realiza cu șuruburi montate pe găuri practice pe rebordul indicatoarelor, prin bolțuri filetate pe spatele indicatoarelor, cu sudură prin puncte sau prin benzi dublu adezive speciale.

Panourile dreptunghiulare sau pătrate la care latura ce mai mică depășește 1000 mm, se execută astfel:

- Dintr-una sau mai multe foi de tablă ranforsate cu corniere sau profile de tablă îndoită, pe contur și la îmbinarea foilor de tablă;

- Din profile speciale din aluminiu, astfel încât să aibă o suprafață uniformă și să reziste fenomenelor meteo nefavorabile.

La indicatoarele menționate mai sus, fețele indicatoarelor se execută din folii reflectorizante clasa 1, 2, sau 3, funcție de solicitările din teritoriu, în conformitate cu SR EN 12899-1.

Conturul de culoare roșie al indicatoarelor triunghiulare și circulare, precum și fondul albastru sau verde al indicatoarelor de obligare și informare, se execută prin serigrafie. Simbolul de culoare neagră al indicatoarelor triunghiulare și circulare precum și a celor de informare și localizare se poate realiza fie prin serigrafie, fie prin aplicarea simbolului sau literelor decupate din folie neagră autoadezivă.

Fondul de culoare albastră sau verde aferent fetelor indicatoarelor de orientare se va realiza prin aplicarea de folii reflectorizante clasa I. Pe acest fond se vor aplica chenarul și scrierea din folie reflectorizantă de culoare albă clasa 2.

Pentru realizarea indicatoarelor cu înscrisuri, se poate proceda la aplicarea pe panou a unor folii reflectorizante albe de clasa 2 (High intensity grade) sau clasa 3 (Diamond grade) peste care se aplică un film colorat special, de culoare verde sau albastră, din care au fost decupate literele constituind mesajul dorit.

Folia reflectorizantă de clasa 1 trebuie să aibă durata de serviciu garantată de 7 ani, iar cele din clasele 2 și 3 de 10 ani dovedită prin agrementul tehnic.

Indicatoarele rutiere pentru autostrăzi, drumuri expres și bretelele nodurilor rutiere se vor confecționa cu folie clasa 3 (Diamond Grade)

Indicatoarele rutiere pentru drumurile naționale se vor confecționa din folie clasa 2 (high Intensity Grade)

Pregătirea suprafeței vopsite a indicatoarelor metalice în vederea aplicării foliei reflectorizante comportă următoarele operațiuni:

- Degresarea cu apă și detergenți a suprafeței pentru a îndepărta orice urmă de ulei;
- Înlăturarea urmelor de praf cu o cârpă moale, curată și ștergerea cu o cârpă înmuiată în alcool;
- După zvântare se poate trece la aplicarea foliei reflectorizante.

Foliile reflectorizante trebuie să corespundă calitativ condițiilor din acest caiet de sarcini.

Aplicarea foliei se poate face “la rece” atunci când se folosește folie cu adeziv activate prin presare, sau “la cald”, în instalații speciale, atunci când se folosește folie cu adeziv activate la cald.

În cazul aplicării “la rece”, atât indicatorul cât și folia se lasă cel puțin 24 ore la temperatura încăperii, care trebuie să fie de 20 – 25 ° C.

Indicatoarele se ambalează câte două bucăți, față în față, separate printr-o foaie de hârtie de protecție.

Depozitarea se face pe stelaje a căror rafturi să nu fie la înălțime mai mare de 1,50 m, în poziție verticală, fără a se sprijini direct unele de altele spre a evita zgârieturile.

Indicatoarele de presemnalizare care au dimensiuni mai mari se ambalează astfel încât să nu fie degradate în timpul manipulării și a transportului.

Pe ambalaj se vor aplica sau atașa etichete pe care se va înscrie numărul figurii și denumirea indicatoarelor ambalate.

Dimensiunile indicatoarelor pentru autostrăzi drumuri expres și bretelele nodurilor rutiere sunt din categoria “foarte mari”, iar pentru celelalte drumuri naționale din categoria “mări”, așa cum sunt prevăzute în SR 1848-2, cu completările din prezentul caiet de sarcini. Pentru unele tronsoane de drumuri europene de importanță deosebită, Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România S.A., poate solicita indicatoare de dimensiuni “foarte mari”.

Marcarea indicatoarelor se face prin poansonarea pe rebord a inițialelor CNAIR însoțite de anul de fabricație. De asemenea, pe spatele indicatorului se vor lipi etichete greu destructibile cu o suprafață de maxim 30 cm² care conțin:

- Sigla și denumirea firmei care a fabricat folia reflectorizantă;
- Sigla și denumirea producătorului;

- Anul de fabricație;
- Cuvintele “INDICATOR GARANTAT”.

Inițialele C.N.A.I.R. și anul de fabricație pot fi eventual incluse în stratul de vopsea în câmp electrostatic de pe spatele indicatorului.

18.4 CONDIȚII DE CALITATE ALE FOLIEI REFLECTORIZANTE

18.4.1 Generalități

Foliile reflectorizante mai frecvent utilizate pe autostrăzi, drumuri expres și drumuri naționale sunt cele din clasele 1, 2 și 3 descrise mai jos:

- Foliile reflectorizante de clasa 1 (engineering grade) – sunt constituite din microbule de sticlă înglobate într-o rășină transparentă care are fața văzută netedă, iar fața cealaltă este acoperită cu un adeziv durabil activat la cald sau la rece prin simpla presare;
- Foliile reflectorizante de clasa 2 (high intensity grade) – au performanțe de retroreflexie mult superioare foliilor de clasa I. Aceste folii au spre exterior aer încapsulat între suprafața microbulilor și fața superioară a foliei;
- Foliile reflectorizante de clasa 3, denumită și folie reflectorizantă microprismatică, compusă din elemente optice sub formă de lentile prismatice constituite din rășină sintetică transparentă.

Metodele de testare pentru foliile reflectorizante noi și pentru indicatoarele aflate în exploatare constau din teste fotometrice, încercări la acțiuni mecanice și rezistență la medii agresive.

Tehnologiile de prelucrare, aplicare și imprimare a foliilor reflectorizante, trebuie să respecte prescripțiile fabricantului foliei privind precauțiile de luat la efectuarea acestor operații.

Proprietățile cromatice, factorii de luminanță și coeficienții de retroreflexie ai foliilor retroreflectorizate, microprismatice din clasa 1 și 2 trebuie să fie conform prevederilor SR EN 12899-1, iar cele din clasa 3 trebuie să fie conform prevederilor SR 1848-2.

Tabelul 1 – Coordonate cromatice diurne și factori de luminanță. Clasa CR1

Culoare	1		2		3		4		Factor de luminanță R	
	x	y	x	y	x	y	x	y	Tabelul	Tabelul
Alb	0,355	0,35	0,30	0,30	0,28	0,32	0,33	0,375	$> 0,35$	$> 0,27$
Galben A se vedea tabelul 3	0,522	0,47 7	0,47 0	0,44 0	0,42 7	0,48 3	0,46 5	0,534	$\geq 0,27$	
Galben A se vedea tabelul 4	0,545	0,45 4	0,48 7	0,42 3	0,42 7	0,48 3	0,46 5	0,534		$\geq 0,16$
Portocaliu	0,610	0,39 0	0,53 5	0,37 5	0,50 6	0,40 4	0,57 0	0,42 0	$\geq 0,17$	$\geq 0,14$
Rosu	0,735	0,26	0,67	0,23	0,56	0,34	0,65	0,345	$> 0,05$	$> 0,03$
Albastru	0,078	0,17	0,15	0,22	0,21	0,16	0,13	0,038	$> 0,01$	$> 0,01$
Verde	0,007	0,70	0,24	0,40	0,17	0,36	0,02	0,399	$\geq 0,04$	$\geq 0,03$
Verde închis	0,313	0,68	0,31	0,45	0,24	0,40	0,12	0,557	$0,01 \leq \beta \leq 0,07$	
Maron	0,45 5	0,39 7	0,52 3	0,42 9	0,47 9	0,37 3	0,55 8	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$	
Gri	0,350	0,36	0,30	0,31	0,28	0,32	0,33	0,375	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$	

Tabelul 2 – Coordonate cromatice diurne și factori de luminanță. Clasa CR2

Culoare	1	2	3	4	Factor de luminanță R
---------	---	---	---	---	----------------------------

	x	y	x	y	x	y	x	y	Tabelul 3	Tabelul
Alb	0,30	0,31	0,33	0,34	0,32	0,35	0,29	0,32	> 0,35	> 0,27
Galben A se vedea tabelul 3	0,49 4	0,50 5	0,47 0	0,48 0	0,49 3	0,45 7	0,52 2	0,47 7	≥ 0,27	
Galben A se vedea tabelul 4	0,49 4	0,50 5	0,47 0	0,48 0	0,51 3	0,43 7	0,54 5	0,45 4		≥ 0,16
Roșu	0,73	0,26	0,70	0,25	0,61	0,34	0,66	0,34	≥ 0,05	≥ 0,03
Albastru A se vedea tabelul 3	0,13 0	0,08 6	0,16 0	0,08 6	0,16 0	0,12 0	0,13 0	0,12 0	≥ 0,01	
Albastru A se vedea tabelul 4	0,13 0	0,09 0	0,16 0	0,09 0	0,16 0	0,14 0	0,13 0	0,14 0		≥ 0,01
Verde A se vedea tabelul 3	0,11 0	0,41 5	0,15 0	0,41 5	0,15 0	0,45 5	0,11 0	0,45 5	≥ 0,04	
Verde A se vedea tabelul 4	0,11 0	0,41 5	0,17 0	0,41 5	0,17 0	0,50 0	0,11 0	0,50 0		≥ 0,03
Verde închis	0,19	0,58	0,19	0,52	0,23	0,58	0,23	0,52	0,01 < β < 0,07	
Maron	0,45	0,39	0,52	0,42	0,47	0,37	0,55	0,39	0,03 < β < 0,09	
Gri	0,30	0,31	0,33	0,34	0,32	0,35	0,29	0,32	0,12 < β ≤ 0,18	

