CAIETE DE SARCINI

REPARATII CURENTE POD PE DN 17A km 23+261

BENEFICIAR: **COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.**

Direcția Regionala de Drumuri si Poduri Iasi
Sos. Nationala, nr. 23, Iasi

ELABORATOR: **S.C. POD-PROIECT S.R.L. IAŞI**
Str. Plopii fără soți nr. 3, Iași

FAZA: **P.T.+D.D.E.+C.S.**

VARLAM N. FLORIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
NR. 1187
A4.2;B2.2;D2.2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

- 2019 -

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

COLECTIV ELABORARE

ŞEF PROIECT

ing. Hritcu Ilie Bogdan

PROIECTANTI DE SPECIALITATE

ing. Hritcu Ilie Bogdan

ing. Munteanu Bogdan

DOCUMENTATIE ECONOMICA

ing. Ghebac Alin

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

TEHNOREDACTARE

ing. Hritcu Viorica

EXPERT TEHNIC

Prof. dr. ing. Comisu Claudiu - Cristian

COMISU CLAUDIU CRISTIAN
ROMANIA M.T.C.T.
NR. 06807
A4; B2; D
EXPERT TEHNIC INGINERIE

VERIFICATOR TEHNIC – A4, B2, D - Poduri

dr. ing. Florin N. Varlam

VARLAM N. FLORIN
ROMANIA M.L.P.A.T.
NR. 1187
A4.2; B2.2; D2.2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

OPIS

1. CAIET DE SARCINI – LUCRARI DE TERASAMENTE.....01

2. CAIET DE SARCINI – STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST.....14

3. CAIET DE SARCINI – STRAT DE FUNDATIE DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE.....20

4. CAIET DE SARCINI – IMBRACAMINTI DIN MIXTURI ASFALTICE 34

5. CAIET DE SARCINI – INDICATOARE RUTIERE.....71

6. CAIET DE SARCINI – MARCAJE RUTIERE.....76

7. CAIET DE SARCINI – GEOCOMPOZIT SI GEOTEXTIL.....86

8. CAIET DE SARCINI – ARMATURI.....87

9. CAIET DE SARCINI – COFRAJE.....93

10. CAIET DE SARCINI – BETON DE CIMENT.....101

11. CAIET DE SARCINI – HIDROIZOLATII.....123

12. CAIET DE SARCINI – IMBRACAMINTI RUTIERE LA PODURI.....135

13. CAIET DE SARCINI – LUCRARI AUXILIARE LA PODURI.....158

14. CAIET DE SARCINI – DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR.....169

15. CAIET DE SARCINI – DEMOLAREA BETONULUI.....173

16. CAIET DE SARCINI – PARAPETE DE SIGURANTA SI PROTECTIE.....177

17. CAIET DE SARCINI – REPARAREA BETONULUI CU BETOANE SI MORTARE SPECIALE.....183

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR. 1
LUCRARI DE TERSAMENTE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. GENERALITATI

Prezentul capitol se aplică lucrărilor de terasamente şi cuprinde condiţiile tehnice care trebuie îndeplinite pe parcursul execuţiei terasamentelor în ce priveşte excavarea, transportul, compactarea, nivelarea şi finisarea lucrărilor, controlul de calitate şi criteriile de recepţie a lucrărilor.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările şi determinările cerute de prezentul caiet de sarcini.

Pentru determinarea detaliilor tehnologiei de compactare, Antreprenorul va executa, sectoare de probă, a căror dimensiuni şi locaţie vor fi stabilite împreună cu Consultantul.

După executarea sectoarelor de probă, Tehnologia de Execuţie va fi completată cu informaţii privind tehnologia de compactare:

- caracteristicile echipamentului de compactare (greutate, lăţime, presiunea pneurilor, caracteristici de vibrare, viteză);
- numărul de treceri cu şi fără vibrare pentru realizarea gradului de compactare conform prevederilor prezentei Specificaţii Tehnice;
- grosimea stratului de pământ înainte şi după compactare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplineşte cerinţele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini. Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuţia lucrărilor şi la rezultatele obţinute în urma măsurătorilor, testelor şi sondajelor.

2. MATERIALE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

2.1. Stratul vegetal

Stratul vegetal considerat ca "bun pentru vegetaţie" va fi folosit pentru acoperirea suprafeţelor care trebuie însămânţate .Pamantul vegetal rezultat din decoperta se depoziteaza separat in vederea reutilizarii.

2.2. Pământuri pentru terasamente

Pământurile argiloase de calitate "mediocră", pot fi folosite, cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90, cu privire la prevenirea degradărilor provocate de îngheţ-dezgheţ.

Este interzisă folosirea în ramblee a pământurilor anorganice de calitate "rea" şi "foarte rea", precum şi a pământurilor organice, mâluri, nămoluri, pământ vegetal, pământuri de consistenţă scăzută (indice de consistenţă sub 0,75) şi pământuri cu mai mult de 5% săruri solubile în apă.
De asemenea este interzisă folosirea materialelor care:

- sunt îngheţate;
- conţin materii organice în putrefacţie (iarbă, crengi, rădăcini, etc.).

2.3. Apa

Apa pentru compactarea lucrărilor de terasamente trebuie să fie limpede şi să nu conţină suspensii organice sau anorganice.

2.4. Verificarea calităţii pământurilor

Înaintea începerii lucrărilor, Antreprenorul va determina calitatea pamantului care urmeaza a fi utilizat la lucrarile de terasamente prin incercari de laborator şi va identifica sursele / gropile de imprumut, pe care le va supune aprobării Consultantului. Materialele folosite în execuţia terasamentelor vor fi supuse aprobării Consultantului înainte de începerea lucrărilor.

Categoriile de pamant sunt conform tabelului 1.a pentru pamanturile necoezive si 2.a pentru pamanturi coezive.

In vederea aprobarii tipului de pamant Antreprenorul va efectua intr-un laborator autorizat testele din tabelul 2 pentru fiecare sursa de pamant propusa.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

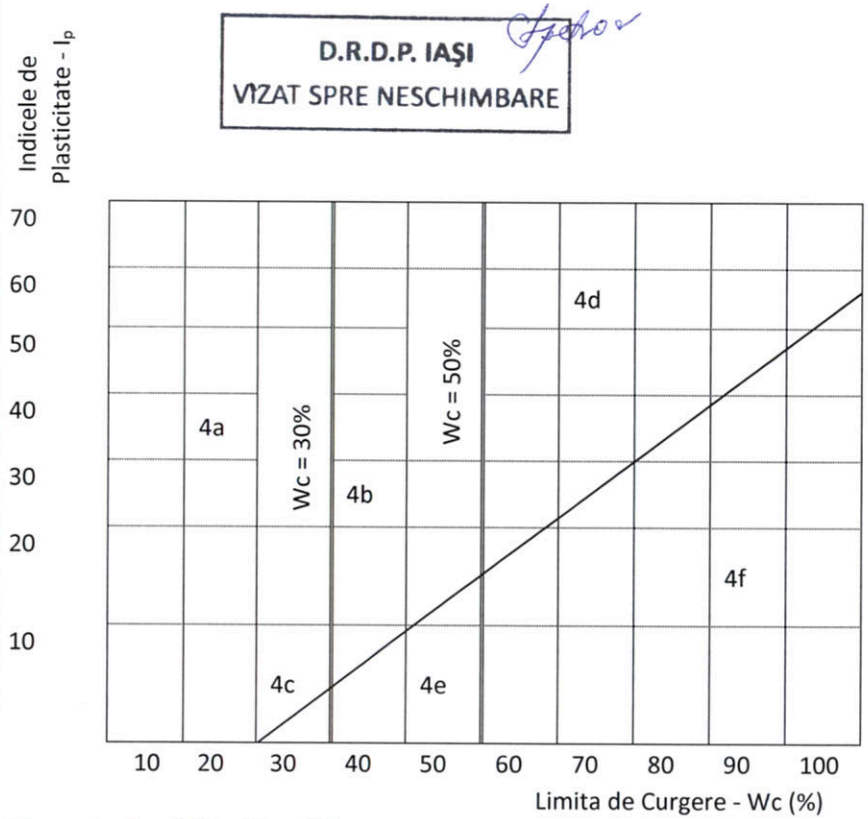
D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Tabelul 1a - Categoriile de pământ (pământuri necoezive)

Pincipalele tipuri de pământ – denumire, caracteristici		*Categorie (Simbol)*	*Conţinutul în părţi fine, (% din masa totală)*			*Coeficient de neuniformitate Un*	*Indice de plasticitate pentru fracţiunea sub 0,5 mm Ip*	*Umflare liberă UL (%)*	*Calitatea ca material pentru terasamente*
			<0,005 mm	*<0,05 mm*	*<0,25 mm*				
Pamanturi necoezive grosiere : fracţiunea > 2 mm peste 50% din masă	foarte puţine părţi fine, neuniforme (granulozitate continuă); insensibile la îngheţ-dezgheţ sau la variaţiile de umiditate.	1a	< 1	< 10	< 20	> 5	-	-	foarte bună
Blocuri, bolovăniş, pietriş	idem 1a, granulozitate discontinuă	1b				≤ 5			foarte bună
Pamanturi necoezive medii şi fine: fracţiunea < 2 mm peste 50% din masă	cu părţi fine, neuniforme (granulozitate continuă); sensibilitate medie la îngheţ-dezgheţ, insensibile la variaţiile de umiditate.	2a	< 6	< 20	< 40	> 5	≤ 10	-	foarte bună
Nisip cu pietriş, nisip mare, mediu sau fin	idem 2a, granulozitate discontinuă	2b				≤ 5			bună
Pamanturi necoezive medii şi fine cu liant din pământuri coezive fracţiunea < 2 mm peste 50% din masă; liant din pământuri coezive	cu multe părţi fine; foarte sensibile la îngheţ-dezgheţ; fracţiunea fină are capacitate de umflare liberă redusă	3a	≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	> 10	≤ 40	mediocră
Nisip cu pietriş; nisip mare, mediu şi fin, cu liant constituit din nămol	idem 3a, fracţiunea fină are capacitate de umflare liberă medie sau mare	3b						> 40	mediocră

Tabelul 1 b - Categoriile de pământ (pământuri coezive)

Denumirea şi caracteristicile principalelor tipuri de pământ		*Sim bol*	*Granulozitatea conform nomogramei Casagrande*	*Indice de plasticitate I_p pentru fracţiunea sub 0,5 mm*	*Umflare liberă U_L%*	*Calitatea ca material pentru terasamente*
Pământuri coezive: o nisip prăfos o praf nisipos o nisip argilos o praf argilos nisipos o praf argilos o argilă prăfoasă o praf o argilă prafoasa nisipoasă o argilă nisipoasă o argilă o argilă grasă	**anorganice**: - C şi U reduse - S î-d medie	4a		< 10	< 40	mediocră
	anorganice: - C medie - U redusă sau medie - S î-d foarte mare	4b		< 35	< 70	mediocră
	organice (MO>5%): - C şi U reduse - S î-d medie	4c		≤ 10	< 40	mediocră
	anorganice: - C şi U mari - S î-d medie	4d		> 35	>70	rea
	organice (MO>5%): - C medie - U medie sau redusă - S î-d foarte mare	4e		< 35	< 75	rea
	organice (MO>5%): - C mare - U mare sau medie - S î-d foarte mare	4f		-	> 40	foarte rea



Diagonala: $I_p = 0,73 \times (W_c - 20)$

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Legendă:
MO = Materie organică
C = compresibilitate

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

U = umflare liberă
S î-d = sensibilitate la îngheţ-dezgheţ

Tabelul 2 - Testele de verificare a pământului la sursă

Caracteristici	*Frecvenţa minimă*	*STAS*
Granulozitatea	Funcţie de neomogenitatea pământului utilizat, cel puţin un test la fiecare 5000 m^3.	1913/5-85
Limitele de plasticitate	Funcţie de neomogenitatea pământului utilizat, cel puţin un test la fiecare 5000 m^3.	1913/4-86
Caracteristici de compactare	Funcţie de neomogenitatea pământului utilizat, cel puţin un test la fiecare 5000 m^3. Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de artă şi pentru pământuri în straturile de protecţie, la fiecare strat executat.	1913/13-83
Umflarea liberă	Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de artă şi pentru pământuri în straturile de protecţie, cel puţin un test la fiecare 1000 m^3.	1913/12-88
Sensibilitatea la îngheţ-dezgheţ	În terenul natural sub rambleu şi la debleu, cel puţin un test la fiecare 250 m de drum.	1709/3-90
Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m^3.	1913/1-82
Densitatea maximă în stare uscată	Funcţie de neomogenitatea pământului utilizat, cel puţin un test la fiecare 5000 m^3.	1913/3-76

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3. EXECUŢIA TERASAMENTELOR

3.1. Trasarea lucrărilor

Înaintea începerii lucrărilor Antreprenorul va realiza trasarea lucrarilor avand ca baza reţeaua de borne predata de beneficiar şi va picheta secţiunile transversale.

În plus faţă de marcarea axului lucrărilor Antreprenorul va materializa prin ţăruşi şi şabloane, următoarele:

- înălţimea umpluturii;
- punctele de intersecţie ale taluzurilor cu terenul natural;
- înclinarea taluzurilor.

Pe toată durata execuţiei lucrărilor, Antreprenorul va executa, întreţinerea tuturor picheţilor, bornelor şi reperelor, inclusiv restabilirea şi reamplasarea acestora, dacă este cazul. În timpul pichetajului, toate instalaţiile existente, în ampriza lucrărilor sau în imediata vecinătate a acesteia, vor fi identificate şi marcate vizibil, în vederea mutării sau protejării.

3.2. Lucrări preliminare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, se vor executa dupa caz următoarele lucrari :

- defrişarea: doborârea şi transportul tuturor arborilor şi arbuştilor (inclusiv scoaterea şi transportul rădăcinilor acestora) în locaţii aprobate de Consultant;
- înlăturarea frunzelor, crengilor, ierbii şi buruienilor şi transportul acestora în locaţii aprobate de Consultant;
- înlăturarea şi depozitarea pământului vegetal în locaţii aprobate de Consultant;
- asanarea terenului;
- demolarea construcţiilor existente.

Materialele rezultate în urma demolărilor vor fi transportate în locaţii aprobate de Consultant.
Orice gol (fântâni, pivniţe şi gropi - inclusiv cele rămase după scoaterea rădăcinilor) va fi deschis, curăţat şi umplut după cum urmează:

- dacă se află în ampriza lucrărilor, cu material corespunzător pentru umpluturi şi compactat la gradul de compactare indicat în Tabelul4;
- dacă se află în afara amprizei lucrărilor, cu material similar terenului înconjurător şi compactat la gradul de compactare al acestuia.

Antreprenorul poate începe lucrările de terasamente numai după ce lucrările preliminare au fost verificate şi aprobate de Consultant.

Antreprenorul va folosi numai metode şi echipamente corespunzătoare materialelor de umplutură folosite. El este responsabil de menţinerea în bune condiţii a materialelor acceptate, astfel încât atunci când sunt puse în operă şi sunt compactate, să îndeplinească condiţiile stabilite în prezentul Caiet de Sarcini.

Execuţia lucrărilor de terasamente va fi întreruptă atunci când condiţiile cerute în prezentul Caiet de Sarcini sunt compromise de vremea nefavorabilă. Execuţia lucrărilor de terasamente în condiţii de vreme rece, sub +5°C, poate fi realizată prin luarea unor măsuri speciale prevăzute de normativele tehnice în vigoare (C16-84).

Se interzice execuţia umpluturilor atunci când pământul este îngheţat, conţine gheaţă sau zăpadă, sau umiditatea nu este în limitele corespunzătoare compactării optime.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3.3. Mişcarea terasamentelor

Materialul în exces şi pământurile necorespunzătoare pentru execuţia umpluturilor, vor fi transportate în depozite definitive, în locaţii propuse de Antreprenor şi aprobate de Consultant.

Transportul pământului în ramblee sau alte zone de depunere va începe atunci când un număr suficient de utilaje de împrăştiere şi compactare operează la locul de depunere.