Tabelul 3 – Proprietăți cromatice și factori de luminanță. Folii din clasa 3

Culoare	1		2		3		4		Factor de luminanță β
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Alb	0,305	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	≥ 0,40
Galben	0,494	0,505	0,470	0,480	0,513	0,437	0,545	0,454	> 0,24
Rosu	0,735	0,265	0,700	0,250	0,610	0,340	0,660	0,340	> 0,03
Albastru	0,130	0,090	0,160	0,090	0,160	0,140	0,130	0,140	≥ 0,01
Verde	0,110	0,415	0,170	0,415	0,170	0,500	0,110	0,500	> 0,03
Fluo YG	0,387	0,610	0,369	0,546	0,428	0,496	0,460	0,540	≥ 0,60

Tabelul 4 – Coeficient de retroreflexie RA Clasa RA (cd lx-1 .m-2)

Geometria măsurărilor		Culoare							
α	β1 (β2=0)	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maron	Portocaliu	Gri

12°	+5°	70	50	14,5	9	4	1	25	42
	+30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	10	18
	+40°	10	7	2	1,5	0,5	#	2,2	6
20°	+5°	50	35	10	7	2	0,6	20	30
	+30°	24	16	4	3	1	0,2	8	14,4
	+40°	9	6	1,8	1,2	#	#	2,2	5,4
2°	+5°	5	3	1	0,5	#	#	1,2	3
	+30°	2,5	1,5	0,5	0,3	#	#	0,5	1,5
	+40°	1,5	1,0	0,5	0,2	#	#	#	0,9
# semnifică: “valoare mai mare ca zero dar care nu este semnificativă sau nu se aplică									

Tabelul 5 – Coeficient de retroreflexie RA Clasa RA 2 (cd lx-1 .m-2)

Geometria măsurărilor		Culoare								
α	β_1 ($\beta_2=0$)	Alb	Galben	Roșu	Verde	Verde închis	Albastru	Maro	Portocaliu	Gri
12°	+5°	250	170	45	45	20	20	12	100	125
	+30°	150	100	25	25	15	11	8,5	60	75
	+40°	110	70	15	12	6	8	5,0	29	55
20°	+5°	180	120	25	21	14	14	8	65	90
	+30°	100	70	14	12	11	8	5	40	50
	+40°	95	60	13	11	5	7	3	20	47
2°	+5°	5	3	1	0,5	0,5	0,2	0,2	1,5	2,5
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,3	#	#	1	1,2
	+40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,2	#	#	#	0,7
# semnifică: “valoare mai mare ca zero dar care nu este semnificativă sau nu se aplică										

Tabelul 6 – Coeficienți de retroreflexie - Folii din clasa 3 (cd/lux.m2)

Geometria măsurărilor		Culoare					
α	β_1 ($\beta_2=0$)	Alb	Galben	Rosu	Verde	Albastru	Fluo YG
0	1	2	3	4	5	6	7
0,1°	+5°	850	550	170	85	55	700
	+20°	600	390	120	60	40	480
	+30°	425	275	85	40	28	340
0,2°	+5°	625	400	125	60	40	500
	1	2	3	4	5	6	7
	+20°	450	290	90	45	30	360
0,33°	+30°	325	210	65	30	20	260
	+5°	425	275	85	40	28	340
	+20°	300	195	60	30	20	240
	+30°	225	145	45	20	15	180
	+5°	320	224	64	32	16	256

0,5°	+20°	240	168	48	24	12	192
	+30°	160	112	32	16	8	128
	+40°	80	56	16	8	4	64
1,0°	+5°	120	84	24	12	6	96
	+20°	90	63	18	9	4,5	72
	+30°	60	42	12	6	3	48
	+40°	30	21	6	3	1,5	24
1,5°	+5°	32	22	6,5	3	1,5	32
	+20°	24	16,5	5	2,5	1	24
	+30°	16	11	3	1,5	-	16
	+40°	8	5,5	1,5	1	-	8
“- ‘ reprezintă “Valori mai mari de 0, dar mai mici de 0,1”							

▪ Încercări de laborator

Foliile retroreflectorizante trebuie să prezinte o bună aderență la suport, îndepărtarea prin jupuire neputând fi posibilă fără distrugerea foliei.

Testul de aderență la suport se execută pe eşantioane având dimensiunile de 10x15cm. Cu un cuțit sau lamă se jupoaie folia de pe suport să mai rămână prinsă la un capăt o bucată de 2 x 2 cm. Se încearcă jupuirea mai departe a foliei cu mâna. Dacă aceasta nu este posibilă decât prin distrugerea foliei, testul de adeziune se considera ca fiind corespunzător.

Testul la rezistență la soc se face conform SR EN ISO 6272-2

- mostră cu dimensiunile de 15 x 15 cm decupată din indicatorul rutier este așezată pe o ramă având laturile de 10 x 10 cm. De la o înălțime de 26 cm cade o masa de 540 g, pentru folii din clasa 1 și clasa 2. Pentru clasa 3, testarea se face conform SR EN ISO 6272-2 și SR EN 12899-1;
- Testul se consideră corespunzător dacă folia nu se desprinde de suport și nu prezintă crăpături.

Testul la rezistența la căldură uscată se execută astfel:

- mostra având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm se mențin 24 ore în etuvă la temperatura de $71^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, apoi se condiționează 2 ore la temperatura camerei, după care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport. Pentru folii clasa 3 plăcuțele au dimensiuni de 15 x 15 cm.

Expunerea se face la temperatura de 77°C . Caracterizarea optică se face conf. SR EN 12899-1.

Testul la rezistență la frig se execută astfel:

- mostra având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm se păstrează timp de 72 ore în congelator la temperatura de $-35^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, după care se condiționează 2 ore la temperatura camerei și se interpretează testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul de fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

Testul de rezistență la coroziune constă în determinarea rezistenței la ceața salină produsă prin pulverizarea la temperatura de $35^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ a unei soluții de 5 părți în greutate clorură de sodium dizolvată în 95 părți apă distilată. Mostrele de testat, cu dimensiunile de 15,0 x 15,0 cm, sunt supuse acțiunii ceții salină la min. 2 cicluri de câte 22 ore fiecare, separate de un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp în care mostrele pot fi uscate. La terminarea ambelor cicluri, mostrele se spală cu apă distilată și se usucă cu o pâslă în vederea examinării.

Testul se consideră corespunzător dacă mostrele nu prezintă defecte de suprafață de tipul fisuri, decolări, etc, iar coeficientul de retroreflexie și coordonatele cromatice corespund condițiilor înscrise în SR EN 12899-1.

Testul la rezistență la intemperii se execută astfel:

- Mostrele de folii reflectorizante se expun în diferite zone climatice timp de 2 ani, cu fața orientată spre sud și la o înclinare de 45° față de orizontală. Suprafața mostrei se spală periodic pentru îndepărtarea pulberilor depuse din atmosfera. În vederea interpretării testului, mostrele se spală cu apă distilată și se condiționează.

Testul se considera corespunzător daca:

- Mostrele nu prezintă defecte de suprafață de tip fisuri, umflături, cojiri, contracții ce depășesc 0,8 mm, întinderi sau desprinderi de suport și corespunde fotometric condițiilor de “rezistență la coroziune”

Foliile retroreflectorizante trebuie să prezinte în structură acestora un marcaj de identificare durabil și vizibil. Durabilitatea marcajului trebuie să fie cel puțin egală cu durata de viață a foliei retroreflectorizantă. Marcajul trebuie să conțină cel puțin următoarele informații:

- Simbolul CE;
- Numele sau logo-ul producătorului;
- Clasa de performanță în retroreflexie/durata de serviciu;
- Codul de identificare a lotului de producție.

Toate aceste informații trebuie să fie prezente cel puțin o dată pe orice suprafață de 400x400 mm a foliei și cel puțin o dată pe suprafața fiecărui indicator.

18.5 EVALUAREA CONFORMITĂȚII

Conformitatea unui panou de semnalizare rutiera trebuie demonstrată prin

- Încercarea inițială de tip SR EN 12899-5;
- Controlul producției în fabrică efectuat de producător conform SR EN 12899-4.

Un sistem de control al producției în fabrică conform EN ISO 9001 și care țină cont de cerințele specifice produsului din SR EN 12899-1, trebuie considerat satisfăcător cerințelor de control al producției în fabrică.

18.6 CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA INDICATOARELOR

Fiecare lot de indicatoare livrate trebuie să fie însoțit de certificatul de conformitate al produsului.

Verificarea calității, a cantității și recepția indicatoarelor se fac de către reprezentanții beneficiarului.

Furnizorul trebuie să-și asigure colaborarea unui laborator competent în domeniu acceptat și de beneficiar.

Furnizorul va trebui să propună un plan de control al calității, însoțit de beneficiar, cuprinzând testele ce se vor efectua la fabricație.

În plus față de aceste teste, beneficiarul își rezervă dreptul de a face contra expertizele pe care le consideră necesare, pe cheltuiala furnizorului.

Verificările pe parcursul execuției și la livrare:

- Verificarea prin sondaj a planeității, formei feței indicatoarelor și a dimensiunilor;
- Verificarea integrității ambalajelor;
- Verificarea corespondenței indicatorului cu prevederile SR 1848-1;
- Aplicarea corectă a foliei reflectorizante care nu trebuie să aibă încrețituri și umflături;
- Aspectul și exactitatea înscrisurilor de pe indicatoare. Toleranțele admise sunt de: 0 ± 1 % pentru înălțimea și lățimea literelor, distanța dintre litere sau între rânduri și pentru chenare; 0 ± 3 % pentru grosimea literelor;
- Verificarea numărului de indicatoare din fiecare tip;
- Verificarea buletinului de calitate ce însoțește marfa, emis de producător.

Recepția se face atât în ce privește calitatea cât și în ce privește tipodimensiunile.

Toate produsele care nu corespund calitativ caietului de sarcini vor fi refuzate.

Verificările după montarea indicatoarelor constau în:

- Respectarea amplasării în lungul drumului și în profil transversal, conform SR 1848-2;
- Modul de prindere pe stâlpi conform prezentului caiet de sarcini.

Întocmit,

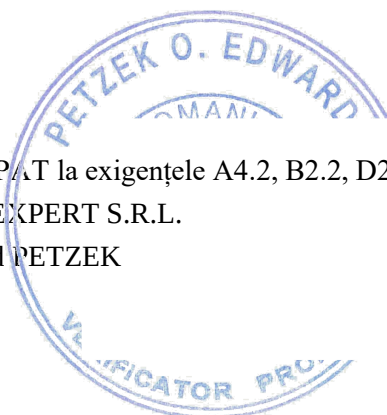
S.C. DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.