3.4. Gropi de împrumut şi depozite de pământ

Amplasarea gropilor de împrumut şi a depozitelor de pământ, provizorii sau permanente, va fi propusă de către Antreprenor şi supusă Consultantului pentru aprobare.
Propunerea va fi prezentată Consultantului cu cel puţin 7 zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor respective şi va fi însoţită de:

- raportul asupra calităţii pământului din gropile de împrumut, însoţit de rezultatele testelor de laborator, analizelor şi sondajelor efectuate;
- cantitatea estimată (pentru gropi de împrumut);
- programul de excavaţii (în gropi de împrumut) sau de depunere (în depozite);
- planul de amenajare a zonei, după încheierea lucrărilor;
- alte avize sau acorduri necesare, după caz.

În timpul excavării gropilor de împrumut, Antreprenorul va respecta următoarele:

- stratul vegetal va fi îndepărtat şi depozitat în depozite aprobate;
- fundul gropii de împrumut nu va fi mai coborât decât fundul şanţului de scurgere a apei;
- fundul gropii de împrumut va avea o pantă transversală de 1-3% spre exterior şi o pantă longitudinală care să asigure scurgerea apelor;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi amplasate în avalul drumului, cu o banchetă de cel puţin 4 m lăţime de la piciorul taluzului drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate de-a lungul drumului vor avea o pantă de 1:1,5 – 1:3; dacă nu este nici o banchetă lăsată între piciorul taluzului drumului şi marginea gropii de împrumut, panta taluzului gropii de împrumut va fi de 1:3.

Depozitele de pământ vor satisface următoarele condiţii:

- înălţimea depozitului trebuie să nu depăşească înălţimea rambleului drumului;
- amplasarea depozitelor va fi aleasă astfel încât să se evite înzăpezirea drumului.

Gropile de împrumut şi depozitele trebuie să nu afecteze stabilitatea terasamentelor existente şi nici să producă eroziuni sub efectul apelor de suprafaţă sau subterane. Antreprenorul este responsabil de orice pericole faţă de persoane şi orice daune aduse proprietăţii publice sau private, ca urmare a execuţiei acestor lucrări.

Consultantul poate refuza aprobarea executării gropilor de împrumut sau depozitelor de pământ în cazul în care acestea influenţează negativ peisajul sau scurgerea apei.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3.5. Execuţia debleelor

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini şi caietul de sarcini speciale să fi fost verificat şi recunoscut ca satisfăcător de către Beneficiarul lucrării. Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menţionate în registrul de şantier.

Săpăturile trebuiesc atacate frontal pe întreaga lăţime şi pe măsură ce avansează, se realizează şi taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menţionate pe profilurile transversale.

Nu se vor creea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situaţii se va trece la umplerea lor, conform modalităţilor pe care le va prescrie Beneficiarul lucrării şi pe cheltuiala Antreprenorului.

La săparea în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea şi evacuarea apelor pluviale şi 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 că lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calităţile stabilite şi nu este de portanţa prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala Beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Nonnal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv.

Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunoştinţa Beneficiarului neconcordanţa constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor şi modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3, în funcţie de natura materialelor existente în debleu.

Înclinarea taluzului pentru un debleu de maximum 12 m adâncime este prezentată în Tabelul 3.

Tabelul 3 - Înclinarea taluzurilor

Natura pământului în debleu	Înclinarea taluzului
Pământ argilos: în general argile nisipoase sau argile prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1:1,5
Pământuri marnoase	1:1.... 1:0,5
Pământuri macroporice (loess şi pământuri loessoide)	1:0,1
Roci stâncoase degradabile: înclinarea în funcţie de gradul de alterabilitate şi de adâncimea debleului	1:1,5 – 1:1
Roci stâncoase stabile (nealterabile)	1:0,1
Roci stâncoase stabile cu stratificare favorabilă	1:0,1 poziţie verticală sau chiar în consolă

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru prevenirea deteriorării sau înmuierii pământului excavat din debleu, care urmează să fie folosit în umpluturi.

3.6. Pregătirea terenului sub ramblee

Pământul natural sub rambleu va fi compactat până la gradul de compactare Proctor Normal de 100%, măsurat la adâncimea de 30 cm. Dacă declivitatea terenului este mai mare de 20%, Antreprenorul va executa trepte de înfrăţire cu o înălţime egală cu grosimea straturilor pentru umplutură. Panta transversală de 4% va fi îndreptată spre exterior.

3.7. Execuţia rambleelor

Umplutura şi compactarea trebuie realizate la umiditatea optimă. Antreprenorul va lua măsurile corespunzătoare pentru a aduce gradul de umiditate optima.

Compactarea fiecărui strat va fi realizată conform parametrilor stabiliţi pe sectorul experimental, în funcţie de caracteristicile pământului utilizat.
Prin alegerea echipamentului de compactare, Antreprenorul va asigura realizarea tuturor cerinţelor de compactare pentru fiecare strat şi tip de pământ.

Valorile gradului de compactare Proctor Normal care trebuie realizat, sunt cele din Tabelul 4.
Tabelul 4 - Gradul de compactare

Zonele în terasament	*Pământ Necoeziv*	*Pământ Coeziv*
Primii 30 cm de pământ natural sub rambleu, cu înălţimea:		
$h \leq 2{,}00$ m	100	97
$h > 2{,}00$ m	95	92
b) În corpul rambleului, la o adâncime sub patul drumului:		
$h \leq 0{,}50$ m	100	100
$0{,}50 < h \leq 2{,}0$ m	100	97
$h > 2{,}0$ m	95	92
c) În deblee, la 30 cm adâncime sub patul drumului	100	100

Antreprenorul poate solicita recepţia unui strat atunci când în toate punctele măsurate, gradul de compactare este la nivelul sau peste nivelul cerut.
Frecvenţa minimă a testelor va fi conform Tabelului 5.

Tabelul 5 - Frecvenţa testelor

Test	*Frecvenţa minimă*	*Observaţii*
Umiditatea optimă de compactare (Testul Proctor)	La fiecare 5000 m^3	Pentru fiecare tip de pământ
Umiditatea	3 teste la fiecare 2000 m^2 de platformă	Pe fiecare strat de pământ
Gradul de compactare	3 teste la fiecare 2000 m^2 de platformă	Pe fiecare strat de pământ

<u>Profile şi taluzuri</u>

Lucrările vor fi executate astfel încât după compactare şi curăţare, taluzurile să se încadreze în toleranţele admise. Profilul taluzurilor trebuie realizat fără reumplere.
Înclinarea taluzurilor depinde de natura pământului folosit în rambleu şi natura şi capacitatea portantă a pământului de sub rambleu.

Panta taluzurilor va fi de 1:1,5, cu înălţimea maximă, indicată în Tabelul 6.

Tabelul 6 - Înălţimea rambleului

Natura materialului din rambleu	*H max. (m)*
Argilă prăfoasă sau nisipoasă	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietriş sau balast	10

Dacă există diferenţe între materialele prevăzute în proiect şi cele prevăzute în STAS 2914-84, Tabel 1a si 1b, Antreprenorul va prezenta Consultantului spre aprobare, o propunere bazată pe investigaţii în teren, de modificare a pantei sau înălţimii taluzului.
Profilul taluzului va fi verificat după compactare şi finisare.

Umplutura din spatele lucrărilor de artă (ziduri de sprijin, culei, aripi, etc.)

În lipsa unor indicaţii contrare ale caietului de sarcini speciale, umplutura din spatele lucrărilor de artă va fi realizată utilizând acelaşi material ca pentru ramblee, cu excepţia materialului stâncos. Dimensiunea maximă a materialului care poate fi folosit este de $^1/_{10}$ din lăţimea umpluturii.
Umplutura se va executa în straturi uniforme, cu grosimea de maxim 30 cm.
Umplutura va fi compactată mecanic până la gradul de compactare conform Tabelului 4.

3.8. Finisarea patului drumului

Patul drumului va fi compactat, nivelat şi finisat respectând cotele, pantele şi lăţimile prevăzute în proiect.

Antreprenorul va limita accesul utilajelor pe patul drumului după compactare şi finisare.

Verificare capacitate portanta la nivelul patului drumului

Pentru determinarea capacitatii portante se va utiliza una din metodele standardizate in functie de conditiile din teren, conform normativ AND 530 . Valoarea admisibila este EV2>40 MN/mp.

3.9. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, aeesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal. Terenul vegetal trebuie să fie fărâmiţat, curaţat cu grijă de pietre, radăcini sau iarbă şi umectat înainte de răspândire.

După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou uşor.

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este în principiu, suspendată pe timp de ploaie.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3.10. CONTROLUL EXECUŢIEI şi RECEPŢIA LUCRĂRILOR

3.10.1. Controlul execuţiei lucrărilor

Controlul calităţii lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării lucrărilor;
- verificarea calităţii, condiţiei şi pregătirii terenului de fundare;
- verificarea calităţii şi condiţiei pământului folosit în umplutură;
- controlul caracteristicilor straturilor executate;
- controlul caracteristicilor platformei drumului;

Antreprenorul nu va începe execuţia nici unui strat înainte ca stratul inferior să fie terminat, verificat şi recepţionat de Consultant. Antreprenorul va asigura, pe propria cheltuială, întreţinerea straturilor recepţionate până la acoperirea cu următorul strat.

Verificarea calităţii pământurilor constă în determinarea parametrilor acestora, conform Tabelului 2.

Verificarea trasării lucrărilor

Execuţia lucrărilor de terasamente poate începe numai după ce trasarea lucrărilor a fost verificată şi aprobată de Consultant.

Verificarea caracteristicilor terenului de fundare

Pentru verificarea calităţii terenului de fundare, se vor analiza probe de pământ din amplasamentul lucrărilor.Analizele şi încercările se vor face conform prevederilor Tabelelor 1 şi 2.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face cu respectarea prevederilor Tabelelor 4 şi 5.

Verificarea caracteristicilor straturilor executate

Pe straturile aşternute şi compactate, se vor face următoarele determinări:

- verificarea gradului de compactare – pe fiecare strat, în minim 3 teste la 2000 m^2 de strat, conform STAS 2914-84;
- verificarea grosimii şi pantei transversale a stratului – pe fiecare strat;

Valorile admisibile ale gradului de compactare sunt date în Tabelul 4.

Controlul caracteristicilor patului drumului

Controlul caracteristicilor patului drumului constă din măsurători topografice la nivelul patului drumului. Dimensiunile şi cotele patului drumului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puţin în profilele transversale din proiect.

Toleranţele în dimensiunile şi cotele patului drumului sunt după cum urmează:

Lăţimea:	±5 cm de la axul drumului;
	±10 cm pe toată lăţimea platformei;
Cotele:	între +2,5 şi –5,0 cm.

Controlul caracteristicilor patului drumului va fi însoţit de verificarea de ansamblu a lucrărilor de terasamente executate: verificarea dimensiunilor şi uniformităţii suprafeţei patului drumului şi taluzurilor.
Toleranţele în uniformitatea suprafeţei platformei drumului şi a taluzurilor, măsurate sub lata de 3 m sunt conform Tabelului 7.

Tabelul 7- Uniformitatea suprafeţei

Profil	Toleranţe	
	Roci compacte	Roci necompacte sau pământuri
Platformă fără strat de formă	±5 cm	±3 cm
Platformă cu strat de formă (*)	±10 cm	±5 cm
Taluz neacoperit	-	±10 cm

Notă (*) – atunci când pe platformă urmează să se execute strat de formă.

3.10.2. Recepţia lucrărilor

După terminarea lucrărilor pe un tronson, lucrările executate vor fi supuse aprobării Consultantului, înaintea aşternerii stratului următor.

Inspectarea lucrărilor care devin ascunse, înaintea acoperirii lor, trebuie să stabilească dacă acestea au fost realizate conform proiectului şi prezentului Caiet de Sarcini.

În urma verificării se încheie un proces verbal de recepţie prin care se autorizează trecerea la faza următoare de execuţie.

Fazele de execuţie supuse recepţiei sunt stabilite de Proiectant, prin Programul de Recepţii pe Faze de Execuţie, care însoţeşte Detaliile de Execuţie şi se referă, fără a se limita, la următoarele:

- trasarea lucrărilor;
- cota şi profilul final în cazul săpăturii;
- natura şi compactarea terenului de fundare;
- în ramblee, pentru fiecare strat aşternut, după compactare.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR. 2

STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST

1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Capitol se aplică la executia stratului de fundatie din balast .Conditiile tehnice impuse de prezentul Caiet de Sarcini, au ca referinta in principal urmatoarele reglemetari:

- SR EN 13242+A1:2008 – „Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă şi în construcţii de drumuri"
- STAS 6400-84 „Lucrări de drumuri. Straturi de bază şi de fundaţie. Condiţii tehnice generale de calitate"
- CD 148-2003 Tehnologia de executie a straturilor de fundatie

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările şi determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplineşte cerinţele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuţia lucrărilor şi la rezultatele obţinute în urma măsurătorilor, testelor şi sondajelor.

2. MATERIALE

2.1. Agregate naturale

Pentru execuţia stratului de fundatie din balast, se va folosi balast 0-63 care respectă caracteristicile din Tabelul 1.

Antreprenorul va supune aprobării Consultantului, balastiera si balastul care intenţionează sa il utilizeze la realizarea stratului de fundatie.

Propunerea va fi prezentată Inginerului înainte de începerea aprovizionării şi va fi însoţită de:

- documentele de calitate care dovedesc calitatea balastului (declaratii de performanta, dovada certificarii controlului productiei / rapoarte de incercare emise de laboratoare autorizate / acreditate prin care sa se certifice calitatea materialului.

Agregatele vor fi depozitate pe platforme amenajate, prevăzute cu pante si rigole în vederea drenajului apei. Amenajarea va fi de aşa natură încât să împiedice amestecul sau contaminarea agregatelor din stoc. Stocurile de agregate vor fi identificate prin panouri care să indice sursa şi dimensiunea agregatului.

Agregatele vor proveni din roci stabile, nealterabile la apa, aer sau îngheţ şi fără corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau alte materiale.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Tabel 1 - Caracteristicile agregatelor

Caracteristici			Metode de verificare
	Amestec optim	**Fundatii rutiere**	
Sort	0-63	0-63	
Continutul de fractiuni , %			STAS 1913/5
Sub 0.02mm	max 3	max 3	STAS 4606
Sub 0.2mm	4-10	3-18	
0-1mm	12-22	4-38	
0-4mm	26-38	16-57	
0-8mm	35-50	25-70	
0-16mm	48-65	37-82	
0-25mm	60-75	50-90	
0-50mm	85-92	80-98	
0-63mm	100	100	
Granulozitatea	continua		
Coeficient de neuniformitate (Un), min	-	15	SR EN 1097/2-2010
Echivalent de nisip (EN) min	30	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

2.2. Apa

Apa pentru corectarea umidităţii poata sa provina din reteaua publica sau late surse dar trebuie să fie limpede, să nu conţină particule in suspensie.

2.3. Controlul calităţii agregatelor

Prelevarea probelor şi controlul calităţii agregatelor vor fi efectuate conform Tabelului 2.

Tabel 2 - Teste asupra agregatelor

Caracteristici care se verifică	*Frecvenţa minimă*	*STAS*
Granulozitatea, Echivalentul de nisip, neomogenitatea	O probă pentru fiecare sursă, la fiecare lot	4606-80
Rezistenţa la uzură (testul Los Angeles)	O probă pentru fiecare sursă	SR EN 1097/2-2010

3. EXECUŢIA STRATULUI DE FUNDATIE

3.1. Transportul

Antreprenorul va lua toate măsurile ca pe durata încărcării şi transportului la locul de punere în operă, balastul să nu-şi modifice semnificativ compoziţia (segregare, scăderea sau creşterea conţinutului de apă, parte fină, etc.).

3.2. Condiţii preliminare

Execuţia stratului de fundatie poate începe numai după ce lucrările de reprofilare a patului drumului, inclusiv lucrările pentru drenarea apelor din fundaţie au fost verificate şi recepţionate de Consultant.

3.3. Punerea în operă

Aşternerea stratului de fundatie poate începe numai după ce patul drumului a fost verificat şi aprobat de Consultant.
Compactarea se va face cât mai curând posibil după ce balastul a fost aşternut şi nivelat, în conformitate cu cerinţele procedurii de execuţie definitivată în urma executării sectorului de probă.

Caracteristicile efective de compactare vor fi determinate pe probe prelevate din lucrare:
ρ_{ef} = densitatea efectivă (g/cm^3);
W_{ef} = umiditatea efectivă pentru compactare (%).

$$\text{Gradul de compactare } g_c = \frac{\rho_{ef}}{\rho_{max.PM}} \times 100$$

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Este interzisă aşternerea stratului de fundatie atunci când:
- balastul este îngheţat sau conţine gheaţă;
- patul drumului nu răspunde cerinţelor pentru a fi acoperit.

4. CONTROLUL EXECUŢIEI SI RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Testele din timpul execuţiei stratului de fundaţie, vor fi făcute conform Tabelului 3.

Tabel 3 - Testarea stratului de fundatie din balast

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care trebuie verificate	*Frecvenţa minimă la locul de punere în operă*	*STAS*
Umiditatea optimă de compactare (Încercarea Proctor Modificat)	pentru fiecare sursă şi oricând se consideră necesar	1913/13-83 1913/1-82 1913/5-85 1913/15-75 12288-85
Grosimea stratului	3 determinări la fiecare 2000 m^2	
Caracteristicile de compactare - umiditatea - densitatea	3 probe la fiecare 2000 m^2	
Gradul de compactare	în fiecare zi, în minim 3 puncte la fiecare 2000 m^2	

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care trebuie verificate	*Frecvenţa minimă la locul de punere în operă*	*STAS*
Capacitate portanta	In cite doua puncte situate in profiluri transversale la distante de max 20 m unul de altul pentru fiecare banda cu latime de 4,0 m	Normativ CD 31-2002

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca valoarea inregistrata este mai mica decât valoarea admisibila din tabelul 4.

Tabelul 4

Valorile deflexiunii admisibile la nivelul superior al stratului de fundatie din balast (1/100 mm)				
Grosimea stratului de fundatie din balast h, cm	Stratul superior al terasamentelor alcatuit din:			
	Strat de forma	Pamanturi de tip: (conform STAS 1243)		
		Nisip prafos; Nisip argilos	Praf nisipos; Praf argilos; Praf	Argila; Argila nisipoasa; argila prafoasa
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292

4.1. Verificarea elementelor geometrice

Grosimea stratului de fundatie va fi verificată oriunde se consideră necesar dar cel în cel puţin 3 puncte la 2000 m^2 de strat executat; toleranţa este de ±2 cm.

Lăţimea stratului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puţin în fiecare profil transversal din proiect; toleranţa a lăţimii stratului măsurată din ax este de +5 cm.

Panta transversală a stratului de fundatie este aceeaşi cu panta proiectată a îmbrăcămintei rutiere şi va fi măsurată oriunde se consideră necesar, dar cel puţin în fiecare profil transversal din proiect; toleranţa este de ±0,4%.

Cotele stratului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puţin în fiecare profil transversal din proiect; toleranţa este intre +2.5-5.0 cm.

4.2. Verificarea compactării

Stratul de fundatie va fi compactat până la atingerea gradului de compactare de 98 % pentru cel puţin 95% din punctele măsurate şi a gradului de compactare de min. 95%, în toate punctele de măsurare.

4.3. Verificarea caracteristicilor suprafeţei

Verificarea denivelărilor suprafeţei stratului de fundatie se face cu lata de 3 m lungime, oriunde se consideră necesar, dar cel puţin:

- în profil longitudinal, în axul fiecărei benzi de circulaţie; denivelările admisibile măsurate sub lată sunt de ±2 cm;

- în profil transversal, în secţiunile transversale din proiect; denivelările admisibile măsurate sub lată sunt de ±1 cm;

4.4. Recepţia pe faze de execuţie

După terminarea lucrărilor pe un tronson, lucrărille executate vor fi supuse aprobării Consultantului, înaintea aşternerii stratului următor.

Inspectarea lucrărilor care devin ascunse trebuie să stabilească dacă acestea au fost realizate conform proiectului şi prezentului Caiet de Sarcini.

Recepţia presupune verificarea înregistrărilor din timpul execuţiei şi a rezultatelor încercărilor precum şi examinarea efectivă a lucrărilor.

În urma verificării se încheie un proces verbal de recepţie prin care se autorizează trecerea la faza următoare de execuţie.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR. 3
STRAT DE FUNDATIE DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu lianti hidraulici rutieri si conditiile tehnice prevazute in STAS 10473/1, care trebuie sa fie indeplinite la prepararea, transportul, punerea in opera si controlul calitatii materialelor si a straturilor executate.

1.2. Conform tabelului anexa la STAS 6400, straturile rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu lianti hidraulici rutieri se folosesc la:

- executia straturilor superioare de fundatie la:
- drumurile de clasa tehnica I.. .V cu imbracaminti bituminoase, care au strat de baza din mixturi asfaltice sau din agregate naturale stabilizate (al 2-lea strat stabilizat);
- drumurile de clasa tehnica III si IV cu imbracaminti bituminoase, care au strat de baza din piatra sparta impanata cu split bitumat;
- drumurile de clasa tehnica II.. .IV cu imbracaminti din pavaje, care au strat de baza din agregate naturale stabilizate (al 2-lea strat stabilizat);
- drumurile de clasa tehnica I III cu imbracaminti din beton de ciment;
- strazi de categoria I si II.
- executia straturilor de baza la:
- drumurile de clasa tehnica III...V cu imbracaminti bituminoase (fara strat de mixturi asfaltice);
- drumurile de clasa tehnica III si IV cu imbracaminti din pavaj de pavele;
- drumurile de clasa tehnica I...IV cu imbracaminti bituminoase (fara strat de mixturi asfaltice in stratul de baza) si de clasa tehnica II...IV, cu imbracaminti din pavaje, care au fundatiile alcatuite dintr-un strat inferior de balast si un strat superior din agregate naturale stabilizate.
- strazi de categoria I si II.

1.3. Straturi rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu lianti hidraulici rutieri se pot folosi si la:

- amenajarea platformelor si a locurilor de parcare;
- amenajarea benzilor de stationare si de incadrare;
- consolidarea acostamentelor.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

2.PREVEDERI GENERALE

2.1. La executarea straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu lianti hidraulici rutieri se vor respecta prevederile din standardele si normativele specifice in vigoare, in masura in care acestea completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini. Un liant hidraulic este un liant produs in fabrica, livrat gata de utilizare, cu proprietati specifice, adaptate straturilor de baza si de fundatie, straturilor de forma, stabilizariii si tratarii solului. Liantul hidraulic rutier trebuie ales din SR EN 13282-1 sau SR EN 13282-2 si trebuie sa corespunda unui agrement tehnic european sau echivalent, fie reglementarilor in vigoare.

2.2. Antreprenorul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din prezentul caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea Inginerului verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.5. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Inginerul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor ce se impun.

2.6. Notiunea „Inginerul" semnifica pe Reprezentantul Beneficiarului.

CAPITOLUL II - NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

3. CIMENTURI

3.1. La stabilizarea agregatelor naturale se va utiliza unul din urmatoarele tipuri de ciment, care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate, conform prevederilor standardelor respective, indicate in tabelul nr. 1.

Cimenturile care vor prezenta rezistente mecanice inferioare limitelor prescrise clasei respective, vor fi declasate si utilizate numai corespunzator noii clase.

Cimentul care se considera ca s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor.

Caracteristicile cimenturilor uzuale si a cimenturilor pentru drumuri si piste de aeroporturi vor fi verificate in conformitate cu SR EN 197-1, SR EN 196-1, SR EN 196-2/, SR EN 196-3+A1, SR EN 196-4, SR EN 196-5, SR EN 196-6, SR EN 196-8 si SR EN 10092.

Caracteristici tehnice de calitate pentru cimenturi

Caracteristici fizice	Cimenturi uzuale cu rezistente minime si medii		Ciment rutier CR 42.5R
Priza determinata pe pasta de ciment de consistenta normala -sa nu inceapa mai devreme de (min)	> 75	> 60	> 60
Rezistenta mecanica la compresiune min la: ' 2 zile N/mm^2	10	15	
7 zile N/mm^2	-	> 10	> 20
28 zile N/mmp	> 32,5...< 62,6	> 42,5.< 62,5	> 42.5

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3.2. Este indicat ca santierul sa fie aprovizionat de la o singura fabrica de ciment.

3.3. Daca Antreprenorul propune utilizarea mai multor tipuri de ciment este necesar a obtine aprobarea Inginerului in acest scop.

3.4. La aprovizionare, fiecare lot de material va fi insotit de declaratia de performanta si, dupa c certificatul de conformitate impreuna cu rapoartele de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat/acreditat si se va verifica obligatoriu finetea si timpul de priza pe lot sau pentru maxim 100 tone.

3.5. Cimentul se va livra de catre furnizori in saci sigilati si se va depozita in incaperi acoperite, ferit de umezeala, in conditii reci, uscate. Fiecare sac de ciment va avea inscriptionat marcajul de conformitate CE, numarul de identificare a organismului de certificare si informatiile insotitoare. Daca pe sac nu figureaza toate informatiile, ci doar o parte, atunci trebuie ca documentele comerciale insotitoare sa cuprinda informatii complete.

3.6. Se interzice folosirea cimentului avand temperatura mai mare de +50°C.

3.7. Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 45 de zile de la data expedierii de catre producator.

3.8. Cimentul ramas in depozit timp mai indelungat nu va putea fi intrebuintat decat dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice de 2(7) zile.

3.9. Controlul calitatii cimenturilor pe santier se face in conformitate cu prevederile tabelului nr.6.

3.10. Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii cimentului, astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare;
- intr-un registru (registrul pentru ciment) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

4. AGREGATE

4.1. Conform STAS 10473/1, pentru executia straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu lianti hidraulici rutieri se utilizeaza sorturile de agregate specificate in tabelul 2.

Domeniu de aplicare		Agregatele folosite	
		Natura agregatului	Dimensiunea granulelor
1	STRATURI DE BAZA pentru: structuri rutiere nerigide, platforme, locuri de parcare	AGREGATE DE BALASTIERA, conform: SR EN 12620+A1 - nisip - pietris - balast	 0-4 8-16 0-16
		AGREGATE CONCASATE, DE: BALASTIERA, conform SR EN 12620+A1 - pietris concasat - balast concasat CARIERA - piatra sparta (split) - savura	 8-16 0-16 8-16 0-16
2	STRATURI DE FUNDATIE pentru structuri nerigide si rigide, platforme, locuri de parcare, benzi de stationare, acostamente	AGREGATE DE BALASTIERA, conform: SR EN 12620+A1 - nisip - pietris - balast	 0-4 8-22,4 0-22,4
		AGREGATE CONCASATE, DE: BALASTIERA, conform SR EN 12620+A1 - pietris concasat - balast concasat CARIERA - piatra sparta (split) - savura	 8-22,4 0-22,4 8-16 si 16-22,4 0-16

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

4.2. Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile in contact cu aerul, apa sau la inghet; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

4.3. Agregatele trebuie sa fie inerte si sa nu conduca la efecte daunatoare asupra liantului folosit la executia stratului rutier stabilizat.

4.4. Agregatele naturale folosite la executia straturilor rutiere stabilizate cu ciment sau cu lianti hidraulici rutieri trebuie sa indeplineasca caracteristicile de calitate indicate SR EN 12620+A1.

4.5. Fiecare lot de agregate va fi insotit de declaratia de performanta, marcaj de conformitate CE si, dupa caz, certificatul de conformitate a controlului productiei in fabrica sau rapoarte de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

4.6. In timpul transportului de la furnizor la statia de betoane si in timpul depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari. La statia de betoane, agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate, separate pe sorturi si
pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecuri cu alte sortimente.

4.7. Controlul calitatii agregatelor de catre executant se face in conformitate cu prevederile tabelului nr. 3.

4.8. Laboratorul executantului va tine evidenta calitatii agregatelor, astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- intr-un registru rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

5. APA

5.1. Apa utilizata la prepararea amestecului de agregate naturale si ciment poate sa provina din reteaua publica sau alta sursa, dar in acest caz trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute in SR EN 1008.

5.2. In timpul utilizarii pe santier, se va evita poluarea apei cu detergenti, materii organice, uleiuri, argile, etc.

6. ADITIVI

La prepararea amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu lianti hidraulici rutieri se impune adesea folosirea unui intarzietor de priza. Acesta poate fi intarzietorul de priza folosit obisnuit la prepararea betoanelor de ciment.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

7. MATERIALE DE PROTECTIE

- Emulsie bituminoasa cationica.
- Nisip sort 0-4 mm, conform SR EN 12620+A1.

8. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE PREPARAREA AMESTECULUI STABILIZAT

Materialele destinate prepararii straturilor de baza si de fundatii din agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu lianti hidraulici rutieri sunt supuse la incercari preliminare si la determinari pentru stabilirea retetei, a caror natura si frecventa sunt date in tabelul nr.3

CAPITOLUL III - STABILIREA COMPOZITIEI AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI

9. INCERCARI PRELIMINARE

Stadiul compozitiei amestecului de agregate naturale, ciment si apa se va face de catre un laborator de specialitate prin efectuarea unor incercari preliminare, care va determina:

- curba granulometrica a agregatelor stabilizate;
- dozajele de ciment si aditiv;
- continutul de apa;
- densitatea in stare uscata de referinta, respectiv caracteristicile de compactare. De asemenea, testul preliminar va determina variatiile admisibile ale compozitiei, in vederea adaptarii acesteia la conditiile de santier, pastrand caracteristicile amestecului preparat, privind lucrabilitatea, omogenitatea si caracteristicile cerute la punctul 10.2.

10. COMPOZITIA AMESTECULUI

10.1. Stabilitatea compozitiei amestecului se va face:

- la intrarea in functie a statiei de preparare;
- la schimbarea tipului de ciment sau agregate.

10.2. Compozitia amestecului de ciment, apa si agregate naturale se va stablili numai prin incercari de laborator atestat, in functie de indeplinirea conditiilor aratate in tabelul 4.

10.3. In tabelul 5 se indica orientativ dozajele de ciment.

10.4. In ce priveste continutul de apa, acesta trebuie sa se situeze la nivelul umiditatii optime de compactare.

10.5. Caracteristicile de compactare respectiv densitatea in starea uscata maxima dumax. si umiditatea optima Wopt ale stratului din material granular stabilizat cu ciment se vor determina de catre un

laborator de specialitate autorizat, prin metoda Proctor modificata, conform STAS 1913/13, SR EN 13286-2.

10.6. O importanta deosebita in cazul agregatelor naturale stabilizate o are durata de punere in opera. Aceasta este durata in care priza este nula sau foarte slaba si permite punerea in opera a amestecului si compactarea lui, fara sa prejudicieze viitoarele caracteristici mecanice ale acestuia.

Durata de punere in opera care se cere in cazul materialelor granulare stabilizate, variaza intre 2 si 6 ore in functie de conditiile de executie. Marirea duratei peste doua ore se poate obtine prin utilizarea unui intarzietor de priza.

Cantitatea de intarzietor de priza depinde de temperatura ambianta si ea va fi stabilita de laborator in cadrul studiilor preliminare, cunoscand ca la 10°C durata de punere in lucru este estimata la dublul celei obtinute la 20°C iar aceasta la randul ei este de doua ori mai mare decat cea pentru 40°C.Incercarea se face pentru diferite temperaturi, si se traseaza diagrama timp de punere in opera - temperatura.