M.Ing. Luiza TODUȚI

Verificator MLPAT la exigențele A4.2, B2.2, D2.2

S.C. ZEKING EXPERT S.R.L.

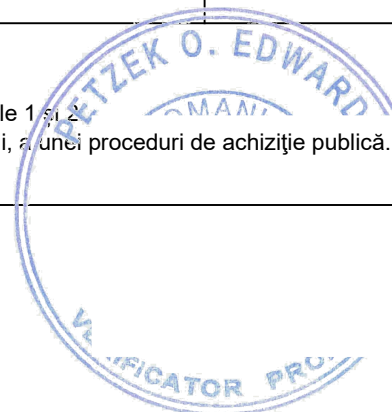
Dr. Ing. Edward PETZEK



CENTRALIZATORUL CHELTUIELILOR PE OBIECTIV**Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria****Formular F1**

Nr.Cap./s ubcap. Deviz general	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Valoarea cheltuielilor pe obiect (exclusiv TVA)	Din care: C+M
1	2	3	4
1.2	Amenajarea terenului		
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială		
1.4	Cheltuieli pentru relocarea / protecția utilităților		
2	Realizarea utilităților necesare obiectivului		
3.5	Proiectare (numai în cazul în care obiectivul se realizează în sistem "design&build")		
4	Investiția de bază		
	4.1 Construcții și instalații aferente acestora		
	4.2 Montaj utilaje și echipamente tehnologice și funcționale		
	4.3 Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj		
	4.4 Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport		
	4.5 Dotări		
	4.6 Active necorporale		
5.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier		
	5.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier		
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizării șantier		
6.2	Probe tehnologice și teste		
Total valoare (exclusiv TVA);			
Taxa pe Valoarea Adăugată (TVA %):			
TOTAL VALOARE (inclusiv TVA);			
PRECIZĂRI:			
1. Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloanele 1 și 2.			
2. Coloanele 3 și 4 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.			

PPROIECTANT,
s.c. Darto Design&Build s.r.l.
reprezențat prin
Ing. Luiza TODUȚI



CENTRALIZATORUL CHELTUIELILOR PE OBIECT ȘI CATEGORII DE LUCRĂRI**Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria****Obiect 1.1. Lucrări de pod - Pod DN7 - km 377+885****Formular F2**

Nr. Cap. / subcap. Deviz general	Cheltuieli pe categoria de lucrări	Valoare (exclusiv TVA)
1	2	3
4.1	Construcții și instalații aferente acestora	
4.1.1	PI – Lucrări de pod – Infrastructură	
4.1.2	PS – Lucrări de pod – Suprastructură	
4.1.3	PAE – Echipamente pod, racordare terasament, rampe	
4.1.4	PAA – Lucrări amenajare albie	
4.1.4	PD – Demolări existente	
Total I		
4.2.	Montaj utilaje și echipamente tehnologice	
Total II		
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj	
4.5.	Dotări	
4.6.	Active necorporale	
Total III		
6.2.	Probe tehnologice și teste	
Total IV		
TOTAL VALOARE (EXCLUSIV TVA):		
TAXA PE VALOARE ADĂUGATĂ (TVA %):		
TOTAL VALOARE (INCLUSIV TVA):		

PRECIZĂRI:

- Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloanele 1 și 2.
- Coloana 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

PPROIECTANT,
s.c. Darto Design&Build s.r.l.
reprezentat prin
Ing. Luiza TODUȚI



LISTĂ CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria

Obiect 1.1. Lucrări de pod - Pod DN7 - km 377+885

Formular F3

Nr. Crt.	Capitolul de lucrări	U.M.	Cantitate	Prețul unitar		Materiale	Manoperă	Utilaj	Transport	Total
				a) Materiale	b) Manoperă					
				c) Utilaj	d) Transport					
										
				Total a)+b)+c)+d)						
SECȚIUNE TEHNICĂ				SECȚIUNE FINANCIARĂ						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
PI – Lucrări de pod – Infrastructură										
1	11-PI-001a	Curățare teren de iarbă și arbuști	100 mp	0.36						
2	11-PI-002a	Săpătură manuală și/sau mecanică până la adâncimea de 4 m, inclusiv evacuare	100 mc	92.00						
3	11-PI-003a	Umpluturi din balast în straturi compactate de câte 30 cm	mc	14.00						
4	11-PI-004	Curățare prin sablare, în vederea aplicării protecțiilor anticorozive, executate pe suprafețe întinse de beton, cu nisip cuartos de râu granulație 1-2 mm	mp	36.00						
5	11-PI-005	Buciardare mecanizată a suprafețelor de beton în vederea reparațiilor prin torcretare sau betonare	mp	36.00						
6	11-PI-006	Pregătirea suprafețelor de lucru verticale, prin spălare cu jet de apă sub presiune	mp	36.00						
7	11-PI-007	Pasivarea armăturilor existente	mp	15.00						
8	11-PI-008a	Reparații suprafețe de beton cu mortare speciale	mp	18.00						
9	11-PI-009	Protecție anticorozivă a suprafețelor văzute beton, inclusiv amorsare	mp	36.00						
10	11-PI-010a	Beton C30/37 (placă de racordare, înălțare ziduri întors, consolă ziduri întoarse)	mc	15.00						
11	11-PI-011	Armătură Bst500SC (placă de racordare, înălțare ziduri întors, consolă ziduri întoarse, reparații infrastructură)	to	2.00						
12	11-PI-012	Cofraje drepte (placă de racordare, înălțare ziduri întors, consolă ziduri întoarse)	mp	21.00						
13	11-PI-003b	Prism de piatră spartă	mc	9.60						
14	11-PI-013	Reparație rost - mastic poliuretan	ml	15.20						
15	11-PI-014	Polistiren extrudat 20 mm grosime (reparație rost)	mc	0.06						
16	11-PI-015a	Hidroizolație la suprafețele de beton în contact cu pământul Emulsie bituminoasă în două straturi, Membrană cramponată HDPE + filtru geotextil neșesut drenant	mp	23.00						
17	11-PI-016	Sistem de drenaj în spate culei (geotextil + țevă perforată + pietriș)	ml	40.00						
PS – Lucrări de pod – Suprastructură										
1	11-PS-006	Pregătirea suprafețelor de lucru orizontale, prin spălare cu jet de apă sub presiune, amorsare	mp	24.00						
2	11-PS-017	Găurire beton cu mașina de găurit cu diametrul sub 50 mm	mc	336.00						
3	11-PS-018	Rășină epoxidică colmatare găuri	mc	75.00						
4	11-PS-007	Pasivarea armăturilor existente	mp	84.00						
5	11-PS-010b	Beton C35/45	mc	25.00						
6	11-PS-011	Armătură Bst500SC	to	6.00						
7	11-PS-012	Cofraje drepte	mp	32.00						

LISTĂ CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria

Obiect 1.1. Lucrări de pod - Pod DN7 - km 377+885

Formular F3

Nr. Crt.	Capitolul de lucrări		U.M.	Cantitate	Prețul unitar	M Materiale	m Manoperă	U Utilaj	t Transport	T Total
					a) Materiale					
					b) Manoperă					
					c) Utilaj					
					d) Transport					
										
					Total a)+b)+c)+d)					
SECȚIUNE TEHNICĂ					SECȚIUNE FINANCIARĂ					
0	1		2	3	4	5	6	7	8	9
8	11-PS-004	Curățare prin sablare, în vederea aplicării protecțiilor anticorozive, executate pe suprafețe întinse de beton, cu nisip cuarțos de râu granulație 1-2 mm	mp	94.00						
9	11-PS-005	Buciardare mecanizată a suprafețelor de beton în vederea reparațiilor prin torcretare sau betonare	mp	94.00						
10	11-PS-008b	Refacerea fisurilor și dizlocărilor locale cu mortare speciale	mp	47.00						
11	11-PS-009	Protecție anticorozivă a suprafețelor văzute beton, inclusiv amorsare	mp	128.08						
12	11-PS-015b	Hidroizolație suprastructură (5+6 mm)	mp	80.00						
13	11-PS-019	Dop din chit elastomeric	ml	23.00						
14	11-PS-023a	Structură rutieră - 4 cm (MAS16) + 4 cm (BAP16) + 1 cm strat protecție hidro (BA8)	mp	63.00						
15	11-PS-015c	Protecție bicomponentă din rășini epoxidice și poliuretanice cu nisip cuarțos	mp	48.00						
PAE – Echipamente pod, racordare terasament, rampe										
1	11-PAE-020a	Parapet pietonal + transport + macara + manipulare	ml	23.00						
2	11-PAE-020b	Parapet greu nivel protecție H4b + transport + macara + manipulare	ml	108.00						
3	11-PAE-020c	Balustradă metalică zincată + transport + macara + manipulare	ml	20.00						
4	11-PAE-021a	Scară	ml	10.50						
5	11-PAE-021b	Casiu	ml	21.00						
6	11-PAE-021d	Umplutură sferturi de con	mp	95.40						
7	11-PAE-010a	Pereu din beton C30/37 - sferturile de con	mc	19.61						
8	11-PAE-011	Armătură Bst500SC Pereu din beton - sferturile de con	to	4.60						
9	11-PAE-022	Frezare carosabil existent maxim 6 cm	mc	24.00						
10	11-PAE-002a	Săpătură manuală și/sau mecanică până la adâncimea de 4 m, inclusiv evacuare	mc	370.00						
11	11-PAE-023b	Strat de formă variabil (min. 30 cm - balast) cfr. STAS 12254-84	mc	145.00						
12	11-PAE-023c	Strat inferior de fundare din balast (30 cm)	mc	133.00						
13	11-PAE-023d	Strat superior de fundație din piatră spartă pentru drumuri (20 cm)	mc	56.00						
14	11-PAE-023e	Strat de bază AB31,5 bază 50/70 (10 cm)	mp	261.00						
15	11-PAE-023f	Strat de legătură beton asfaltic deschis BaD 22.4 leg. 50/70 (6 cm)	mp	400.00						
16	11-PAE-023g	Strat de uzură din MAS 16 rulare 50/70 (4 cm)	mp	400.00						
17	11-PAE-024a	Geocompozit antifisură	mp	340.00						
18	11-PAE-024b	Geotextil netesut cu rol de izolare filtrare separare min 150 g/mp	mp	550.00						
19	11-PAE-025	Amorsarea suprafețelor straturilor de bază sau a îmbrăcăminților existente în vederea aplicării unui strat de uzură din mixtură asfaltică	100 mp	4.00						
20	11-PAE-036a	Șanț trapezoidal pereată	m	25.00						
21	11-PAA-036b	Curățare șanț	m	50.00						
PAA – Lucrari amenajare albie										
1	11-PAA-001b	Curațare și reprofilare albie	2/3 100 mp	1.95						