Material	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform
		La aprovizionarea materialelor in depozit	Inainte de utilizarea materialului	
0	1	2	3	4
Ciment	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Constanta de volum/stabilitate	O determinare la fiecare lot aprovizionat, dar nu mai putin de o determinare la 100 t, pe o proba medie	-	SR EN 1963, SR CEN/TR 196-4
	Timpul de priza		-	
	Rezistente mecanice la 2 zile	O proba la 100 t sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat	-	SR EN 1961
	Rezistente mecanice la 28 zile		-	
	Prelevarea de contra-probe care se pastreaza minim 45 zile (pastrate in cutii metalice sau pungi de polietilena sigilate)	La fiecare lot aprovizionat probele se iau impreuna cu delegatul Inginerului	-	-
	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o proba medie)	Doua determinari pe siloz (sus si jos)	SR EN 196-6
Agregate	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Granulozitatea sorturilor	O proba la fiecare lot aprovizionat de max. 500 t si pentru fiecare sursa	-	SR EN 9331 STAS 4606
	Echivalentul de nisip	O proba la fiecare lot aprovizionat de max. 500 t si pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 9331
	Coeficient de neuniformitate	O proba la fiecare lot aprovizionat de max. 500 t si si pentru fiecare sursa	-	

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	Umiditatea		O proba pe schimb si sort si ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteo	STAS 4606
	Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 1097-2
0	1	2	3	4
Aditivi	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Apa	Compozitia chimica		O proba la inceperea lucrarii pentru fiecare sursa	SR EN 1008
Emulsie bituminoasa	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-

Tabel 4

Caracteristica	Denumirea stratului si al lucrarii	
	Strat de baza pentru sisteme rutiere nerigide, platforme si locuri de parcare	Strat de fundatie pentru sisteme rutiere rigide, nerigide, consolidarea benzilor de stationare, a benzilor de incadrare si a acostamentelor
Rezistenta la compresiune N/mm^2 Rc 7 zile Rc 28 zile	1,5...2,2 2,2...5,0	1,2...1,8 1,8...3,0
Stabilitate la apa % max. - scaderea rezistentei la compresiune Rci - umflare volumica UI - absorbtie de apa Ai	20 2 5	25 5 10
Pierdere de masa % max. - saturare-uscare Psu - inghet-dezghet Pid	7 7	10 10

Tabel 5

Denumirea stratului	Agregatul		Dozaj orientativ de ciment, in % din cantitatea de agregate naturale uscate
	Natura	Granulozitate (mm)	
1. Strat de baza, platforme si locuri de parcare	balast agregate concasate	0-16 0-16	3...7
2. Strat de fundatie, consolidarea benzilor de stationare, a benzilor de incadrare si a acostamentelor	nisip	0-4	6...10
	balast concasate	0-25 0-25	4...6

Dozajul de ciment va fi stabilit prin incercari preliminare astfel incat sa se asigure rezistentele (caracteristicile) prevazute in tabelul 7.

CAPITOLUL IV - PREPARAREA AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI

11. STATIA DE PREPARARE

11.1. Prepararea amestecului din agregate naturale, ciment si apa se poate efectua in centrale de tip continuu de dozare si malaxare sau in centrale de beton, folosite la prepararea betoanelor rutiere.

11.2. Statia de preparare trebuie sa dispuna de:

a) depozite de agregate cu dotari corespunzatoare pentru evacuarea apelor provenite din precipitatii;

b) silozuri cu ciment marcate corespunzator, avand capacitatea corelata cu capacitatea de productie a statiei;

c) instalatie de preparare, cu rezervoare si dozatoare in buna stare de functionare;

d) buncare pentru descarcarea, din utilajele de preparare, a amestecului preparat;

e) laborator amenajat si dotat corespunzator;

f) dotari care sa asigure spalarea malaxorului, buncarelor si mijloacelor de transport;

g) dotari privind protectia muncii si P.S.I.

11.3. Centralele de preparare trebuie sa respecte urmatoarele caracteristici, privind precizia de cantarire si dozare:

- agregate+/- 3%
- ciment si apa +/- 2%
- aditivi +/- 5%

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Tolerantele se exprima in functie de greutatea fiecarui component si trebuie sa faca referire la cantitatile teoretice conform calibrarii.

12. EXPERIMENTAREA PREPARARII AMES TECULUI

12.1. Inainte de inceperea lucrarilor, Antreprenorul este obligat sa faca teste pe statia de preparare a amestecului pentru a verifica, folosind mijloacele santierului, daca reteta amestecului, stabilita in laborator, permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.

Testele trebuie repetate pana la obtinerea rezultatelor satisfacatoare privind:

- Umiditatea, omogenitatea amestecului, rezistenta la compresiune.

Cu ocazia acestor verificari se va stabili si durata minima de malaxare care sa asigure o buna omogenitate a amestecului preparat.

12.2. Probele pentru verificari se vor recolta din amestecul preparat in timpul testarii, in vederea verificarii obtinerii caracteristicilor cerute, aratate la cap.II, art.10.

13. PREPARAREA PROPRIU-ZISA A AMESTECULUI

13.1. Este interzisa prepararea amestecului in instalatiile care nu asigura incadrarea in abaterile prevazute la pct.11.3. sau la care dispozitivele de dozare, cu care sunt echipate, sunt defecte.

Antreprenorul raspunde permanent de buna functionare a dispozitivelor de dozare, verificandu-le ori de cate ori este necesar, dar cel putin o data pe saptamana.

13.2. Cantitatea de apa necesara amestecului se va corecta in functie de umiditatea naturala a agregatelor, astfel incat la punerea in opera sa fie asigurata umiditatea optima de compactare stabilita in laborator, tinandu-se seama si de pierderile de apa in timpul transportului de la statia de preparare la locul de punere in opera.

13.3. Cantitatea de ciment ce se introduce in amestec este cea prevazuta in reteta stabilita pentru fiecare tip de ciment aprovizionat.

13.4. Amestecarea materialelor componente se va face in malaxorul instalatiei de preparare pana la omogenizarea amestecului.

Amestecul de agregate naturale, ciment si apa se introduce in buncarul de stocare a materialului, din care se descarca in autobasculanta, astfel incat sa se evite segregarea

14. CONTROLUL CALITATIIAMESTECULUI PREPARAT

14.1. Controlul calitatii amestecului preparat precum si confectionarea epruvetelor pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale amestecului (grad de compactare si rezistenta la compresiune) se vor face in conformitate cu tabelul nr. 6.

14.2. Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea amestecului:

- compozitia amestecului preparat;
- caracteristicile de compactare - Proctor modificat
- caracteristici ale amestecului preparat:
- umiditati: - la statia de preparare;
- - la locul de punere in opera;
- densitatea stratului compactat;
- confectionarea epruvetelor de amestec si determinarea caracteristicilor fizico-mecanice (rezistente la compresiune si densitate), care vor fi inscrise in evidente.

- Tabel 6

Nr crt.	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conform
		La statia de betoane	La locul de punere in lucru	
0	1	2	3	4
1	Examinarea documentului de transport		La fiecare transport	
2	Incercarea Proctor modificata	pentru fiecare reteta		STAS 1913/13 SR EN 13286-2
3	Temperatura (la temperaturi ale aerului in intervalul 0°C-5°C si > 30°C	la fiecare 2 ore pentru fiecare instalatie	la fiecare 2 ore	
4	Compozitia granulometrica a amestecului	1 determinare pe schimb, dar cel putin 1 determinare la 500 mc		STAS 4606
5	Umiditatea amestecului in vederea stabilirii cantitatii de apa necesara asigurarii umiditatii optime de compactare -Umiditatea amestecului	cel putin o data pe schimb si la schimbari meteo care pot modifica umiditatea	-	STAS 1913/1

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

0	1	2	3	4
6	Verificarea caracteristicilor de compactare: a. umiditate de compactare b. densitatea stratului, gradul de compactare	- - D.R.D.P. IAŞI VIZAT SPRE NESCHIMBARE	doua probe la 1500 mp doua probe la 1500 mp	STAS 1913/1 STAS 1913/15
7	Confectionarea de epruvete pentru determinarea densitatii si a rezistentelor la compresiune la 7 zile la 28 zile	2 serii a 3 epruvete cilindrice la 1500 mp	2 serii a 3 epruvete cilindrice la 1500 mp	STAS 10473/2

CAPITOLUL V - PUNEREA IN OPERA A AMES TECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI

15. TRAN SPORTUL AMESTECULUI

15.1. Amestecul din agregate naturale, ciment si apa se transporta la locul de punere in opera cu autobasculante.

Pe timp de arsita si ploaie, amestecul trebuie protejat prin acoperire cu prelate, pentru a se evita modificarea umiditatii acestuia.

15.2. Capacitatea de transport trebuie sa fie corespunzatoare pentru a asigura functionarea continua a instalatiei de malaxare si a atelierului de punere in opera.

16. LUCRARI PREGATITOARE

Inainte de inceperea executiei stratului de agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se va verifica si receptiona stratul suport, conform caietului de sarcini respectiv. De asemenea, inainte de asternere se va proceda la umezirea stratului suport, in special daca acesta este constituit din materiale drenante (dar orice baltire va fi eliminata).

17. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A AMESTECULUI

17.1. Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul este obligat sa execute un tronson experimental. Lungimea tronsonului experimental va fi de 50-100 m, tinand cont de cerintele Inginerului, si pe latimea unei benzi de circulate. Experimentarea are drept scop de a verifica pe santier, in conditii de executie curenta, realizarea caracteristicilor calitative ale amestecului pus in opera in conformitate cu prezentul caiet de sarcini, reglarea utilajelor si dispozitivelor de punere in opera, stabilirea parametrilor compactarii (grosimea de asternere a amestecului, conditiile de compactare).
Toate datele vor fi supuse aprobarii Inginerului.

17.2. Partea din tronsonul executat, considerata ca fiind cea mai bine realizata, va servi ca sector de referinta pentru executia lucrarilor pe intregul drum.

18. PUNEREA IN OPERA A AMESTECULUI

18.1. **Asternere si nivelare**

18.1.1. Asternerea si nivelarea amestecului trebuie sa fie executate astfel incat sa se realizeze

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

urmatoarelor obiective:

- respectarea tolerantelor de nivelment admise, la fiecare strat in parte;
- asigurarea grosimii prevazuta in proiect pentru fiecare strat, in oricare punct al acestuia;
- obtinerea unei suprafatari corespunzatoare.

18.1.2. Asternerea si nivelarea agregatelor naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se face cu autogrederul sau cu repartizatoare mecanice cu vibrare.

18.1.3. Asternerea se face de regula intr-un singur strat.

In cazul fundatiilor, prevazute cu grosimi mai mari de 22 cm si proiectate a fi realizate din doua sau mai multe straturi, asternerea se va face conform prevederilor proiectului.

Grosimea maxima de asternere se stabileste de catre Antreprenor, pe sectorul experimental, in cadrul testelor de compactare.

18.1.4. O atentie deosebita trebuie acordata la rosturile longitudinale de lucru. Asternerea celor doua straturi adiacente care se executa in aceeasi zi trebuie executate in decurs de doua ore, pentru a asigura continuitatea structurii stratului de baza sau de fundatie. Marginea stratului asternut anterior trebuie sa fie verticala. Taierea si indepartarea marginilor interioare (catre axul drumului si/acolo unde trebuie executate straturi adiacente suplimentare) trebuie facute astfel incat sa se asigure o compact: omogena pe toata latimea partii carosabile a drumului.

Rosturile longitudinale rezultate, trebuie protejate cu folii de polietilena sau cu un alt material similar pentru evitarea patrunderii corpurilor straine in rost.

18.1.5. La executia rosturilor transversale de lucru, pentru a obtine o margine verticala a stratului, materialul excedentar trebuie taiat si indepartat.

18.1.6. Asternerea si nivelarea se vor face cu respectarea cotelor de nivelment din proiect, in care scop se va realiza un reperaj in afara suprafetei de lucru, in cazul nivelarii cu autogrederul sau se vor pune la cota longrinele si ghidajele pentru finisoarele cu palpatori electronici.

18.2. **Compactarea**

18.2.1. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face in prezenta Inginerului, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate autorizat.

Echipamentul de compactare stabilit in cadrul testelor de proba efectuate, trebuie aprobat de Inginer, inainte de compactare.Cilindrul recomandat pentru compactarea agregatelor naturale stabilizate cu ciment, trebuie sa aiba urmatoarele caracteristici:

- Cilindru Tandem cu roti tamburi metalice, lisi vibratori cu o greutate proprie minima de 10 t pe fiecare tambur;
- Cilindru cu pneuri cu o greutate proprie minima de 18 t si cu o presiune minima in pneu de 5 bari.

Atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, va fi prevazut in procedura de executie aprobata de Inginer si aceasta va fi respectata pe toata durata executiei lucrarilor.

18.2.2. In cazul executiei straturilor stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri in locuri inaccesibile compactoarelor (in special in lungul bordurilor, in jurul gurilor de scurgere sau ale caminelor de vizitare, largiri de drumuri, etc.), compactarea se va efectua cu placi vibratoare.

18.2.3. Calitatea compactarii este apreciata prin gradele de compactare minime realizate, care trebuie sa corespunda valorilor aratate la pct.22.1.

18.2.4. In cazurile in care gradul de compactare prevazut nu poate fi obtinut, Antreprenorul va trebui sa realizeze o noua incercare dupa modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea de asternere inainte de compactare astfel ca dupa compactare sa se realizeze grosimea stratului si gradul de compactare cerut prin caietul de sarcini;
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajului propus).

18.2.5. Obtinerea unei densitati ridicate, impune ca, compactarea sa fie terminata inainte de a incepe priza. Aceasta conditie poate sa conduca la necesitatea incorporarii in amestec a unui intarzietor de

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE
POD PROIECT

priza, in special pe timp calduros. Folosirea unui intarzietor de priza este recomandat pentru a permite executia corecta a rosturilor longitudinale.

18.2.6. Marginile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri trebuie sa fie bine compactate, odata cu intregul strat din agregate naturale stabilizate.

Compactarea se va face astfel:

- compactorul (fara vibratii) va circula initial cu circa 1/3 din latimea sa pe acostament si 2/3 pe stratul din agregate naturale stabilizate;
- apoi compactorul (tot fara vibratii) va trece numai pe stratul stabilizat in asa fel incat sa-l impinga sub acostament, dupa care compactarea se continua normal.

Daca compactarea acostamentelor se face inainte de asternerea stratului din agregate naturale stabilizate, se vor lua masuri pentru a asigura scurgerea apelor de pe intreaga suprafata a drumului.

18.3. **Masuri pentru conditii meteorologice nefavorabile**

18.3.1. Straturile din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri se vor executa, in mod exceptional, la temperaturi sub +5°C, dar numai peste 0°C si cu exercitarea unui control permanent si deosebit de exigent din partea Antreprenorului si a Inginerului.

18.3.2. Este interzisa utilizarea agregatelor naturale inghetate.

18.3.3. Este interzisa asternerea amestecului de agregate pe un strat suport acoperit cu zapada sau cu pojghita de gheata.

18.3.4. Transportul amestecului de agregate se face cu mijloace rapide, izolate contra frigului, si se vor se evita distantele mari de transport si stationarile pe traseu.

18.3.5. Dupa executia stratului din agregate naturale stabilizate, suprafata acestuia se protejeaza imediat, prin acoperire cu prelata sau cu rogojini, astfel incat sa se asigure deasupra stratului turnat un strat de aer stationar, neventilat, de 3...6 cm grosime, cu o temperatura la suprafata, de minimum +5°C, timp de 7 zile.

18.3.6. La temperaturi mai mari de 35°C, suprafata stratului din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri va fi protejata cu emulsie bituminoasa aplicata in doua straturi succesive.

19. PROTEJAREA STRATURILOR RUTIERE DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI

19.1. Pentru evitarea evaporarii apei, suprafata stratului din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri, va fi protejata cel putin sapte zile (timp in care nu se circula pe acest strat) cu nisip, cca. 1,5 3 cm grosime mentinut in stare umeda sau cu o pelicula de protectie, care poate fi realizata cu emulsie bituminoasa cationica. Pelicule de protectie se va realiza imediat dupa terminarea compactarii, pe stratul proaspat si umed.

19.2. Stratul de baza din agregate naturale stabilizate cu ciment, in cazul structurilor rutiere noi prevazute cu imbracaminti bituminoase, se protejeaza conform prevederilor din tabelul nr.7.

Tabel 7

Stratul urmator sau imbracamintea prevazuta	Structura rutiera noua
Fara *	Tratament superficial dublu
Strat bituminos ce se va executa dupa un interval mic de timp (15 zile)	Tratament de protectie cu emulsie bituminoasa
Strat bituminos ce se va executa dupa un interval mai mare de timp	Tratament superficial simplu

La drumuri cu trafic usor si foarte usor

19.3. Stratul de fundatie din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri, in cazul structurilor rutiere rigide se va proteja conform prevederilor anterioare, executia imbracamintii din beton de ciment urmand sa fie inceputa dupa o durata de minim 7 zile.

19.4. Cand stratul de fundatie trebuie sa suporte un trafic de santier important, tratamentul de protectie cu emulsie bituminoasa nu este suficient si va trebui sa se aplice un tratament superficial,

conform prevederilor din tabelul 10.

19.5. Stratul superior se executa inainte de inceperea prizei cimentului sau cand rezistenta atinge 70% din rezistenta la 28 de zile.

19.6. Stratul din balast stabilizat nu se va lasa neprotejat pe timp de iarna. Peste stratul de balast stabilizat se va asterne cel putin primul strat al imbracamintii structurii rutiere proiectate.

20. CONTROLUL CALITATIIAMESTECULUI DE AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI, PUSE IN OPERA

Controlul calitatii amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri puse in opera, se va face in conformitate cu prevederile tabelului 8.

Tabel 8

Nr	Determinarea, metoda de control si/sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima	Metoda de determinare conform
0	1	2	3
1	Determinarea rezistentei la compresiune pe probe cilindrice la 7 zile la 28 zile	3 probe cilindrice la 1.500 mp 3 probe cilindrice la 1.500 mp	STAS 10473/2
0	1	2	3
2	Prelevare de carote pentru determinarea rezistentei la compresiune	1 carota la 2.500 mp de strat (la cererea comisiei de receptie sau a Beneficiarului)	Normativ C 54
3	Determinarea grosimii stratului	- la fiecare 200 ml, in timpul executiei - pe carote extrase	-
4	Densitatea stratului rutier, pentru calculul gradului de compactare	minim doua puncte la 1.500 mp	STAS 10473/2

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAPITOLUL VI - CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

21. ELEMENTE GEOMETRICE

21.1. Grosimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri sunt cele prevazute in proiect.Abaterile limita la grosime sunt: -10 mm; +20mm. Verificarea grosimii stratului de fundatie se efectueaza prin masuratori directe, la marginile benzilor executate, la fiecare 200 m. Grosimea stratului este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector prezentat receptiei.

21.2. Latimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri sunt cele prevazute in proiect. Abaterile limita la latime pot fi: +/- 2 cm. Verificarea latimii de executie se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului.

21.3. Panta transversala a stratului din material stabilizat este cea a imbracamintei prevazuta in proiect.

Abaterile limita la panta pot sa difere cu +/- 0,4% fata de valoarea pantei indicate in proiect si se masoara la intervale de 25 m distanta.

21.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limita fata de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE
POD PROIECT

22. CARACTERISTICI TEHNICE

22.1. La stabilizarea „in-situ" a agregatelor naturale se va utiliza unul din următoarele tipuri de lianţi hidraulici rutieri, conform prevederilor standardului SR ENV 13282-1 şi care trebuie să corespundă condiţiilor tehnice de calitate, indicate în tabelul nr.1şi 2:

22.2. Condiţiile tehnice de recepţie, livrare şi control a lianţilor hidraulici rutieri trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

22.3. în timpul transportului de la fabrică la şantier (repartizator de liant/siloz intermediar) liantul hidraulic rutier va fi ferit de umezeală şi de impurificări cu corpuri străine.

22.4. Termenul de valabilitate al liantului este de 60 de zile de la data livrării de către producător, cu respectarea condiţiilor de transport şi depozitare prevăzute în NE 012/1-2007, NE 012/2-2010, SR EN 197- 2/2002.

22.5. Liantul ţinut în repartizatorul de liant/silozul intermediar timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuinţat decât după verificarea stării de conservare şi a rezistenţelor mecanice la 7(28) zile.

22.6. Rezistenţa standard a liantului hidraulic rutier este rezistentă la compresiune determinate conform EN 196-1 la 28 zile.

Tabel: 1

Tipul de liant hidraulic rutier	Clasa de rezistenţă	Rezistenta la compresiune, in MPa	
		La 7 zile	La 28 zile
liant hidraulic rutier	32,5 E	>16	>32,5 <52,5

22.7. Rezistenţa la compresiune a lianţilor hidraulici rutieri trebuie să fie determinată conform EN 197-1, cimentul fiind înlocuit de către liantul hidraulic rutier.

22.8. Daca nu se specifică altfel, epruvetele trebuie să fie preparate, păstrate şi încercate conform EN 196-1.

22.9. Epruvetele trebuie să fie decofrate la 24 h după preparare şi apoi păstrate, până la încercare, la o umiditate relativă de minimum 90%.

22.10. Daca nu este posibilă decofrarea epruvetelor după 24 h, este permisă decofrarea acestora la un termen mai lung, iar acest termen trebuie să fie precizat în raportul de încercare.

22.11. La utilizarea cutiilor de păstrare cu aer umed, trebuie să nu se permită ca epruvetele să intre în contact cu apă turnată în cutii până la un nivel de circa 10 mm. Capacul trebuie să fie închis ermetic şi orice etanşări din pâslă trebuie să fie menţinute umede.

22.12. Fineţe:

Fineţea liantului hidraulic trebuie să fie determinată prin cernere.

Cernerea trebuie să fie efectuată conform capitolului 3 din EN 196-6/1989. Pentru aceasta încercare reziduului pe sită nu trebuie să depăşească valorile din tabelul 2.

22.13. Timp iniţial de priză:

Timpul iniţial de priză, determinat conform EN 196-3 nu trebuie să fie mai mic decât valoarea din tabelul 2.

22.14. Stabilitate:

Pentru toate clasele de rezistenţă ale liantului hidraulic rutier, expansiunea determinată conform EN 196-3 trebuie să satisfacă condiţiile din tabelul 2.

Tabel 2.

Fineţe rezuduu în % de masă 90 pm	Timp iniţial de priză (min.)	Stabilitate (mm)
<15	>90	< 10

Prin urmare, lianţii hidraulici rutieri utilizaţi la realizarea straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate vor trebui să aibă timp iniţial de priză > 90 min şi stabilitate <10 mm.

Lianţii hidraulici rutieri care vor prezenta rezistenţe mecanice inferioare limitelor prescrise tipurilor respective, vor fi declasaţi şi utilizaţi numai corespunzător noii mărci.
Liantul hidraulic rutier care se consideră că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea balastului stabilizat.

23. CONDITII DE COMPACTARE

23.1. Gradul de compactare al straturilor de baza si de fundatie din agregate naturale stabilizate cu ciment sau lianti hidraulici rutieri, in functie de clasa tehnica a drumului, trebuie sa fie de:

- min.100% in cel putin 95% din numarul punctelor de masurare si min.98% in cel mult 5% din punctele masurate la autostrazi si/in toate punctele de masurare pentru drumurile de clasa tehnica II si III;
- min.98% in cel putin 95% din numarul punctelor de masurare si de min.95% in toate punctele de masurare pentru drumurile de clasa tehnica IV, V, platforme, locuri de parcare, consolidari benzi de stationare, benzi de incadrare si acostamente.

22.2. Caracteristicile de compactare (densitatea in stare uscata maxima si umiditatea optima de compactare) ale straturilor de baza si de fundatie se determina prin incercarea Proctor modificat conform STAS 1913/13, SR EN 13286-2 si sunt corespunzatoare domeniului umed al curbei Proctor.

24. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT SAU LIANTI HIDRAULICI RUTIERI

Verificarea denivelarilor suprafetei se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00 m lungime, astfel:

a) In profil longitudinal, masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie, toleranta admisa la denivelari fiind de +/- 10 mm.

b) In profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor prezentate in proiect, toleranta admisa la denivelari fiind de +/- 9 mm.

CAPITOLUL VII - RECEPTIA LUCRARILOR

25. RECEPTIA DE FAZA PENTRU LUCRARI ASCUNSE

24.1. Receptia de faze pentru lucrari ascunse se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii.

24.2. In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptie pe faze determinante, in care se confirma posibitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

24.3. Receptia pe faze determinante se efectueaza de catre Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspectiei in Constructii iar documentul ce se incheie ca urmare a receptiei va purta semnaturile factorilor participanti.In prealabil se intocmesc procese verbale de receptie calitativa pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind intocmite si semnate de Inginer si Antreprenor si fiind puse la dispozitia comisiei care face receptia fazelor determinante.

26. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia la terminarea lucrarilor se face pentru intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora.

27. RECEPTIA FINALA

Receptia finala a straturilor de fundatie si de baza din agregate naturale stabilizate cu ciment se face odata cu receptia finala a intregii lucrari de drum, dupa expirarea perioadei de garantie a lucrarii

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR. 4
IMBRACAMINTI DIN MIXTURI ASFALTICE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD. CONDIŢII TEHNICE PRIVIND PROIECTAREA, PREPARAREA ŞI PUNEREA ÎN OPERĂ CONFORM INDICATIV AND 605 DIN 2016

CAPITOLUL I:Generalităţi
SECŢIUNEA 1:Obiect şi domeniu de aplicare

Art. 1
(1)Prezentul caiet de sarcini stabileşte condiţiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare a acestora, controlul calităţii materialelor componente, prepararea, transportul, punerea în operă, precum şi straturile rutiere executate din aceste mixturi.
(2)Prezentul caiet de sarcini se adresează tuturor factorilor implicaţi în procesul investiţional: producători de materiale pentru construcţii, proiectanţi, executanţi de lucrări, specialişti cu activitate în domeniul construcţiilor atestaţi/autorizaţi în condiţiile legii, investitori, proprietari, administratori, laboratoare de încercări în construcţii autorizate/acreditate, precum şi organisme de verificare/cont etc.
Art. 2
(1)Prezentul caiet de sarcini se aplică la proiectarea, construcţia, modernizarea, reabilitarea, repararea şi întreţinerea tuturor claselor tehnice ale drumurilor/categoriilor tehnice ale străzilor şi a altor zone realizate cu mixturi asfaltice la cald.
(2)Cerinţele din prezentul caiet de sarcini se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componenţa structurii rutiere.
(3)Straturile de mixturi asfaltice pentru partea carosabilă a podurilor, pasajelor şi viaductelor se vor executa în conformitate cu prevederile tehnice privind execuţia la cald a îmbrăcăminţilor bituminoase pentru calea pe pod.
Art. 3
Modul de abordare a acestor specificaţii tehnice pentru mixturile asfaltice realizate este cel menţionat în seria SR EN 13108, primordială fiind realizarea performanţelor menţionate în prezentul caiet de sarcini.
Art. 4
Mixturile asfaltice utilizate la execuţia straturilor rutiere vor îndeplini condiţiile de calitate din prezentul caiet de sarcini. Tipul mixturii se va stabili în funcţie de clasele tehnice ale drumurilor/categoriile tehnice ale străzilor şi zona climatică.
Art. 5
Compoziţia şi performanţele mixturilor asfaltice se stabilesc, se studiază, se evaluează şi se verifică în laboratoare autorizate/acreditate.
Art. 6
La execuţia structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respectă cerinţele din prezentul caiet de sarcini şi sunt în concordanţă cu cerinţele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.

SECŢIUNEA 2:Definiţii şi terminologie

Art. 7
Mixtura asfaltică preparată la cald este un material de construcţie realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale şi a bitumului, malaxarea amestecului, transportul şi punerea în operă, prin compactare la cald.
Art. 8

Mixturile asfaltice prezentate în acest normativ se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum şi pentru stratul de bază.

Art. 9

(1)Îmbrăcămintile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură (rulare);
- stratul inferior, denumit strat de legătură (binder).

(2)Îmbrăcămintile bituminoase cilindrate pot fi executate într-un singur strat, respectiv stratul de uzură (rulare), în cazuri justificate tehnic.

Art. 10

Stratul de bază din mixturi asfaltice este un strat ce intră în componenţa structurilor rutiere şi peste care se aplică îmbrăcămintile bituminoase.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Art. 11

(1)Denumirea, simbolul şi notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 sunt în conformitate cu cerinţele seriei de standarde SR EN 13108.

(2)Tabelul 1 - Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire şi simbol	Notare*)	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 - versiunea engleză (franceză)*)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcţie de dimensiunea maximă a granulei, O
0	1	2	3	4	5	6
1	**Beton asfaltic cu criblură BA Φ**	**BA Φ rul. liant**	**AC (EB) Φ rul. liant**	**Strat de rulare/uzură**	**III, IV, V / III, IV**	**8**) 11,2 16**
2	Beton asfaltic cu pietriş concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V / IV	8**) 11,2 16
3	**Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ**	**MAS Φ rul. liant**	**SMA Φ rul. liant**	**Strat de rulare/uzură**	**I, II, III, IV / I, II, III, IV**	**11,2 16**
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP Φ	MAP Φ rul. liant	PA (ED, BBD) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	**Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ**	**BAD Φ leg. liant**	**AC (EB) Φ leg. liant**	**Strat de legătură**	**I, II, III, IV, V / I, II, III, IV**	**22,4**
6	Beton asfaltic deschis cu pietriş concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriş sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4
8	**Anrobat bituminos cu criblură pentru**	**AB Φ bază liant**	**AC (EB) Φ bază liant**	**Strat de bază**	**I, II, III, IV, V / I, II, III, IV**	**22.4 31,5**

	strat de bază AB Φ					
9	Anrobat bituminos cu pietriş concasat ABPC Φ	ABPC Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V / II, III, IV	22.4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriş sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5

*) Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi.
**) BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naţionale.
(3)Exemple de notare a mixturilor asfaltice:
Simbol: BADPS 22,4
Notare: BADPS 22,4 leg. 50/70 cu aditiv de adezivitate - beton asfaltic deschis cu pietriş sortat cu granula maximă de 22,4 mm, pentru strat de legătură, cu bitum 50/70 şi cu aditiv pentru adezivitate
Simbol: MAS 11,2
Notare: MAS 11,2 rul. 50/70 cu aditivi de adezivitate, fibre şi granule polimer - mixtură asfalt. stabilizată cu granula maximă de 11,2, pentru strat de uzură cu bitum 50/70 şi cu aditivi pentru adezivitate, fibre şi granule polimer
Simbol: MAP 16
Notare: MAP 16 rul. PMB 45/80 - mixtură asfaltică poroasă cu granula maximă de 16 pentru strat de uzură cu bitum modificat 45/80
Art. 12
(1)Pentru execuţia straturilor de uzură (rulare), conform tabelului 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcţie de clasa tehnică a drumului/categoria
tehnică a străzii:
- beton asfaltic cu criblură, beton asfaltic cu pietriş concasat, conform SR EN 13108-1;
- mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust, cu conţinut ridicat de bitum şi aditivi de stabilizare - conform SR EN 13108-5;
- mixturi asfaltice poroase, cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei şi reducerea nivelului de zgomot - conform SR EN 13108-7.

(2)Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16 mm
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 pietriş concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriş concasat

Art. 13

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

(1)Pentru execuţia straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SR EN 13108-1, în funcţie de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 3):

(2)Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

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 pietriş concasat
3	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriş concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriş sortat

Art. 14

(1)Pentru execuţia stratului de bază se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform SR EN 13108-1, în funcţie de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 4).

(2)Tabelul 4 - 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 pietriş concasat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriş concasat
			Anrobat bituminos cu pietriş sortat

Art. 15

(1)Mixturile asfaltice se aplică pe:
- straturi de fundaţie;
- straturi de bază;
- îmbrăcăminţi rutiere existente.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

(2)În cazul îmbrăcăminţilor bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianţi hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment sau pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul-suport.

Art. 16

Mixturile asfaltice poroase se aplică pe un strat-suport impermeabil (etanş).

Art. 17

Pentru aplicarea acestui normativ se utilizează termenii şi definiţiile corespunzătoare din; SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 şi SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004, dintre care, în principal:

- *criblura*: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obţinut prin concasarea, granularea şi selecţionarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice şi semibazice;

- *pietriş concasat*: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obţinut prin concasarea, granularea şi selecţionarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- *pietriş sortat*: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- *nisip natural*: agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare şi spălare, cu dimensiunile 0...2 mm;
- *nisip de concasaj*: agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0...2 mm.