LISTĂ CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria

Obiect 1.1. Lucrări de pod - Pod DN7 - km 377+885

Formular F3

Nr. Crt.	Capitolul de lucrări	U.M.	Cantitate	Preț unitar	M Materiale	m Manoperă	U Utilaj	t Transport	T Total
				a) Materiale					
				b) Manoperă					
				c) Utilaj					
				d) Transport					
									
Total a)+b)+c)+d)									
SECȚIUNE TEHNICĂ				SECȚIUNE FINANCIARĂ					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PD – Demolări existente									
1	11-PD-026	Demontare balustrade, grile, parapete, împrejmuiri metalice, etc	kg	1368.00					
2	11-PD-027	Desfacere structură rutieră	mp	88.92					
3	11-PD-028a	Demolarea betoanelor vechi cu mijloace mecanice, beton simplu	mc	12.00					
4	11-PD-028b	Demolarea betoanelor vechi cu mijloace mecanice, beton armat	mc	16.00					
PSR – Semnalizare rutieră									
1	11-PSR-029	Marcaje rutiere longitudinale executate mecanizat cu vopsea de email, cu microbule de sticlă	km	0.06					
2	11-PSR-030a	Indicatoare circulație din tabla de otel sau aluminiu	buc	2.00					
3	11-PSR-031	Stâlpi metalici pentru indicatoare	buc	2.00					
4	11-PSR-010a	Beton C30/37	mc	0.25					
Cheltuieli directe									
Alte cheltuieli directe:									
- CAS			%						
- Șomaj			%						
- Fond de risc			%						
- Alte cheltuieli conform prevederilor legale, nominalizate			%						
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE:									
					M₀	m₀	u₀	t₀	T₀
Cheltuieli indirecte = T₀ x % (I0)			%						
Profit = (T₀ + I₀) x % (P0)			%						
TOTAL GENERAL V0 = T0+I0+P0									
PRECIZĂRI:									
1. Prezenta listă de cantități conține un număr de 62 articole și un număr de 3 pagini.									
2. Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloanele 1 - 3. Coloanele 4 - 9 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.									
3. Beneficiarul are obligația de a include în lista cuprinzând cantitățile de lucrări, atât în secțiunea tehnică, cât și în cea financiară, materialele și furniturile pe care intenționează să le pună la dispoziție, în scopul preluării și includerii acestora în prețurile unitare, precizând și condițiile de livrare. Utilajele și echipamentele tehnologice, puse la dispoziție de către beneficiar, nu vor fi cuprinse în valoarea referențială listelor de procurare a utilajelor și echipamentelor.									

PROIECTANT,
s.c. Darto Design&Build s.r.l.
reprezentat prin
Ing. Luiza TODUȚI

LISTĂ CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria

Organizare de Șantier

Formular F3 - OS

Nr. Crt.	Capitolul de lucrări	U.M.	Cantitate	Prețul unitar					M Materiale	m Manoperă	U Utilaj	t Transport	T Total	
				a) Materiale	b) Manoperă	c) Utilaj	d) Transport	Total a)+b)+c)+d)						
														
														
														
														
SECȚIUNE TEHNICĂ				SECȚIUNE FINANCIARĂ										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
PO - Vestiare/barăci/spații de lucru pentru personalul din șantier														
1	11-PO-033a	Barăci metalice tip container	buc	1.00										
PDT - Platforme tehnologice/Dezafectarea platformelor tehnologice														
1	11-PDT-002b	Săpătură manuală	mc	5.00										
2	11-PDT-032	Platformă tehnologică 30cm (folie protecție + balast + piatră spartă+săpătură desfacere platformă)	mc	30.00										
PGS - Grupuri sanitare														
1	11-PGS-033b	Grup sanitar ecologic vidanjabil (închiriere)	buc	1.00										
PÎ - Împrejmuiuri														
1	11-PÎ-034	Împrejmuire organizare de șantier cu plasă de sârmă	m	15.00										
PPR - Panouri de prezentare														
1	11-PPR-030b	Panou afișare pentru organizarea șantierului gata confecționat	buc	1.00										
PDS - Cheltuieli pentru desființarea organizării de șantier, inclusiv cheltuielile necesare readucerii terenurilor ocupate la starea lor inițială, la terminarea execuției lucrărilor de investiții, cu excepția cheltuielilor aferente pct. 1.3 „Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială” din structura devizului general														
1	11-PDS-035	Desființare organizare de șantier la terminarea lucrărilor	buc	1.00										
PSC -Închirieri semne de circulație														
1	11-PSC-030a	Indicatoare circulație din tabla de otel sau aluminiu	buc	2.00										
2	11-PSC-031	Stâlpi metalici pentru indicatoare	buc	2.00										
Cheltuieli directe														
Alte cheltuieli directe:														
-	CAS	%												
-	Șomaj	%												
-	Fond de risc	%												
-	Alte cheltuieli conform prevederilor legale, nominalizate	%												
TOTAL CHELTUIELI DIRECTE:										M₀	m₀	u₀	t₀	T₀
Cheltuieli indirecte = T₀ x % (I0)			%											
Profit = (T₀ + I₀) x % (P0)			%											
TOTAL GENERAL V0 = T0+I0+P0														
PRECIZARI:														
1. Prezenta listă de cantități conține un număr de 9 articole și un număr de 1 pagină.														
2. Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloanele 1 - 3. Coloanele 4 - 9 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.														
3. Beneficiarul are obligația de a include în lista cuprinzând cantitățile de lucrări, atât în secțiunea tehnică, cât și în cea financiară, materialele și furniturile pe care intenționează să le pună la dispoziție, în scopul preluării și includerii acestora în prețurile unitare, precizând și condițiile de livrare. Utilajele și echipamentele tehnologice, puse la dispoziție de către beneficiar, nu vor fi cuprinse în valoarea aferentă listelor de procurare a utilajelor și echipamentelor.														

PROIECTANT,
s.c. Darto Design&Build s.r.l.
reprezențat prin
Ing. Luiza TODUȚI

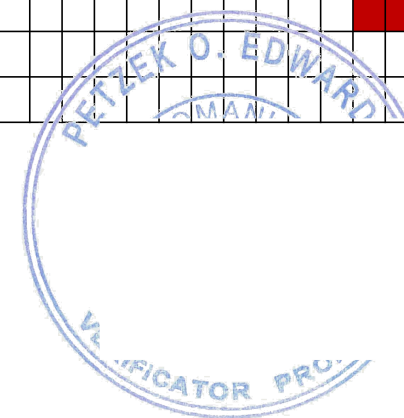
LISTĂ CU CANTITĂȚI DE GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI

Pod pe DN 7 km 377+885 peste scurgere la Simeria

Formular F6

Nr. crt.	Denumire serviciu/lucrare	Durată etapă	Începere etapă	Finalizare	DURATĂ DE REALIZARE A OBIECTIVULUI - 7 LUNI																											
		Săptămâni	Săptămâna Nr. ...	Săptămâna Nr. ...	LUNA 1				LUNA 2				LUNA 3				LUNA 4				LUNA 5				LUNA 6				LUNA 7			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Predarea amplasamentului și realizarea organizării de șantier	2	1	2																												
2	Demolări existent - Aval	2	3	4																												
3	Lucrări infrastructură -Aval	3	17	19																												
4	Lucrări suprastructură - Aval	3	5	7																												
5	Lucrări cale - Aval	2	8	9																												
6	Lucrări echipamente pod, racordare terasament, rampe - Aval	3	10	12																												
7	Demolări existent - Amonte	2	13	14																												
8	Lucrări infrastructură - Amonte	3	17	19																												
9	Lucrări suprastructură - Amonte	3	15	17																												
10	Lucrări cale - Amonte	2	18	19																												
11	Lucrări echipamente pod, racordare terasament, rampe - Amonte	3	20	22																												
12	Amenajare albie	2	23	24																												
13	Realizare marcaje orizontale și semnalizare rutieră verticală	2	24	25																												
14	Dezafectarea organizării de șantier	2	26	27																												
15	Recepția la terminarea lucrărilor	1	28	28																												

PPROIECTANT,
s.c. Darto Design&Build s.r.l.
reprezentat prin
Ing. Luiza TODUȚI



A N E X Ă

DESCRIERI PREȚ

LUCRĂRI CONSTRUCȚII-MONTAJ

O B I E C T - L U C R Ă R I P O D U R I

POD PE DN 7 KM 377+885, PESTE SCURGERE LA SIMERIA

Informații generale

Întreaga documentație economică stă la baza elaborării Proiectului Tehnic de execuție, respectiv reprezintă o bază comună pentru Ofertele din cadrul Documentației de Licitatie. Ofertanții trebuie să ia în considerare cu mare atenție întreaga documentație.

Ofertanții vor evalua separat fiecare articol din Listele de Cantități și vor completa formularele conform Hotărârea 907 în vigoare.

Listele de Cantități trebuie citite împreună cu toate Documentele Contractului, iar Contractorul va lua în considerare și se va familiariza în întregime cu descrierea detaliată a lucrărilor ce urmează a fi executate și cu modul în care acestea urmează a fi executate.

Cantități

Cantitățile prevăzute pentru articole în fiecare Listă de Cantități de Lucrări sunt o estimare a Cantității pe tipuri de lucrări ce urmează a fi executate în baza Contractului și sunt date pentru facilitarea obținerii unei baze comune pentru oferte. Nu există nici o garanție pentru Contractant referitoare la faptul că acestea nu vor diferi de cele declarate în Listele de Cantități, Contractantul a-și va face propriile estimări în baza documentațiilor puse la dispoziție de către Beneficiar, respectiv a vizitelor în amplasament. Dacă sunt constate erori, acestea vor fi comunicate Beneficiarului, conform condițiilor contractuale și a normativelor în vigoare. Cantitățile date în Lista de Cantități sunt provizorii și sunt estimate pe baza Planurilor transmise spre aprobare Beneficiarului.