SECŢIUNEA 3:Referinţe normative

Art. 18

La utilizarea prezentului normativ se aplică prevederile următoarelor documente de referinţă:

SR EN 13043:2003	Agregate pentru amestecuri bituminoase şi pentru finisarea suprafeţelor, utilizate la construcţia şoselelor, a aeroporturilor şi a altor zone cu trafic;
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase şi pentru finisarea suprafeţelor utilizate în construcţia şoselelor, a aeroporturilor si a altor zone cu trafic;
SR EN 13808:2013	Bitum şi lianţi bituminoşi. Cadrul specificaţiilor pentru emulsiile bituminoase cationice;
SR EN 14023:2010	Bitum şi lianţi bituminoşi. Cadru pentru specificaţiile bitumurilor modificate cu polimeri;
SR EN 1428 2012	Bitum şi lianţi bituminoşi. Determinarea conţinutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope;
SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilităţii;
SR EN 1429:2013	Bitum şi lianţi bituminoşi. Determinarea reziduului pe sită al emulsiilor bituminoase şi determinarea stabilităţii la depozitare prin cernere;
SR EN 12607-1:2015	Bitum şi lianţi bituminoşi. Determinarea rezistenţei la întărire sub efectul căldurii şi aerului. Partea 1: Metoda RTFOT;
SR EN 12607-2:2015	Bitum şi lianţi bituminoşi. Determinarea rezistenţei la întărire sub efectul căldurii şi aerului. Partea 2: Metoda TFOT;
SR EN 12591:2009	Bitum şi lianţi bituminoşi. Specificaţii pentru bitumuri rutiere;
SR EN 13036-1:2010 D.R.D.P. IAŞI VIZAT SPRE NESCHIMBARE	Caracteristici ale suprafeţei drumurilor şi aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeţei îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei;
SR EN 13036-4:2012	Caracteristici ale suprafeţelor drumurilor şi pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenţei unei suprafeţe. Încercarea cu pendul;
SR EN 13036-7:2004	Caracteristici ale suprafeţelor drumurilor şi pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar;
SR EN 13036-8:2008	Caracteristici ale suprafeţei drumurilor şi pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală;
SR EN ISO 13473-1:2004	Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea

	adâncimii medii a texturii;
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozităţii. Analiza granulometrică prin cernere;
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor;
SR EN 933-3:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare;
SR EN 933-4:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă;
SR EN 933-5:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafeţe concasate şi sfărâmate din agregate grosiere;
SR EN 933-5:2001/A1:2005	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafeţe sparte în agregate;
SR EN 933-7:2001	încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conţinutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate;
SR EN 933-8+A1:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părţilor fine. Determinarea echivalentului de nisip;
SR EN 933-9 + A1:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea părţilor fine. Încercare cu albastru de metilen;
SR EN 1097-1:2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenţei la uzură (micro-Deval);
SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 2; Metode pentru determinarea rezistenţei la sfărâmare;
SR EN 1097-5:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conţinutului de apă prin uscare în etuva ventilată;
SR EN 1097-6:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densităţii şi a absorbţiei de apă a granulelor;
SR EN 1367-1:2007	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice şi de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenţei la îngheţ-dezgheţ;
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice şi de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: încercarea cu sulfat de magneziu;
SR EN 1744-1+A1:2013	încercări pentru determinarea proprietăţilor chimice ale

	agregatelor. Partea 1: Analiza chimică;
SR 10969:2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivităţii bitumurilor rutiere şi a emulsiilor cationice bituminoase faţă de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică;
STAS 863:1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripţii de proiectare;
STAS 10144/3-1991	Elemente geometrice ale străzilor. Prescripţii de proiectare;
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie;
SR EN 196-2:2013	Metode de încercări ale cimenturilor Partea 2: Analiza chimică a cimentului;
SR EN 12697-1:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conţinut de liant solubil;
SR EN 12697-2:2016	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozităţii;
SR EN 12697-6:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densităţii aparente a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-8:2004 D.R.D.P. IAŞI VIZAT SPRE NESCHIMBARE	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-11:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinităţii dintre agregate şi bitum;
SR EN 12697-12:2008	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilităţii la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-12:2008/C91:2009	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilităţii la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-13:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii;
SR EN 12697-17+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă;
SR EN 12697-18:004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;
SR EN 12697-22+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj;
SR EN 12697-23:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenţei la tracţiune indirecta a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-24:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistenţa la oboseală;
SR EN 12697-25:2006	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică;
SR EN 12697-26:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice

	preparate la cald. Partea 26: Rigiditate;
SR EN 12697-27:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor;
SR EN 12697-29:2003	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-30:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecţionarea epruvetelor cu compactorul cu impact;
SR EN 12697-31:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecţionarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie;
SR EN 12697-33+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecţionarea epruvetelor cu compactorul cu placă;
SR EN 12697-34:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall;
SR EN 12697-36:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminţii asfaltice;
SR EN 13108-1:2006	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-1:2006/C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-5:2006	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conţinut ridicat de mastic;
SR EN 13108-5:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conţinut ridicat de mastic;
SR EN 13108-7:2006	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-7:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-20:2006	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-20:2006/AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-21:2006	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 21: Controlul producţiei în fabrică;
SR EN 13108-21:2006/AC:2009/C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 21: Controlul producţiei în fabrică.
CD 155-2001 D.R.D.P. IAŞI VIZAT SPRE NESCHIMBARE	Reglementarea tehnică "Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcţiilor şi turismului nr. 625/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PD 162-2002	Reglementarea tehnică "Normativ privind proiectarea

	autostrăzilor extraurbane", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcţiilor şi turismului nr. 622/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PCC 022-2015	Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecţia tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri şi aeroporturi", aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale şi administraţiei publice nr. 821/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 341 din 19 mai 2015;
PCC 019-2015 D.R.D.P. IAŞI VIZAT SPRE NESCHIMBARE	Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecţia tehnică a staţiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri şi aeroporturi", indicativ PCC 019-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale şi administraţiei publice nr. 91/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 485 şi 485 bis din 2 iulie 2015.

CAPITOLUL II:Materiale. Condiţii tehnice

SECŢIUNEA 1:Agregate

Art. 19

(1)Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform cerinţelor standardului SR EN 13043.

(2)Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheţ-dezgheţ şi să nu conţină corpuri străine.

Art. 20

(1)Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerinţelor prezentate în tabelele 5, 6, 7 şi 8.

(2)Tabelul 5 - Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica			Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1.	Conţinut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.			1-10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1
2.(1)	Coeficient de aplatizare.% max.			25 (A_{25})	SR EN 933-3
3.(1)	Indice de formă, %, max.			25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4.	Conţinut de impurităţi - corpuri străine			nu se admit	vizual
5.	Conţinut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.			1,0 ($f_{1,0}$)*/0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistenţa la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	25 (LA_{25})	
7.	Rezistenţa la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	15(M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	
8.(2)	Sensibilitatea la îngheţ-dezgheţ la 10 cicluri de îngheţ-dezgheţ - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistenţă (ΔS_{LA}), %, max.			2(F_2) 20	SR EN 1367-1

9.(2)	Rezistenţa la acţiunea sulfatului de magneziu, % max.	6	SR EN 1367-2
10.	Conţinut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 (C95/1)	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.

(1)Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

(2)Rezistenţa la îngheţ poate fi determinată prin sensibilitate la îngheţ-dezgheţ sau prin rezistenţa la acţiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

(3)Tabelul 6 - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1.	Conţinut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe site superioară (d_{max}) , %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine	nu se admit	vizual
4.	Conţinut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	10(f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max. *	2	SR EN 933 -9

* Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracţiune 0-2 mm prezintă un conţinut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.

(4)Tabelul 7 - Pietrişuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica		Pietriş sortat	Pietriş concasat	Metoda de încercare
1.	Conţinut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.		1-10 10(G_C 90/10)	1-10 10(G_C 90/10)	SR EN 933-1
2.	Conţinut de particule sparte, %, min.		-	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3(1)	Coeficient de aplatizare, % max.		25(A_{25})	25(A_{25})	SR EN 933-3
4(1)	Indice de formă, %, max.		25(SI_{25})	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5.	Conţinut de impurităţi - corpuri străine		nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 şi vizual
6.	Conţinut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.		1,0 ($f_{1,0}$)*/0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)*/0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7.	Rezistenţa la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25(LA_{25})	25 (LA_{25})	
8.	Rezistenta la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	20 (M_{DE} 20)	
9(2)	Sensibilitatea la îngheţ-dezgheţ - pierderea de masă (F), %, max.		2(F_2)	2(F_2)	SR EN 1367-1
10(2)	Rezistenţa la acţiunea sulfatului de magneziu, max., %		6	6	SR EN 1367-2

*Agregate cu granula de max. 8 mm.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

(1)Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.
(2)Rezistenţa la îngheţ poate fi determinată prin sensibilitate la îngheţ-dezgheţ sau prin rezistenţa la acţiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

(5)Tabelul 8 - Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1.	Conţinut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conţinut de impurităţi: - corpuri străine - conţinut de humus (culoarea soluţiei de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 şi vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conţinut de particule fine sub 0,063 mm, % max.	10(f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relaţia: $U_n = d_{60}/d_{10}$, unde:
d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozităţii;
d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozităţii.

Pietrişurile concasate utilizate la execuţia stratului de uzură vor îndeplini cerinţele de calitate din tabelul 5.

Art. 21
Fiecare tip şi sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri/padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei şi pereţi despărţitori, pentru evitarea amestecării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripţionat cu tipul şi sursa de material pe care îl conţine.
Art. 22
Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozităţii agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie să aparţină senei de bază plus seria 1, conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm şi 0,125 mm.
Art. 23
Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoţit, după caz, de:
- declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi certificat de conformitate a controlului producţiei în fabrică; sau
-declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.
Art. 24
(1)În şantier se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 5, 6, 7 şi 8, la fiecare lot de material aprovizionat sau pentru maximum:
- 1.000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea
(2)În cazul criblurilor, verificarea rezistenţei la îngheţ-dezgheţ se va efectua pe loturi de max. 3.000 t.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

SECŢIUNEA 2:Filer

Art. 25
Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerinţelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.
Art. 26
(1)Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerinţelor prezentate în tabelul 9.

(2)Tabelul 9 - Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate		Metoda de încercare
1	Conţinut de carbonat de calciu	≥90 % categorie cc_{90}		SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm)	treceri (%)	SR EN 933-1-2
		2	100	
		0,125	min. 85	
		0,063	min. 70	
3	Conţinut de apă	max. 1%		SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea vb_f g/kg categorie vb_f 10		SR EN 933-9

Art. 27
Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.
Art. 28
Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoţit, după caz, de:
- declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi certificat de conformitate a controlului producţiei în fabrică; sau

- declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.
Art. 29
În şantier se vor efectua verificări privind granulometria şi conţinutul de apă la fiecare max. 100 t aprovizionate.

SECŢIUNEA 3:Lianţi
Art. 30
(1)Lianţii care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:
- bitum clasa de penetraţie 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 şi art. 31, respectiv art. 32 din prezentul caiet de sarcini;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetraţie 25/55), clasa 4 (penetraţie 45/80) sau clasa 5 (penetraţie 40/100), conform SR EN 14023 şi art. 32 din prezentul caiet de sarcini.
(2)Lianţii se selectează în funcţie de penetraţie, în concordanţă cu zonele climatice prevăzute în anexa A, care face parte integrantă din prezentul caiet de sarcini, şi anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetraţie 35/50 sau clasa de penetraţie 50/70 şi bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4:
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile clasa de penetraţie 50/70 sau clasa de penetraţie 70/100 şi bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5, dar cu penetraţie mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile clasa de penetraţie 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

Art. 31

Faţă de cerinţele specificate în SR EN 12591 şi SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiţia suplimentară de ductilitate la 25° C (determinată conform SR 61):
- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 50/70 şi 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetraţie 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1.

Art. 32

Bitumul şi bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minimum 80% faţă de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, seva aditiva cu agenţi de adezivitate.

Art. 33

Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) si/sau prin una dintre metodele calitative, conform SR EN 12697-11. In etapa iniţială de stabilire a amestecului se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) şi se va adopta soluţia de ameliorare a adezivităţii atunci când este cazul (tipul şi dozajul de aditiv).

Art. 34

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri şi bitumul aditivat se vor depozita separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificaţiile producătorului de bitum, respectiv specificaţiile tehnice de depozitare ale staţiilor de mixturi asfaltice. Perioada şi temperatura de stocare vor fi alese în funcţie de specificaţiile producătorului, astfel încât caracteristicile iniţiale ale bitumului să nu sufere modificări până la momentul preparării mixturii.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Art. 35

Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

Art. 36

Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoţit de declaraţia de performanţă sau de alte documente (marcaj de conformitate CE şi certificat de conformitate a controlului producţiei în fabrică).

Art. 37

(1)La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în şantier se vor efectua determinările din tabelul 10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivităţii, conform art. 33, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătăţirea adezivităţii.

(2)Tabelul 10 - Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1.	Conţinutul de liant rezidual	min. 58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sită de 0,5 mm	≤0,5 %	SR EN 1429

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

SECŢIUNEA 4:Aditivi

Art. 38

Pentru atingerea performanţelor mixturilor asfaltice la nivelul cerinţelor din prezentul caiet de sarcini se pot utiliza aditivi cu caracteristici declarate evaluaţi în conformitate cu legislaţia în vigoare. Aceşti aditivi pot fi adăugaţi fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

Art. 39

(1)Conform SR EN 13108-1 paragraful 3.1.12, aditivul este "un material component care poate fi adăugat în cantităţi mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice".

(2)În acest normativ au fost considerate aditivi şi produsele (agenţi de adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătăţirea adezivităţii acestuia la agregate.

Art. 40

Tipul şi dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerinţelor de performanţă specificate.

Art. 41

Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoţit de documente de conformitate potrivit legislaţiei de punere pe piaţă în vigoare.

CAPITOLUL III:Proiectarea mixturilor asfaltice. Condiţii tehnice

SECŢIUNEA 1:Compoziţia mixturilor asfaltice

VARLAM N. FLORIN ROMANIA M.L.P.A.T. NR. 1187 INGINER PROIECTANT

Art. 42

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate la cap. II.

Art. 43

(1)Materialele granulare (agregate naturale şi filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 11.

(2)Tabelul 11 - Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriş concasat	Pietriş concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriş concasat	Pietriş concasat

		Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriş sortat	Pietriş sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriş concasat	Pietriş concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriş sortat	Pietriş sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Art. 44

(1)La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură şi la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură şi de bază se foloseşte 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 sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporţie de maximum:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură şi de bază.

(2)Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriş sortat, destinate stratului de bază, se foloseşte 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 proporţie variabilă, după caz.

Art. 45

(1)Limitele conţinutului de agregate naturale şi filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare şi legătură şi pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

(2)Tabelul 12 - Limitele procentelor de agregate naturale şi filer

Nr. crt.	Fracţiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer şi fracţiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer şi fracţiunea (0,125...4 mm), %	Diferenţa până la 100					

3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

(3)Tabelul 13 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice şi anrobate bituminoase

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	-	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

Art. 46

(1)Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale şi filer sunt conform:

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare şi legătură şi pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice poroase.

(2)Tabelul 14 - Limitele procentuale şi zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Fracţiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer şi fracţiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer şi fracţiunea 0,125...4 mm, %	Diferenţa 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

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

(3)Tabelul 15 - 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 condiţiilor din tabelele 18 şi 22.

Art. 47

(1)Conţinutul optim de liant se stabileşte prin studii preliminare de laborator de către un laborator de specialitate autorizat/acreditat, ţinând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care din studiul de dozaj rezultă un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului şi a beneficiarului.

(2)Tabelul 16 - Conţinutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conţinut de liant min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	**5,9**
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	**5,7**
	BAPC 16	5,7
	MAP16	4
Legătură (binder)	**BAD 22,4** BADPC 22,4 BADPS 22,4	**4,2**
Bază	AB 22,4 ABPC 22,4 **AB 31,5** ABPC 31,5 ABPS 31,5	**4,0**

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Art. 48

(1)Valorile minime pentru conţinutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m^3.