La introducerea prețurilor pe articole, trebuie să se țină seama de Condițiile de Contract, Specificațiile Tehnice, Proiectul Tehnic de Execuție (Caiete de Sarcini, Părți scrise și Părți desenate, Detalii de Execuție, etc.), descrierile de prețuri ale lucrărilor și materialelor (prezentate în cadrul anexei prezente).

Dacă există comentarii referitoare la Cantitățile de lucrări, acestea vor fi făcute sub formă de anexă, urmărind prezentarea sub formă de articole, menționând codurile și scurte descrieri, ca în documentele de față, incluzând preț unitar și valori. Vor fi măsurate numai Lucrările Permanente, dacă nu se menționează, în mod expres, altfel în Specificațiile Tehnice sau în Listele de Cantități. Lucrările vor fi măsurate exact pe dimensiunile arătate în Desenele de execuție sau comandate de către Inginer/Beneficiar, cu excepția celor descrise sau prescrise în mod expres în Contract. În ordinul de ajustare sau de variație în cadrul Contractului, lucrările vor fi măsurate în aceleași unități de măsură în care au fost pregătite Cantitățile prezentate în ofertă, iar lucrările vor fi evaluate în prețurile diferitelor articole din oferta, dacă nu se precizează altfel.

Acolo unde pe baza opiniei Inginerului, lucrările suplimentare nu pot fi măsurate și evaluate în mod corespunzător, Contractantul, cu aprobarea Inginerului, va executa lucrările la prețurile de lucrări în regie, prețuri care vor fi cuprinse în "Programul lucrărilor în regie".

Toate situațiile de lucrări executate în regie trebuie să fie semnate de către Inginer la sfârșitul sau înainte de sfârșitul săptămânii în care au fost executate lucrările.

Nu se vor asigura despăgubiri pentru pierderile de materiale sau de volum, din timpul transportului sau din timpul compactării.

Unități de măsură

Unitățile de măsură folosite sunt aceleași specificate și aprobate în Sistemul Internațional (SI) și care au fost folosite în Documentația Tehnică prezentă. Nu se vor folosi alte unități de măsură decât cele folosite în Documentația Tehnică în măsuratori, evaluări, desene de detalii de execuție, etc.

Orice unități de măsură care nu au fost folosite în Documentația Tehnică vor fi de asemenea exprimate în termenii Sistemului Internațional.

Prescurtarile folosite în Lista de Cantități vor fi interpretate după cum urmează:

√ buc	va însemna	bucată
√ nr	va însemna	număr
√ km	va însemna	kilometru
√ ha	va însemna	hectar
√ kg	va însemna	kilogram
√ t	va însemna	tona (1 000 kg).
√ m	va însemna	metru
√ mp	va însemna	metru pătrat
√ mc	va însemna	metru cub

Evaluări

Valorile și prețurile unitare inserate în Listele de Cantități vor cuprinde valoarea totală a lucrărilor descrise sub articolul respectiv, incluzând toate costurile și cheltuielile care pot fi necesare pentru execuția lucrărilor descrise, împreună cu lucrările provizorii și instalațiile care pot fi necesare, precum și toate riscurile, datoriile și obligațiile generale, stabilite în documentele pe care se bazează Oferta.

Se presupune că toate costurile de instalare, profitul și alte obligații legale sunt reflectate în toate prețurile unitare. Prețurile unitare trebuie, de asemenea, să includă comisionul bancar datorat de către Contractant, precum și acela datorat de către Beneficiar pentru plata Contractorului.

Taxele sunt în concordanță cu legislația românească în vigoare.

Completarea listelor de cantități

Se vor introduce în Listele de Cantități (F1-F3 conform HG907, în vigoare) prețurile unitare și valorile în coloanele indicate. Toate prețurile unitare și valorile vor fi cotate în LEI. Acolo unde nu există preț pentru un articol în Lista de Cantități aceasta este considerat a fi inclus în celelalte prețuri unitare ale Contractului.

Orice eroare aritmetică de calcul sau însumare, vor fi corectate de către Beneficiar după cum urmează:

- √ Acolo unde există discrepanțe între valorile în cifre și cele în litere, vor fi luate în considerare valorile în litere;
- √ Acolo unde există discrepanțe între prețul unitar și valoarea totală obținută prin înmulțirea prețului unitar și cantitate, va fi luat în considerare prețul unitar.

DESCRIERI PREȚ LUCRĂRI CONSTRUCȚII-MONTAJ

Cod articol	Descriere articol	U.M.
2	3	4
001a	Curățare teren de iarbă și arbuști DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru curățarea amplasamentului (aferele lucrărilor de pod, inclusiv în zona amenajării platformei tehnologice) de frunze, crengi, tufișuri și arbuști înainte de începerea lucrărilor , în conformitate cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Tăierea tufișurilor și arbuștilor cu diametru până în 10 cm; - Tăierea crengilor; - Depozitarea în grămezi; - Scoaterea rădăcinilor; - Curățarea terenului de frunze, crengi, iarbă, corpuri străine etc.; - Îndepărtarea vegetației de suprafață pe o adâncime medie de 5 cm; - Îndepărtarea rădăcinilor cu adâncime mai mare de 5 cm; - Evacuarea întregului material tăiat și săpat și transportul acestuia la depozitul stabilit de Antreprenor și aprobat de Inginer; - Umplerea golurilor după scoaterea rădăcinilor; - Construirea și dezafectarea drumurilor de acces; - Obținerea tuturor aprobărilor pentru drumurile de acces și pentru ocuparea terenului necesar depozitului; - Redarea suprafeței depozitului și a drumurilor de acces la folosința inițială după terminarea lucrărilor.	100 mp
001b	Curațare și reprofilare albie DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru curățarea amplasamentului de frunze, crengi, tufișuri și arbuști înainte de începerea lucrărilor, respectiv decopertarea și depozitarea pământului vegetal în zonă (albia minoră și majoră a apelor în incidența cărora se găsește obiectivul), în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Tăierea tufișurilor și arbuștilor cu diametru până în 10 cm; - Tăierea crengilor; - Depozitarea în grămezi; - Scoaterea rădăcinilor; - Curățarea terenului de frunze, crengi, iarbă, corpuri străine etc.; - Îndepărtarea vegetației de suprafață pe o adâncime medie de 5 cm; - Îndepărtarea rădăcinilor cu adâncime mai mare de 5 cm; - Evacuarea întregului material tăiat și săpat și transportul acestuia la depozitul stabilit de Antreprenor și aprobat de Inginer; - Umplerea golurilor după scoaterea rădăcinilor; - Reprofilare albie; - Construirea și dezafectarea drumurilor de acces (dacă este cazul); - Obținerea tuturor aprobărilor pentru drumurile de acces și pentru ocuparea terenului necesar depozitului (dacă este cazul);	100 mp

	- Decaparea pământului vegetal la grosimea din proiect sau la indicațiile Beneficiar; - Încărcarea în camioane și transport la depozitul intermediar sau la cel final stabilit de Antreprenor și aprobat de Inginer.	
002a 002b	Săpătură manuală și/sau mecanică până la adâncimea de 4 m, inclusiv evacuare Săpătură manuală DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru excavație săpătură la elevații/fundații de pod sau rampe, cu adâncimea mai mică de 4.00 m (mecanică și/sau manuală), excavație săpătură la lucrările necesare pentru demolare structuri existente, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Trasarea, marcarea și semnalizarea terenului; - Săpătura în groapa de fundație; - Evacuarea, transportul și manipularea materialului din săpătură; - Sprijinirea gropii de fundație; - Recuperarea materialelor de sprijinire după execuția lucrărilor; - Curățarea și transportul materialelor recuperate, la locul de punere în operă sau în depozitul propus de Antreprenor și aprobat de Inginer; - Verificarea topografică a profilului proiectat; - Curățarea zonei de lucru; - Asigurarea epuismenț apă din săpături/fundații pe întreaga perioadă de realizare a lucrărilor de construcție (dacă este cazul).	mc
003a 003b	Umpluturi din balast în straturi compactate de câte 30 cm Prism din piatră spartă DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru aprovizionarea și punerea în operă a umpluturilor din balast realizate în straturi compactate de câte 30 cm (grad de compactare 98-100%), respectiv prismului din piatră spartă necesar la alcătuirea plăcilor de racordare de la capetele de pod, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Așternerea balastului în conformitate cu prevederile proiectului și a caietelor de sarcini; - Umezirea și compactarea până se obține gradul de compactare prescris; - Curățarea suprafeței; - Corelarea neregularităților suprafeței înainte și după compactare; - Nivelarea și verificarea topografică a cotelor; - Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	mc
004	Curățare prin sablare, în vederea aplicării protecțiilor anticorozive, executate pe suprafețe întinse de beton, cu nisip cuarțos de râu granulație 1-2 mm DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru procedura de curățare prin sablare, în vederea aplicării protecțiilor anticorozive, executate pe suprafețe întinse	mp

	de beton, cu nisip cuarțos de râu granulație 1-2 mm, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Procurarea, transportul, manipularea, montarea și demontarea schelelor de lucru; - Curățarea propriu-zisă prin sablare a suprafeței; - Verificarea și îndeplinirea tuturor condițiilor specificate în proiect în vederea aplicării stratului de protecție a betonului; - Curățarea zonei de lucru.	
005	Buciardare mecanizată a suprafețelor de beton în vederea reparațiilor prin torcretare sau betonare DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru procedura de buciardare mecanizată a suprafețelor de beton în vederea reparațiilor prin torcretare sau betonare, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Procurarea, transportul, manipularea, montarea și demontarea schelelor de lucru; - Buciardarea propriu-zisă a suprafeței; - Curățarea zonei de lucru.	mp
006	Pregătirea suprafețelor de lucru verticale, prin spălare cu jet de apă sub presiune DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru pregătirea suprafețelor de lucru verticale, prin spălare cu jet de apă sub presiune, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Procurarea, transportul, manipularea, montarea și demontarea schelelor de lucru; - Spălare cu jet de apă sub presiune propriu-zisă a suprafețelor; - Curățarea zonei de lucru.	mp
007	Pasivarea armăturilor existente DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru pasivarea armăturilor existente, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiar. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Procurarea, transportul, manipularea, montarea și demontarea schelelor de lucru; - Sablarea sau perierea armăturilor expuse până ce nu mai prezintă urme de rugină, resturi de agregate și/sau liant cimentos;	mp

	- Îndreptarea, înlocuirea armăturilor afectate; - Protecția anticorozivă a armăturilor expuse; - Curățarea zonei de lucru.	
008a 008b	Reparații suprafețe de beton cu mortare speciale Refacerea fisurilor și dizlocărilor locale cu mortare speciale DEFINIȚIE: Această descriere se aplică realizarea reparațiilor, refacerea fisurilor și dizlocărilor locale pe suprafețe de beton cu mortare speciale, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Procurarea, transportul, manipularea, montarea și demontarea schelelor de lucru; - Propunerea tipului de mortare speciale și obținerea aprobării din partea Beneficiarului; - Îndepărtarea completă a eventualelor segregări; - Îndreptarea, înlocuirea armăturilor afectate; - Pregătirea suprafeței prin udarea temeinică și a amorsarea stratului suport (conform specificații producător); - Curățarea zonei de lucru.	mp
009	Protecție anticorozivă a suprafețelor văzute de beton, inclusiv amorsare DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru protecția anticorozivă a betonului – infrastructură și suprastructură, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Procurarea, transportul, manipularea, montarea și demontarea schelelor de lucru; - Propunerea tipului de protecție anticorozivă și obținerea aprobării din partea Beneficiarului; - Curățarea și pregătirea suprafeței (asigurarea unor suprafețe uscate, stabile și fără particule desprinse sau friabile, fără urme de praf, uleiuri, eflorescente, resturi de vopsele existente, iar metodele de pregătire adecvate sunt curățirea cu abur, cu jet de apă de înaltă presiune sau sablarea); - Aplicarea stratului de hidrofobizare cu rol de respingere a apei cu pensula, rolă sau mecanizat; - Verificarea și îndeplinirea tuturor condițiilor specificate în proiect sau de către producător, în vederea aplicării stratului de protecție a betonului; - Punere în operă strat vopsea de protecție a betonului (cu caracteristici suplimentare estetice) cu pensula, rolă sau mecanizat, în funcție de tehnologia de aplicare furnizată de producător; - Curățarea zonei de lucru.	mp
010a	Beton armat în infrastructură/suprastructură – clasa C 30/37 Pereu – sferturi de con DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru turnare beton în infrastructură – elevații și cizineți, placă suprastructură, pereu pentru sferturile de con în	mc

	conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Prepararea betonului sau procurarea acestuia de la un producător agreat de Beneficiar; - Verificarea calității betonului la stație și în șantier; - Transportul și turnarea/punerea în operă a betonului; - Prelevări de probe și determinări de laborator; - Protecția betonului și tratarea în timpul și după întărire; - Curățarea zonei de lucru înainte și după betonare.	
010b	Beton în infrastructură/suprastructură – clasa C 35/45 DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru turnare beton în infrastructură – elevații / grindă de rezemare, rebord/placă suprastructură, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Prepararea betonului sau procurarea acestuia de la un producător agreat de Beneficiar; - Verificarea calității betonului la stație și în șantier; - Transportul și turnarea/punerea în operă a betonului; - Prelevări de probe și determinări de laborator; - Montare – Demontare schele; - Protecția betonului și tratarea în timpul și după întărire; - Curățarea zonei de lucru înainte și după betonare.	mc
010c	Beton simplu în fundații și socluri – clasa C30/37 DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru turnare de beton simplu în fundații izolate sau continue, socluri, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Prepararea betonului sau procurarea acestuia de la un producător agreat de Beneficiar; - Verificarea calității betonului la stație și în șantier; - Transportul și turnarea/punerea în operă a betonului; - Prelevări de probe și determinări de laborator; - Montare – Demontare schele (dacă este cazul); - Protecția betonului și tratarea în timpul și după întărire; - Curățarea zonei de lucru înainte și după betonare.	mc
011	Armătură Bst500SC în infrastructură/suprastructură DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru montare armătură infrastructură / suprastructură, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport;	t

	- Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Fasonarea barelor/confecționarea carcaselor; - Curățarea barelor ce vor fi montate în structură; - Montarea barelor/carcaselor; - Execuția îmbinărilor dintre bare, inclusiv materialele necesare; - Montarea - demontarea podinilor de acces pentru evitarea deformării barelor; - Montarea materialelor metalice suplimentare pentru asigurarea stabilității și indeformabilității armăturilor montate în structură; - Verificarea barelor conform proiect; - Curățarea zonei de lucru.	
012	Cofraje drepte la infrastructură/suprastructură DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru execuție cofraje drepte infrastructură / suprastructură, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Confecționarea, montarea și demontarea schelelor, cofrajelor și susținerilor; - Procurarea și montarea materialelor de etanșare a cofrajelor; - Verificarea dimensiunilor și a cotelor de nivel ale elementelor cofraje și efectuarea eventualelor corecturi; - Curățirea, tratarea și depozitarea materialelor recuperate pentru utilizarea ulterioară; - Curățarea zonei de lucru.	mp
013	Reparație rost - mastic poliuretanic DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru reparația rostului dintre suprastructură și infrastructură cu mastic poliuretanic, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Propunerea tipului de mastic poliuretanic și obținerea aprobării din partea Beneficiarului; - Curățarea și pregătirea suprafeței; - Închiderea rostului conform procedură de punere în operă a masticului poliuretanic furnizată de către producător; - Curățarea zonei de lucru.	m
014	Polistiren extrudat 20 mm grosime (reparație rost) Polistiren extrudat 20 mm grosime DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru umplerea rostului dintre suprastructură și infrastructură cu material elastic – polistiren extrudat cu grosime de 20 mm, respectiv realizare rost elastic între suprastructură și infrastructură, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport;	mc

	- Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Propunerea tipului de polistiren extrudat și obținerea aprobării din partea Beneficiarului; - Curățarea și pregătirea suprafeței conform producător; - Strat de amorsă (daca e cazul, în funcție de specificații producător); - Prinderea polistirenului extrudat pe suprafețele vertical (unde este cazul); - Umplerea rostului conform procedură de punere în operă a masticului poliuretanic furnizată de către producător; - Curățarea zonei de lucru.	
015a	Hidroizolație infrastructură DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru execuție hidroizolație pe suprafețele de beton în contact cu pământul – infrastructură: Emulsie bituminoasă în două straturi + Membrană cramponată HDPE + filtru geotextil neșesut drenant, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Procurarea, transportul, manipularea, montarea și demontarea schelelor de lucru; - Curățarea și pregătirea suprafeței; - Prepararea și punere în operă a emulsiei bituminoase, aplicarea ei în două straturi; - Membrana cramponată HDPE, geotextile neșesut drenant sau similar; - Protecția suprafeței de hidroizolație pe parcursul executării umpluturii; - Curățarea zonei de lucru.	mp
015b	Hidroizolație suprastructură DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru execuție hidroizolație – tip membrană, pe suprafețe de beton la suprastructură indicate în proiect, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Curățarea și pregătirea suprafeței stratului suport - se îndepărtează toate muchiile vii, denivelările, agregatele incomplet înglobate în beton, petele de grăsime și orice alte corpuri străine; se sablează, frezează sau se șlefuieste pentru a îndepărta laptele de ciment și a asigura rezistența la smulgere recomandată prin proiect și/sau producător; se sigilează eventuale fisuri de contracție; stratul suport se aspiră sau se curăță cu jeturi de aer comprimat, în vederea aplicării straturilor următoare, pe o suprafață curată și uscată; - Verificare planeitatea și umiditatea suprafeței stratului suport; - Aplicarea stratului de amorsare conform specificații producător; - Protecția stratului de amorsare până la execuția hidroizolației propriu-zise; - Asigurarea temperaturii mediului înconjurător optime pentru punere în operă hidroizolație; - Aplicare hidroizolație conform specificații producător;	mp

	- Realizare strat de protecție hidroizolație; - Verificarea lucrărilor de hidroizolație, se efectuează asupra aspectului și prin teste la smulgere. - Curățarea zonei de lucru.	
015c	Protecție bicomponentă din rășini epoxidice și poliuretanice cu nisip cuarțos DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru suprafețele din beton de la trotuare indicate în proiect, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Curățarea și pregătirea suprafeței stratului suport - se îndepărtează toate muciile vii, nivelările, agregatele incomplet înglobate în beton, petele de grăsime și orice alte corpuri străine; se sablează, frezează sau se șlefueie pentru a îndepărta laptele de ciment și a asigura rezistența la smulgere recomandată prin proiect și/sau producător; se sigilează eventuale fisuri de contracție; stratul suport se aspiră sau se curăță cu jeturi de aer comprimat, în vederea aplicării straturilor următoare, pe o suprafață curată și uscată; - Verificare planeitatea și umiditatea suprafeței stratului suport; - Aplicarea stratului de amorsare conform specificații producător; - Protecția stratului de amorsare până la execuția protecției propriu-zise; - Asigurarea temperaturii mediului înconjurător optime pentru punere în operă a protecției; - Aplicare protecție bicomponentă din rășini epoxidice și poliuretanice conform specificații producător, peste care se se împrăștie nisip cuarțos în exces – nisip 0,4-0,7mm + nisip 0,7-1,2 mm; - Realizare strat de sigilare cu conținut de rășină poliuretanică pură (100% din volum), decorativă (RAL stabilit împreună cu Beneficiarul) și cu rezistențe UV; - Verificarea lucrărilor, se efectuează asupra aspectului și prin teste la smulgere; - Curățarea zonei de lucru.	mp
016	Sistem de drenaj în spatele culeilor (geotextil + țevă perforată + pietriș) DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru execuție drenaj în spatele culeilor și execuția uplurii cu material impermeabili adiacent acestuia, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Curățarea și pregătirea suprafeței; - Împrăștierea materialului și nivelarea; - Udarea până la obținerea umidității optime de compactare; - Verificarea umidității amestecului sau a stratului de agregate și umezirea, dacă este necesară; - Compactarea materialului;	ml