(2)Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conţinutului de bitum se calculează prin corecţia cu un coeficient a = 2.650/d, unde d este masa volumică reală (declarată de producător şi verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor, inclusiv filerul (media ponderată conform fracţiunilor utilizate la compoziţie), în kg/m^3, şi se determină conform SR EN 1097-6.

Art. 49

În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiţi aditivi, aceştia se utilizează conform legislaţiei şi reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art. 50

Studiul preliminar pentru stabilirea compoziţiei optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 51, pentru cinci conţinuturi diferite de liant.

Art. 51

(1)Stabilirea compoziţiei mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricaţie se va efectua pe baza prevederilor acestui normativ. Studiul de dozaj 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 în funcţie de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor iniţiale de tip conform tabelului 30 nr. crt. 1.

(2)Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare dată când apare cel puţin una dintre situaţiile următoare:
- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calităţii liantului;
- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;
- schimbarea aditivilor.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Art. 52
Validarea în producţie a mixturii asfaltice în şantier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe staţie şi verificarea cerinţelor acesteia conform tabelului 30 nr. crt. 2.

Art. 53
Mixtura asfaltică va fi însoţită, după caz, de:
- declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi certificat de conformitate a controlului producţiei în fabrică;
- declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/ acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele şi conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerinţele din prezentul caiet de sarcini.

SECŢIUNEA 2:Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Art. 54
Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se vor determina pe corpuri de probă confecţionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări iniţiale de tip) şi pe probe prelevate de la malaxor sau de la aşternere pe parcursul execuţiei, precum şi din straturile îmbrăcăminţilor gata executate.

Art. 55
Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuţiei lucrărilor, precum şi din stratul gata executat se va efectua conform SR EN 12697-27.

Art. 56
Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic şi anrobat bituminos şi mixtură asfaltică poroasă trebuie să se încadreze între limitele din tabelele 17, 18, 19 şi 20.

Art. 57
(1)Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 şi SR EN 12697-34 şi vor respecta condiţiile din tabelul 17.
(2)Absorbţia de apă se va determina conform metodei din anexa B, care face parte integrantă din prezentul caiet de sarcini.
(3)Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A, şi SR EN 12697-23, conform condiţiilor din tabelul 17.
(4)Tabelul 17 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la	Indice de	Raport S/I,	Absorbţia de	Sensibilitate la

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

		60° C, KN	curgere, mm,	min. KN/mm	apă, % vol.	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

Art. 58

(1)Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, în funcţie de strat (stratul de uzură, de legătură şi de bază), se vor încadra în valorile-limită din tabelele 18, 19, 20, 21 şi 22.

(2)Încercările dinamice, care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul caiet de sarcini, sunt următoarele:

a)rezistenţa la deformaţii permanente (încercarea la compresiune ciclică şi încercarea la ornier reprezentată prin:

- viteza de fluaj şi fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;
- viteza de deformaţie şi adâncimea făgaşului, determinate prin încercarea de ornieraj, se realizează pe epruvete confecţionate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

b)rezistenţa la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24. prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E sau prin una dintre celelalte metode precizate de SR EN 12697-24;

c)modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform anexei C la SR EN 12697-26;

d)volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecţionate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

(3)Tabelul 18 - 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 confecţionaţi la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 giraţii, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 50° C, 300 KPa şi 10.000 impulsuri, pm/m, max. - viteza de deformaţie la 50° C, 300 KPa şi 10.000 impulsuri, microm/m/ciclu, max.	20.000 1,0	30.000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20° C, 124 ms, MPa, min.	4.200	4.000
2.	Caracteristici pe plăci confecţionate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1.	Rezistenţa la deformaţii permanente, 60° C (ornieraj) - viteza de deformaţie la ornieraj, mm/1.000 cicluri, max. - adâncimea făgaşului,% din grosimea iniţială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

(4)Tabelul 19 - 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 confecţionaţi la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giraţii,% maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 40° C, 200 KPa şi 10.000 impulsuri, microm/m, max. - viteza de deformaţie la 40° C, 200 KPa şi 10.000 impulsuri, microm/m/ciclu, max.	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	5.000	4.500
1.4.	Rezistenţa la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: număr minim de cicluri până la fisurare la 15° C	400.000	300.000
2.	Rezistenţa la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice, ε_6 10^{-6}, minim	150	100

(5)_

a)Tabelul 20 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecţionaţi la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giraţii, % maxim	9	10
1.2.	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 40° C, 200 KPa şi 10.000 impulsuri, microm/m, maxim - viteza de deformaţie la 40° C, 200 KPa şi 10.000 impulsuri, microm/m/ciclu, maxim	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20° C, 124 ms, MPa, minim	6.000	5.600
1.4.	Rezistenţa la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15° C	500.000	400.000
2.	Rezistenţa la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice ε_6 10^{-6}, minim	150	100

b)NOTE:

1.Valorile modulilor de rigiditate determinaţi în laborator, precizaţi în tabelele 18, 19 şi 20, sunt stabilite ca nivel de performanţă minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiţii de laborator.

2.La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suple şi semirigide.

Art. 59

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condiţiile din tabelele 18 şi 21, volumul de goluri se va determina prin metoda densităţilor aparente şi maxime, astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8

Art. 60

(1)Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecţiona conform specificaţiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

(2)Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8.

(3)Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

(4)Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.
(5)Tabelul 21 - 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

Art. 61
(1)În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condiţiile din tabelele 17 şi 22.
(2)Tabelul 22 - 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

SECŢIUNEA 3:Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

SUBSECŢIUNEA 1:
Art. 62
Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:
- gradul de compactare şi absorbţia de apă;
- rezistenţa la deformaţii permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeţei îmbrăcăminţilor bituminoase executate.

SUBSECŢIUNEA 2:Gradul de compactare. Absorbţia de apă
Art. 63
(1)Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat şi densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în labora' din aceeaşi mixtură asfaltică prelevată de la aşternere sau din aceeaşi mixtură provenită din carote.
(2)Epruvetele Marshall se vor confecţiona conform specificaţiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul caiet de sarcini, cu excepţia mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.
Art. 64
Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători *in situ* cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.
NOTĂ:
Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12597-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12597-6.
Art. 65
Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densităţii aparente şi a absorbţiei de apă pe plăcuţe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinări).
Art. 66
(1)Condiţiile tehnice pentru absorbţia de apă şi gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.
(2)Tabelul 23 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbţia 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

SUBSECŢIUNEA 3:Rezistenţa la deformaţii permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Art. 67
Rezistenţa la deformaţii permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se va verifica pe minimum două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puţin două zile după aşternere.
Art. 68
Rezistenţa la deformaţii permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformaţie la ornieraj şi adâncimii făgaşului, la temperatura de 60° C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 18.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

SUBSECŢIUNEA 4:Elemente geometrice
Art. 69
Condiţiile de admisibilitate şi abaterile-limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 24.
Art. 70
(1)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 faţă de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
(2)Tabelul 24 - Elementele geometrice şi abaterile-limită pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiţii 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 - strat de bază 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus faţă de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lăţimea părţii carosabile	Profil transversal proiectat	+ / - 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe şi zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiş - conform STAS 863 - pantă unică	+ / - 5,0 mm faţă de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea,% maxim - autostrăzi	- conform PD 162 - conform STAS 863 - conform STAS 10144/3	+ / - 5,0 mm faţă de cotele profilului proiectat, cu condiţia respectării pasului de proiectare adoptat

	- DN - drumuri/străzi		

* Condiţiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea. construirea şi modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

Art. 71
Caracteristicile suprafeţei straturilor executate din mixturi asfaltice şi condiţiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.
Art. 72
(1)_
1.Determinarea caracteristicilor suprafeţei straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru:
- strat uzură (rulare) - cu maximum 15 zile înainte de recepţia la terminarea lucrărilor şi la sfârşitul perioadei de garanţie;
- strat de legătură şi strat bază - înainte de aşternerea stratului următor (superior).
2.Tabelul 25 - Caracteristicile suprafeţei straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica Strat	Condiţii de admisibilitate Uzură (rulare)	 Legătură, bază	Metoda de încercare
0	1	2	3	4
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	≤1,5 ≤2,0 ≤2,5 ≤3,0	≤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 3 m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I şi II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≤3,0 ≤4,0 ≤5,0	≤4,0	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	±1,0	±1,0	SR EN 13036-8
0	1	2	3	4
4	Rugozitatea suprafetei			
4.1.	Aderenţa suprafeţei. Incercarea cu pendul (SRT) - unităţi PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III	≥80 ≥75	-	SR EN 13036-4

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	- drumuri de clasă tehnică IV...V	≥70		
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, Metoda volumetrică MTD adâncime textură, mm: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV... V	≥1,2 ≥0,8 ≥0,6	-	SR EN 13036-1
4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii, Metoda profilometrica MPD,adancime medie profil exprimata in coeficient de frecare (μGT) - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	≥0,67 ≥0,62 ≥0,57		AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeţei	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, şlefuite		

* Condiţiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, instruirea şi modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

(2)Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.
(3)Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariţia făgaşelor şi se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda şablonului.
(4)Pentru verificarea rugozităţii se vor determina atât aderenţa prin metoda cu pendulul SRT, cât şi adâncimea medie a macrotexturii.
(5)Aderenţa suprafeţei se determină cu aparatul cu pendul, alegând minimum 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secţiuni situate la distanţa de 5... 10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părţii carosabile (pe urma roţii) şi la o jumătate de metru de ax (pe urma roţii). Determinarea adâncimii macrotexturii se va efectua în aceleaşi puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAPITOLUL IV:Prepararea, transportul şi punerea în operă a mixturilor asfaltice
SECŢIUNEA 1:Prepararea şi transportul mixturilor asfaltice
Art. 73
(1)Mixturile asfaltice se prepară în instalaţii prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare şi dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului şi filerului, precum şi dispozitiv de malaxare forţată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcţionării instalaţiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreţinere specificat de producătorul echipamentelor şi programului de verificare metrologic a dispozitivelor de măsură şi control.
(2)Certificarea conformităţii instalaţiei privind calitatea fabricaţiei şi condiţiile de securitate se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.
(3)Controlul producţiei în fabrică se va efectua conform cerinţelor standardului SR 13108-21.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Art. 74

(1)_

1.Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului şi ale mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor se stabilesc în funcţie de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificaţiilor producătorului), cu observaţia că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalaţiei de preparare mixturi asfaltice şi temperaturile minime se aplică la livrare.

2.Tabelul 26 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
			Mixtura asfaltică la ieşirea 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

(2)În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, temperatura trebuie să fie documentată şi declarată pe marcajul reglementat.

Art. 75

Temperatura mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condiţiile concrete de transport (distanţă şi mijloace de transport) şi în condiţiile climatice la punerea în operă să fie asigurate temperaturile de aşternere şi compactare, conform tabelului 27.

Art. 76

Se interzice încălzirea agregatelor naturale şi a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art. 77

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiaşi cantităţi de bitum. Dacă totuşi din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetraţiei acestuia. Dacă penetraţia bitumului nu este corespunzătoare, se renunţă la utilizarea lui.

Art. 78

Durata de malaxare, în funcţie de tipul instalaţiei, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete şi uniforme a agregatelor naturale şi a filerului cu liantul bituminos.

Art. 79

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate şi uscate.

Art. 80

Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperită cu prelată.

SECŢIUNEA 2:Lucrări pregătitoare

SUBSECŢIUNEA 1:Pregătirea stratului-suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

Art. 81

(1)Înainte de aşternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curăţat, iar dacă este cazul se remediază şi se reprofilează. Materialele neaderente, praful şi orice poate afecta legătura dintre stratul-suport şi stratul nou-executat trebuie îndepărtat

(2)În cazul stratului-suport din macadam, acesta se curăţă şi se mătură.

(3)În cazul stratului-suport din mixturi asfaltice degradate, reparaţiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea şi remedierea defecţiunilor la îmbrăcămintile bituminoase.
(4)Când stratul-suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeţei acestuia cu impurităţi datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curăţarea prin periere mecanică şi spălare.
(5)După curăţare se vor verifica cotele stratului-suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuţie.
(6)În cazul în care stratul-suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuţie se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuţie.
(7)Stratul de reprofilare/egalizare va fi realizat din acelaşi tip de mixtură ca şi stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată în funcţie de preluarea denivelărilor existente.
SUBSECŢIUNEA 2:Amorsarea
Art. 82.
(1)La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul-suport şi rosturile de lucru.
(2)Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poarte regla cantitatea de liant.
(3)În funcţie de natura stratului-suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de 0,3...0,5 kg/m^2.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

SECŢIUNEA 3:Aşternerea mixturilor asfaltice
Art. 83
Aşternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului-suport şi la temperatura exterioară de minimum 10° C, pe o suprafaţă uscată.
Art. 84
În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, aşternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului-suport şi la temperatura exterioară de minimum 15° C, pe o suprafaţă uscată.
Art. 85
Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie şi se reiau numai după uscarea stratului-suport.
Art. 86
(1)Aşternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepţia lucrărilor în spaţii înguste în care repartizatoarele- finisoare nu pot efectua această operaţie. Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat şi pe toată lungimea unei benzi programate a se executa în ziua respectivă.
(2)Certificarea conformităţii echipamentelor de aşternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.
Art. 87
În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămase necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operaţie se va executa în afara zonelor pe care există sau urmează a se aşterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor art. 94.
Art. 88
(1)Mixturile asfaltice trebuie să aibă la aşternere şi compactare, în funcţie de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

(2)În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilităţii mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, aceştia vor avea la bază specificaţii tehnice conform legislaţiei şi reglementărilor tehnice în vigoare.

Art. 89

(1)Pentru mixtura asfaltică stabilizată se vor utiliza temperaturi cu 10° C mai mari decât cele prevăzute în tabelul 27.

(2)Tabelul 27 - Temperaturile mixturii asfaltice la aşternere şi compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârşit
Bitum rutier			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Art. 90

Aşternerea se va executa pe întreaga lăţime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare şi precompactare de lungime corespunzătoare.

Art. 91

Grosimea maximă a mixturii aşternute printr-o singură trecere nu poate depăşi 10 cm.

Art. 92

(1)Viteza optimă de aşternere se va corela cu distanţa de transport şi cu capacitatea de fabricaţie a staţiei, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuţiei stratului şi apariţia crăpăturilor/fisurilor la suprafaţa stratului proaspăt aşternut.

(2)În funcţie de performanţele finisorului, viteza la aşternere poate fi de 2,5...4 m/min.

Art. 93

În buncărul utilajului de aşternere trebuie să existe în permanenţă suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art. 94

(1)La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice o atenţie deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale şi transversale, care trebuie să fie foarte regulate şi etanşe.

(2)La reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal şi/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

(3)În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeaşi zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepţia stratului de uzură (rulare).

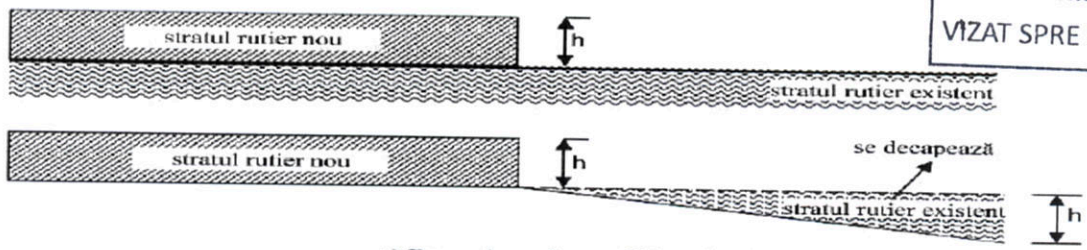
(4)Rosturile de lucru longitudinale şi transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm faţă de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

(5)Atunci când există şi strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întreţesut.