	- Nivelarea stratului de umplutură realizat; - Executarea corecțiilor suprafețelor; - Verificarea gradului de compactare și a cotelor profilelor proiectate; - Protejarea suprafeței stratului până la utilizare, respectiv până la etapa superioară prevăzută în proiect; - Realizare ansamblu drenaj prevăzute în proiect (filtru geotextile neșesut drenant sau similar, pietriș pentru drenaj, tub de drenaj partial perforat ø110 (135); - Punerea în operă a stratului suport, nisip cu granulația prevăzută în proiect și/sau de către producător; - Transportul și turnarea/punerea în operă a betonului de pantă/egalizare corespunzător sistemului de drenaj descris în proiect; - Punerea în operă a tuturor straturilor/operațiunilor prevăzute în proiect și/sau de către producător; - Protecția drenului pe parcursul executării umpluturii; - Curățarea zonei de lucru.	
017	Găurire beton cu mașina de găurit cu diametrul sub 50 mm DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru realizarea găurilor cu diametrul sub 50 mm în betonul existent, pentru montarea ancorelor, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Curățarea și pregătirea suprafeței; - Trasare găuri; - Efectuare găuri cu mașina de găurit; - Curățarea suprafețelor; - Curățarea zonei de lucru.	buc
018	Rășină epoxidică colmatare găuri DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru colmatarea găurilor pentru ancore, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Propunerea tipului de rășină epoxidică și obținerea aprobării din partea Beneficiarului; - Curățarea și pregătirea suprafeței; - Colmatare găuri conform procedură de punere în operă a rășinei epoxidice furnizată de către producător; - Curățarea zonei de lucru.	l
019	Dop din chit elastomeric DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru montarea dopului din chit elastomeric la suprastructură pentru sigilare strat asfalt, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare;	m

	- Curățarea și pregătirea suprafeței; - Montare dop din chit elastomeric conform specificații producător; - Curățarea zonei de lucru.	
020a	Parapet pietonal + transport + macara + manipulare DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru confecționarea, transportul, montarea, manipularea parapetului pietonal, în conformitate cu prevederile proiectantului, cu cerințele Beneficiarului și normativele în vigoare. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Uzinarea tronsoanelor/elementelor; - Zincare; - Execuția îmbinărilor, inclusiv materialele necesare; - Așezare pe platforma pregătitoare în șantier; - Depozitarea și protejarea corespunzătoare pe șantier; - Manipulare și montare parapet zincat; - Curățarea suprafețelor; - Închiriere macara; - - Asigurarea realizării lucrărilor de împământare: - Montare tuburi de protecție, inclusiv sistemul de prindere; - Montare priză de pământ și instalație de paratrasnet; - Montare electrozi, conductă legare la pământ, conductă de captare; - Montare cutie și piese de legătură; - Verificarea instalației; - - Curățarea zonei de lucru.	m
020b	Parapet de siguranță greu + transport + macara + manipulare DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru confecționarea, transportul, montarea, manipularea parapetului de protecție partea carosabilă nivel protecție H4b, în conformitate cu prevederile proiectantului, cu cerințele Beneficiarului și normativele în vigoare. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Uzinarea tronsoanelor/elementelor; - Execuția îmbinărilor, inclusiv materialele necesare; - Așezare pe platforma pregătitoare în șantier; - Depozitarea și protejarea corespunzătoare pe șantier; - Manipulare și montare parapet (stâlpi de parapete, lise); - Curățarea suprafețelor; - Închiriere macara; - - Asigurarea realizării lucrărilor de împământare: - Montare tuburi de protecție, inclusiv sistemul de prindere; - Montare priză de pământ și instalație de paratrasnet; - Montare electrozi, conductă legare la pământ, conductă de captare; - Montare cutie și piese de legătură; - Verificarea instalației; - - Trasarea pe teren a lucrărilor; - Săparea gropilor de fundație pentru stâlpii de parapete;	m

	- Evacuarea și transportul pământului într-un depozit propus de Antreprenor și aprobat de către Beneficiar; - Umplerea gropilor pentru fundarea stâlpilor cu beton; - Curățarea zonei de lucru.	
020c	Balustradă metalică zincată + transport + macara + manipulare DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru confecționarea, transportul, montarea, manipularea parapetului de protecție partea carosabilă din țeavă Zn, în conformitate cu prevederile proiectantului, cu cerințele Beneficiarului și normativele în vigoare. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Uzinarea tronsoanelor/elementelor; - Zincare; - Execuția îmbinărilor, inclusiv materialele necesare; - Așezare pe platforma pregătitoare în șantier; - Depozitarea și protejarea corespunzătoare pe șantier; - Manipulare și montare parapet; - Curățarea suprafețelor; - Închiriere macara; - Asigurarea realizării lucrărilor de împământare: - Montare tuburi de protecție, inclusiv sistemul de prindere; - Montare priză de pământ și instalație de paratrasnet; - Montare electrozi, conductă legare la pământ, conductă de captare; - Montare cutie și piese de legătură; - Verificarea instalației; - Trasarea pe teren a lucrărilor; - Săparea gropilor de fundație pentru stâlpii de parapete; - Evacuarea și transportul pământului într-un depozit propus de Antreprenor și aprobat de către Beneficiar; - Umplerea gropilor pentru fundarea stâlpilor cu beton; - Curățarea zonei de lucru.	m
021a 021b	Construcție scară Construcție casiu DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru realizarea scărilor de acces de pe taluz adiacente podurilor, respectiv casurilor prevăzute la capetele podului în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Marcarea/Trasarea; - Desfacere existentă / casiu existent și evacuarea lor; - Cofrare, Armare, Betonare elemente scară / casiu; - Trepte prefabricate - scară; - Piatră brută rostuită sau prefabricate din beton armat - casiu - Verificarea topografică a cotelor; - Curățarea zonei de lucru.	m

021c	Reparație sferturi de con (curățare vegetație, umplerea rosturilor cu mortar, matare) DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru reparația locală a sferturilor de con adiacente podurilor, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Marcarea/Trasarea suprafeței ce urmează a fi reparată, conform proiect; - Inspectare zona necesară a fi reparată și identificarea/marcarea defectelor; - Desfacere dale sparte/prefabricate (semicirculare) și evacuarea lor; - Înlocuirea elementelor afectate; - Tratare fisuri conform indicații proiect (dacă este cazul); - Rostuire dale vechi și noi; - Verificarea topografică a cotelor; Curățarea zonei de lucru.	mp
021d	Umplutură sferturi de con DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru realizarea umpluturii sferturilor de con adiacente podurilor cu material corespunzător, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Marcarea/Trasarea suprafeței ce urmează a fi reparată, conform proiect; - Inspectare zona necesară a fi reparată și identificarea/marcarea defectelor; - Desfacere dale sparte/prefabricate (semicirculare) și evacuarea lor; - Înlocuirea elementelor afectate; - Tratare fisuri conform indicații proiect (dacă este cazul); - Rostuire dale vechi și noi; - Verificarea topografică a cotelor; Curățarea zonei de lucru.	mp
022	Frezare carosabil existent maxim 6 cm DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru frezare carosabil existent maxim 6 cm fără înlocuire cu amestec asfaltic, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Marcarea suprafeței ce urmează a fi frezată, conform proiect; - Frezare carosabil existent pe adâncimea indicată; - Îndepărtarea materialului rezultat din frezare, încărcarea și transportul acestuia într-un depozit propus de Antreprenor și aprobat de Beneficiar; - Curățarea suprafeței prin suflarea de aer sub presiune;	mc

	- Nivelarea și verificarea topografică a cotelor; - Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	
023a	Structură rutieră - 2 straturi (MAS16+BAP16) + 1 strat protecție hidro (BA8 3 cm) DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru execuție structură rutieră - 4 cm MAS 16 + 4 cm BAP 16 + 3 cm BA 8, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Prepararea sau aprovizionarea de la un producător aprobat de către Beneficiar a fiecărui produs pus în operă; - Transportul la locul de punere în operă; - Așternerea și compactarea fiecărui strat; - Verificarea suprafeței și corectarea cotelor după cotele finale proiectare, ținând cont de valoarea toleranțelor; - Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	mp
023b	Strat de formă variabil (min. 30 cm) cfr. STAS 12254-84 (min. 30cm) DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru aprovizionarea și punerea în operă a stratului de variabil pentru fundația drumului/rampei de racordare la pod, cu o grosime min. 30 cm, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Așternerea balastului în conformitate cu prevederile proiectului și a caietelor de sarcini; - Umezirea și compactarea până se obține gradul de compactare prescris; - Curățarea suprafeței; - Corelarea neregularităților suprafeței înainte și după compactare; - Nivelarea și verificarea topografică a cotelor; - Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	mc
023c	Strat inferior de fundare din balast (30 cm) DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru aprovizionarea și punerea în operă a stratului de balast pentru fundația drumului/rampei de racordare la pod, cu o grosime max. 30 cm, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Așternerea balastului în conformitate cu prevederile proiectului și a caietelor de sarcini; - Umezirea și compactarea până se obține gradul de compactare prescris; - Curățarea suprafeței; - Corelarea neregularităților suprafeței înainte și după compactare; - Nivelarea și verificarea topografică a cotelor;	mc

	- Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	
023d	Strat superior de fundație din piatră spartă pentru drumuri (20 cm) DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru execuție strat de bază din piatră spartă cu o grosime 20 cm la drum/rampe de racordare la pod, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiar. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Așternerea stratului de piatră spartă la grosimea necesară; - Executarea stratului de piatră în conformitate cu cerințele din caietele de sarcini; - Udarea, compactarea și nivelarea stratului de piatră spartă; - Corectarea neregularităților suprafeței înainte și după compactare; - Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	mc
023e	Strat de bază AB31,5 bază 50/70 (10 cm) DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru aprovizionarea și așternerea stratului de bază AB31,5, cu o grosime de 10 cm, la drum/rampe de racordare la pod, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Prepararea sau aprovizionarea de la un producător aprobat de către Beneficiar; - Transportul la locul de punere în operă; - Așternerea și compactarea; - Verificarea suprafeței și corectarea cotelor după cotele finale proiectare, ținând cont de valoarea toleranțelor; Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	t
023f	Strat de legătură beton asfaltic BaD 22.4 DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru aprovizionarea și așternerea la cald a stratului de legătură din beton asfaltic BaD 22.4, cu o grosime de 6 cm, la drum/rampe de racordare la pod, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Prepararea sau aprovizionarea de la un producător aprobat de către Beneficiar; - Transportul la locul de punere în operă; - Așternerea și compactarea; - Verificarea suprafeței și corectarea cotelor după cotele finale proiectare, ținând cont de valoarea toleranțelor; - Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	t
023g	Strat de uzură din MAS 16 rulare 50/70 (4 cm) DEFINIȚIE:	mp

	Această descriere se aplică pentru aprovizionarea și așternerea la cald a stratului de uzură din MAS16, cu o grosime de 4 cm, la drum/rampe de racordare la pod, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Prepararea sau aprovizionarea de la un producător aprobat de către Beneficiar; - Transportul la locul de punere în operă; - Așternerea și compactarea; - Verificarea suprafeței și corectarea cotelor după cotele finale proiectare, ținând cont de valoarea toleranțelor; - Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	
024a	Geocompozit antifisură DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru procurarea și montarea geocompozitului antifisură cu rezistența la tracțiune min. 10x10 kN/m, alungire la tracțiune maximă min 70%, retenție bitum minim 0.9 l/mp, punct înmuiere +10 C peste temperatura de așternere mixturi asfaltice, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Propunerea tipului de geosintetic și obținerea aprobării din partea Beneficiarului; - Curățarea suprafeței; - Efectuarea testelor necesare aprobării produselor, dacă e cazul; - Așternerea, dacă e cazul, a unui strat asfaltic ca suport pentru geosintetic în funcție de tehnologia impusă de furnizor; - Aplicarea amorsei în conformitate cu tehnologia furnizorului; - Așternerea geosinteticului; Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	mp
024b	Geotextil neșut cu rol de izolare filtrare separare min. 150 g/mp DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru procurarea și montarea geocompozitului antifisură neșut cu rol de izolare filtrare separare min. 150 g/mp, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Propunerea tipului de geosintetic și obținerea aprobării din partea Beneficiarului; - Curățarea suprafeței; - Efectuarea testelor necesare aprobării produselor, dacă e cazul; - Așternerea, dacă e cazul, a unui strat asfaltic ca suport pentru geosintetic în funcție de tehnologia impusă de furnizor; - Aplicarea amorsei în conformitate cu tehnologia furnizorului; - Așternerea geosinteticului; - Curățarea terenului adiacent afectat de lucrări.	mp

025	Amorsarea suprafețelor straturilor de bază sau a îmbrăcăminților existente în vederea aplicării unui strat de uzură din mixtură asfaltică DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru amorsarea suprafețelor straturilor de bază sau a îmbrăcăminților existente în vederea aplicării unui strat de uzură din mixtură asfaltică, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Preparare emulsie sau aprovizionarea de la un producător aprobat de Beneficiar; - Curățarea, spălarea și uscarea stratului suport; - Evacuarea materialelor rezultate; - Așternerea peliculei de amorsare; - Așteptarea timpului necesar pentru ruperea emulsiei, inclusive protejarea prin nepermiterea circulației - Curățarea zonei de lucru.	100 mp
026	Demontare balustrade, grile, parapete, împrejmuiri metalice, etc DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru desfacerea/demontarea de balustrade, grile, parapete, împrejmuiri metalice, etc de pe structurile care necesită a fi demolate, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Demolare/Demontare/Tăiere material metalic; - Încarcarea materialului metalic în mijloace auto; - Încărcare și transport în depozit propus de Antreprenor și aprobat de către Beneficiar; - Umplerea gropilor și compactarea acestora (dacă este cazul); - Curățarea zonei de lucru.	kg
027	Desfacere structură rutieră DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru desfacerea structurii rutiere existente de pe pod, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Desfacere structură rutieră existentă; - Încarcarea molozului în mijloace auto; - Încărcare și transport în depozit propus de Antreprenor și aprobat de către Beneficiar; - Curățarea și ecologizarea zonei de lucru.	mp
028a 028b	Demolarea betoanelor vechi cu mijloace mecanice, beton simplu Demolarea betoanelor vechi cu mijloace mecanice, beton armat DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru desfacerea/demolarea structurilor	mc

	existente din beton simplu, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Demolare/Taiere beton; - Încarcarea molozului în mijloace auto; - Încărcare și transport în depozit propus de Antreprenor și aprobat de către Beneficiar; - Epuismențe (dacă este cazul); - Curățarea și ecologizarea zonei de lucru.	
029	Marcaje rutiere longitudinale executate mecanizat cu vopsea de email, cu microbule de sticlă DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru realizarea marcajelor rutiere longitudinale executate mecanizat cu vopsea de email, cu microbule de sticlă, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Curățarea suprafeței stratului de uzură înaintea execuției marcajului; - Execuția pre-marcajului și a marcajului longitudinal final; - Semnalizarea drumului pe timpul execuției lucrărilor; - Curățarea și ecologizarea zonei de lucru.	km
030a 030b	Indicatoare de circulație din tabla de oțel sau aluminiu Panou afișare pentru organizarea șantierului gata confecționat DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru procurarea și montarea (inclusiv prinderi) indicatoarelor de circulație din tabla de oțel sau aluminiu, conform SR 1848 și/sau a panourilor de afișare pentru organizarea șantierului gata confecționate, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiar. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Montarea plăcilor indicatoare pe console sau stâlpi; - Curățarea și ecologizarea zonei de lucru.	buc
031	Stâlpi metalici pentru indicatoare DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru procurarea și montarea stâlpilor metalici pentru indicatoare, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Săpare groapă pentru fixarea stâlpilor; - Așezare stâlp pe poziție; - Umplere groapă cu beton;	buc

	- Curățarea și ecologizarea zonei de lucru.	
032	Platformă tehnologică 30cm (balast + piatră spartă + săpătură desfacere platformă) DEFINIȚIE: Această descriere se aplică în vederea realizării, respectiv desfacerea ulterioară finalizării lucrărilor, a platformei tehnologice aferentă lucrărilor de pod, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Procurarea și transportul agregatelor/pietrei sparte; - Împrăștierea agregatelor/piatra spartă și nivelarea acestora; - Udarea până la obținerea umidității optime de compactare; - Verificarea umidității amestecului sau a stratului de agregate și umezirea, dacă este necesară; - Compactarea materialului; - Nivelarea stratului de umplutură realizat; - Executarea corecțiilor suprafetelor; - Verificarea gradului de compactare și a cotelor profilelor proiectate; - Protejarea suprafeței stratului până la utilizare, respectiv până la etapa superioară prevăzută în proiect; - Verificarea topografică a profilului proiectat; - Împrejmuire, semnalizare și marcarea corespunzătoare a zonei; - Depozitarea temporară a materialelor/ molozului rezultat în urma desfacerii platformei tehnologice; - Curățarea zonei de lucru înaintea, în timpul, după realizarea lucrărilor de construcție pod.	mc
033a 033b	Barăci metalice tip container Grup sanitar ecologic vidanjabil (închiriere) DEFINIȚIE: Această descriere se aplică în vederea procurării/închirierii de barăci metalice tip container, respectiv grupuri sanitare ecologice vidanjabile necesare în cadrul organizării de șantier, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Procurarea / Închirierea propriu-zisă; - Realizare strat suport/fundație în vederea montării barăcilor/grupurilor sanitare; - Pregătirea suprafeței de montarea a barăcilor/grupurilor sanitare, conform cerințe producător; - Verificarea planeității stratului suport, conform cerințe producător; - Montarea barăcilor/grupurilor sanitare; - Curățarea zonei de lucru înaintea, în timpul, după realizarea lucrărilor de construcție pod.	buc
034	Împrejmuire organizare de șantier cu plasă de sârmă DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru execuție împrejmuire gard de plasă cu stâlpișori metalici în fundație din beton simplu, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului.	m

	DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Trasarea lucrării; - Săparea manuală pentru execuție fundație stâlpi; - Împrăștierea sau transportul pământului rezultat din săpătură; - Poziționare stâlp din țevă grunduită 30/30; - Preparare sau procurare, și turnarea betonului în fundații; - Prinderea plasei delimitare șantier de stâlpii metalici; - Procurarea / Închirierea propriu-zisă; - Curățarea zonei de lucru înaintea, în timpul, după realizarea lucrărilor de construcție pod.	
035	Desființare organizare de șantier la terminarea lucrărilor DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru procurarea și montarea indicatoarelor de circulație din tabla de oțel sau aluminiu, conform SR 1848, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiar. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Demolare/Taiere beton; - Demolare/Demontare/Tăiere material metalic; - Demontare plasă delimitare șantier; - Încarcarea molozului în mijloace auto; - Transport în depozit propus de Antreprenor și aprobat de către Beneficiar; - Umplerea gropilor și compactarea acestora (dacă este cazul); - Epuismențe (dacă este cazul); - Curățarea și ecologizarea zonei de lucru.	buc
036a	Șanț trapezoidal pereat DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru realizarea șanțurilor trapezoidale pereate noi adiacente rampelor de racordare la pod, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară; - Toate transporturile și manipulările necesare; - Marcarea/Trasarea; - Strat suport 10 cm nisip - Cofrare, Armare, Betonare elemente șanț – 10 cm grosime; - Verificarea topografică a cotelor; - Curățarea zonei de lucru.	m
036b	Curățare șanț DEFINIȚIE: Această descriere se aplică pentru curățarea șanțurilor existente adiacente la drum / rampe pod, în conformitate cu prevederile proiectantului și cu cerințele Beneficiarului. DESCRIERE LUCRĂRI: - Procurarea materialelor, utilajelor și echipamentelor necesare; - Asigurarea mijloacelor de transport; - Asigurarea forței de muncă necesară;	m

Elaborator: DARTO DESIGN&BUILD S.R.L.
Documentație: Elaborare documentații tehnico-economice faza P.T.E.
Obiectiv: Pod pe DN 7 km 377+885, peste scurgere la Simeria
Nr. Proiect: 110/2023

	- Toate transporturile și manipulările necesare; - C curățare șanț; - Verificarea topografică a cotelor; - Curățarea zonei de lucru.	
--	--	--

Întocmit,
s.c. DARTO DESIGN&BUILD s.r.l.

Mențiune:

Toate drepturile rezervate. Prezenta documentație, piese scrise și desenate, poate fi folosită în exclusivitate pentru scopul în care este în mod specific furnizată, conform prevederilor contractuale. Ea nu poate fi reprodusă, copiată, împrumutată, întrebuințată, integral sau parțial, direct sau indirect, în alt scop, fără aprobarea în prealabil a SC DARTO DESIGN&BUILD SRL, acordată legal în scris. Nerespectarea prezentei note obligă la plata daunelor.