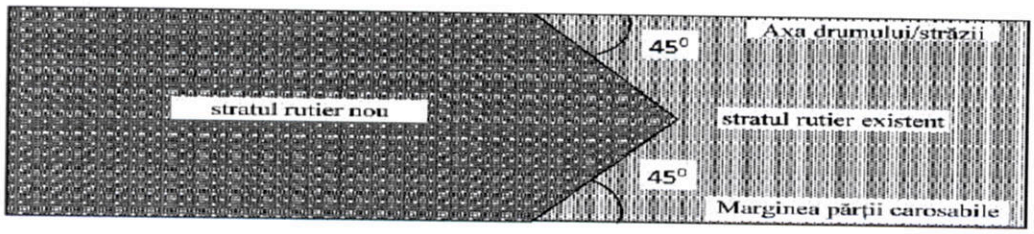
Art. 95

(1)Legătura transversală dintre un strat rutier nou şi un strat rutier existent al drumului se va executa după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcţie de grosimea noului strat, astfel încât să se obţină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.
(2)În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va efectua prin amorsarea suprafeţei, urmată de aşternerea şi compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou şi existent).
Fig. 1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE



a) Racordarea în profil longitudinal



b) Racordarea în plan

Art. 96
Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcămintei bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.
Art. 97
Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu seva lăsa neprotejat. Stratul de binder va fi acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariţiei unor degradări structurale.

SECŢIUNEA 4:Compactarea mixturilor asfaltice
Art. 98
(1)Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care să asigure caracteristicile tehnice şi gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică şi fiecare strat în parte.
(2)Operaţia de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrare, şi/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obţină gradul de compactare conform tabelului 23.
(3)Certificarea conformităţii compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.
Art. 99
(1)Pentru obţinerea gradului de compactare prevăzut, se va executa un sector de probă şi se va determina numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcţie de performanţele acestora, tipul şi grosimea straturilor executate.
(2)Sectorul de probă se va realiza înainte de începerea aşternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiţii similare cu cele stabilite pentru producţia curentă.
Art. 100
Alegerea numărului de treceri optim şi a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă de către un laborator autorizat/acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Art. 101
Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă pe sectorul de probă se obţine gradul de compactare minim menţionat în tabelul 23.
Art. 102
(1)Pentru obţinerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menţionat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului se va ţine seama de valorile afişate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.
(2)Tabelul 28 - Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor ou 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

Art. 103
(1)Compactarea se va executa în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.
(2)Pe sectoarele în rampă, prima trecere se va executa cu utilajul de compactare în urcare.
(3)Compactoarele trebuie să lucreze fără şocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică, şi nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau al căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.
Art. 104
Suprafaţa stratului se va controla în permanenţă, iar micile denivelări care apar pe suprafaţa stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lăţimea benzii.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAPITOLUL V:Controlul calităţii lucrărilor executate
SECŢIUNEA 0:
Controlul calităţii lucrărilor de execuţie a straturilor de uzură, de legătură şi de bază din mixturi asfaltice se efectuează în etapele prevăzute în secţiunile 1-4.

SECŢIUNEA 1:Controlul calităţii materialelor
Art. 105
Controlul calităţii materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului caiet de sarcini, atât în etapa iniţială, cât şi pe parcursul execuţiei conform cap. II şi art. 51, din capitolul III, şi vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerinţele prevăzute în acest normativ.

SECŢIUNEA 2:Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice
Art. 106
(1)Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operaţii:
1.Controlul reglajului instalaţiei de preparare a mixturii asfaltice:

- funcţionarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau de dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;
- funcţionarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

2.Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:
- temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
- temperatura agregatelor naturale uscate şi încălzite la ieşirea din uscător permanent;
- temperatura mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor: permanent.

3.Controlul procesului tehnologic de execuţie a stratului bituminos:
- pregătirea stratului-suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la aşternere şi compactare: cel puţin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;
- modul de execuţie a rosturilor: zilnic;
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

4.Verificarea respectării compoziţiei mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referinţă) se va efectua după cum urmează:
- granulozitatea amestecului de agregate naturale şi filer la ieşirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (şarja albă), conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;
- conţinutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
- compoziţia mixturii asfaltice (compoziţia granulometrică - conform SR EN 12697-2 şi conţinutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracţii, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau aşternere: zilnic.

5.Verificarea calităţii mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:
- compoziţia mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziţiei stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze între limitele din prezentul caiet de sarcini (vezi tabelul 30).

(2)Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuţiei pe epruvete Marshall şi se va raporta la limitele din tabelele 21 şi 22, în funcţie de tipul mixturii asfaltice preparate.
(3)Abaterile compoziţiei mixturilor asfaltice faţă de amestecul de referinţă prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 29.
(4)Tabelul 29 - Abateri faţă de dozajul optim

Abateri admise faţă 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	

Art. 107

(1)Tipurile de încercări şi frecvenţa acestora, în funcţie de tipul de mixtură şi clasa tehnică a drumului, sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

(2)Tabelul 30 - Tipul şi frecvenţa încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării şi frecvenţa încercării	Caracteristici verificată şi limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări iniţiale de tip (validarea în laborator)	conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură şi de bază, cu excepţia mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepţia mixturilor poroase, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV şi categoriile tehnice ale străzii I II, III
		conform tabelelor 19 şi 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură şi de bază, conform prevederilor din acest normativ, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV şi categoriile tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelului 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabelului 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări iniţiale de tip (validarea în producţie)	idem punctul 1	La transpunerea pe staţia de asfalt a dozajelor proiectate In laborator vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la pct. 1 din acest tabel.
		compoziţia mixturii conform art. 106 pct. 4 şi 5	La transpunerea pe staţia de asfalt a dozajelor proiectate în laborator se va verifica respectarea dozajului de referinţă.
		compoziţia mixturii conform art. 106 pct. 4 şi 5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură şi de bază
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuţiei: - frecvenţa 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul staţiilor cu productivitate mai	caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură şi de bază, cu excepţia mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall	Mixturi asfaltice poroase

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	mare de 80 tone/oră, dar cel puţin o data pe zi	conform tabelului 17 şi volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 22	
4.	Verificarea calităţii stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10.000 m^2 executaţi; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafaţă mai mică de 10.000 m^2	conform tabelului 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură şi de bază
5.	Verificarea rezistenţei stratului la deformaţii permanente pentru straiul executat: - o verificare pentru fiecare 20.000 m^2 executaţi, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 m^2 executaţi, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult doua benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafaţa mai mică de 10.000 m^2	conform tabelului 18 pentru rata de ornieraj şi/sau adâncime făgaş, cu respectarea art. 67 şi 68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinata stratului de uzură, pentru drumurile de clasele tehnice I, II şi III, IV şi categoriile tehnice ale străzii I, II, III
6.	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20.000 m^2 executaţi, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 m^2 executaţi, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, îh cazul lucrărilor cu suprafaţa mai mică de 10.000 m^2	conform tabelului 20	Stratul de bază
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeţei stratului executat	conform tabelului 25	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situaţii cerute de comisia de recepţie (beneficiar): - frecvenţa: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepţie	

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

SECŢIUNEA 3:Controlul calităţii straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 108

(1)Verificarea calităţii straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

- carote Φ 200 mm pentru determinarea rezistenţei la ornieraj;
- carote Φ 100 mm sau pl ci de min. (400 x 400 mm) sau carote de Φ 200 mm (în suprafaţă echivalentă cu a plăcii menţionate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare şi absorbţiei de apă, precum şi - la cererea beneficiarului, a compoziţiei.

(2)Epruvetele se prelevă în prezenţa delegaţilor antreprenorului, beneficiarului şi consultantului/dirigintelui de şantier, la aproximativ 1 m de la marginea părţii carosabile, încheindu-se un proces-verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29, se va înscrie în raportul de încercare.

(3)Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegaţii antreprenorului, beneficiarului şi consultantului/dirigintelui de şantier din sectoarele cele mai defavorabile.

Art. 109

(1)Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare *in situ*, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

(2)Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densităţii aparente şi a absorbţiei de apă, pe plăcuţe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

(3)Rezultatele obţinute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Art. 110

Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului şi a compoziţiei (granulometrie SR EN 12697-2 şi conţinut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

Art. 111

Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfalt realizate se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii în construcţii, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 272/1994, şi conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuţie determinante pentru rezistenţa mecanica şi stabilitatea construcţiilor - indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale şi administraţiei publice nr. 1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 576 din 1 august 2014.

SECŢIUNEA 4:Verificarea elementelor geometrice

Art. 112

(1)Verificarea elementelor geometrice ale stratului şi a uniformităţii suprafeţei constă în:

- verificarea îndeplinirii condiţiilor de calitate pentru stratul - suport şi fundaţie, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcţie de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepţie, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recoltate pentru verificarea calităţii îmbrăcă minţii, conform tabelului 23 şi conform tabelului 24;
- verificarea profilului transversal: se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;

- verificarea cotelor profilului longitudinal: se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

(2)Nu se admit abateri în minus faţă de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiţie obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepţie. În situaţia în care grosimea proiectată nu este respectată, stratul se reface conform proiectului.

CAPITOLUL VI:Recepţia lucrărilor

SECŢIUNEA 1:Recepţia la terminarea lucrărilor

Art. 113

(1)Recepţia la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările şi completările ulterioare.

(2)Comisia de recepţie examinează lucrările executate în conformitate cu documentaţia tehnică aprobată, proiect de execuţie, caiet de sarcini, precum şi determinări necesare în vederea realizării recepţiei la terminarea lucrării, după cum urmează:

a)verificarea elementelor geometrice - conform tabelului 24:
- grosimea;
- lăţimea părţii carosabile;
- profil transversal şi longitudinal;

b)planeitatea suprafeţei de rulare - conform tabelului 25;

c)rugozitate - conform tabelului 25;

d)capacitate portantă - conform normativului CD 155;

e)rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 30.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

SECŢIUNEA 2:Recepţia finală

Art. 114

Recepţia finală se va efectua conform Regulamentului de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările şi completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanţie.

Art. 115

Antreprenorul are obligaţia finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în anexa nr. 2, precum şi a remedierii neconformităţilor cuprinse în anexa nr. 3 la Procesul-verbal de recepţie la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

Art. 116

În perioada de garanţie, toate eventualele defecţiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

Art. 117

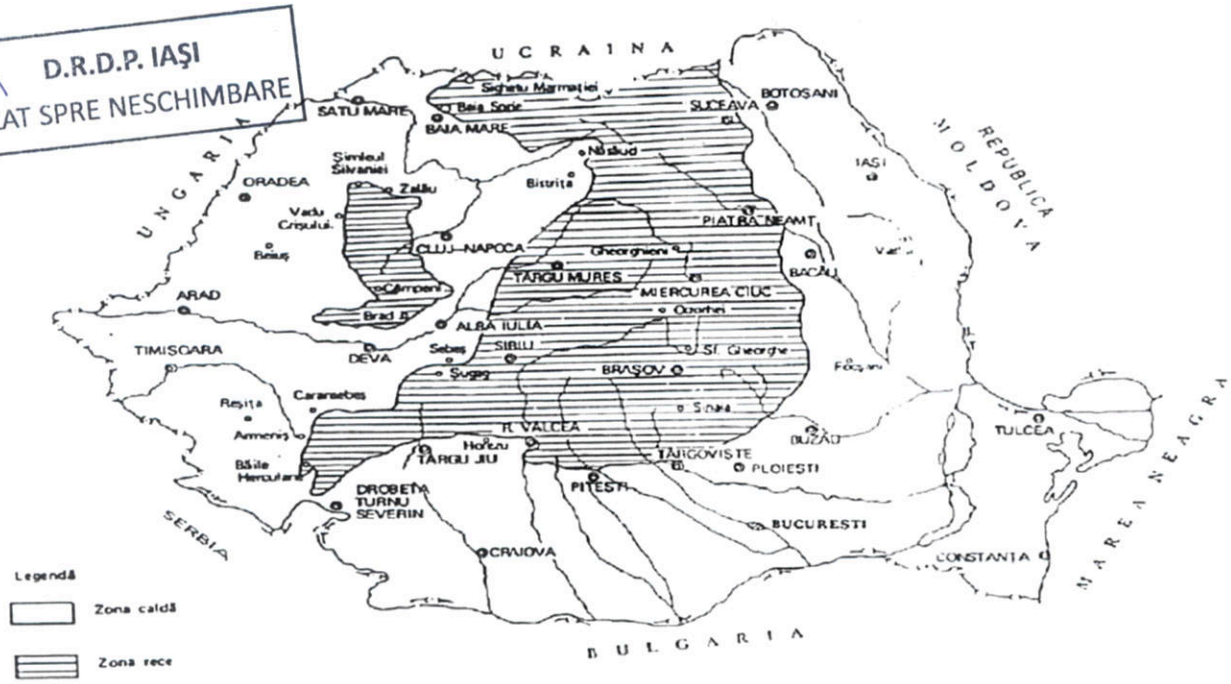
În vederea efectuării recepţiei finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum şi construcţii noi de drumuri, autostrăzi şi străzi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate şi capacitate portantă efectuate la sfârşitul perioadei de garanţie.

Art. 118

În vederea efectuării recepţiei finale, pentru lucrări de întreţinere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate şi rugozitate efectuate la sfârşitul perioadei de garanţie.

ANEXA A:Harta cu zonele climatice
(normativ)

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE



ANEXA B:Determinarea absorbţiei de apă
(normativă)

Absorbţia de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtură asfaltică, la menţinerea în apă sub vid, şi se exprimă în procente din masa sau volumul iniţial al epruvetei.

1.B1 Aparatură:

a)etuvă;

b)balanţă hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;

c)aparat pentru determinarea absorbţiei de apă, alcătuit dintr-un vas de absorbţie (exsicator de vid); pompă de vid (trompă de apă); vacuummetru cu mercur; vas de siguranţă şi tuburi de legătură din cauciuc între părţile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în aşa fel încât se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mm Hg după circa 30 minute.

2.B2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecţionate în laborator, precum şi pe plăcuţe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecţionarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maximum 20° C până la masă constantă.

NOTĂ:

Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minimum 4 ore diferă între ele cu mai puţin de 0,1%.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se menţin timp de 1 oră în apă, la temperatura de 20° C + / - 1° C, se scot din apă, se şterg cu o ţesătură umedă şi se cântăresc în aer (m_1) şi apoi în apă (m_2).

Diferenţa dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul iniţial al epruvetei:

$V = (m_1 - m_2) / \rho_w$	(cm^3)

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbţie (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20° C + / - 1 °C, se aşază capacul de etanşa re şi se pune în funcţiune evacuarea aerului, astfel ca după

circa 30 de minute să se obţină un vid între 15... 20 mm Hg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se menţin în continuare în apă la temperatura de 20° C + / - 1° C timp de 2 ore la presiune atmosferică.

m_1 - m_2

Epruvetele se scot apoi din apă, se şterg cu o ţesătură umedă şi se cântăresc în aer (m_3) şi în apă (m_4). Diferenţa între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

$V_1 = (m_3 - m_4) / \rho_w$	(cm^3)

3.B3 Calcul

Absorbţia de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele relaţii de calcul:

a)în cazul în care volumul iniţial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V_1):

- absorbţia de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$A_m = (m_3 - m_u) / m_u * 100$	(%)

- absorbţia de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$A_v = [(m_3 - m_u) - \rho_w] / [(m_1 - m_2) - \rho_w] * 100$	(%)

b)în cazul în care volumul final (V_1) este mai mare decât volumul iniţial (V):

- absorbţia de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$A_m = (m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)] / m_u * 100$	(%)

- absorbţia de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$A_v = [\{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]\} / \rho_w] / [(m_1 - m_2) / \rho_w] * 100$	(%)

în care:

m_u - masa epruvetei după uscare, cântărită în aer, în grame;

m_1 - masa epruvetei după 1 oră de menţinere în apă, cântărită în aer, în grame;

m_2 - masa epruvetei după 1 oră de menţinere în apă, cântărită în apă, în grame;

m_3 - masa epruvetei, după 3 ore în vid şi alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m_4 - masa epruvetei după 3 ore în vid şi alte 2 are la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

ρ_w - densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

$\rho_w = 1{,}0025205 + (7{,}59 \times t - 5{,}32\, t^2) / 10^6$

unde t este temperatura apei.

Abaterea valorilor individuale faţă de medie nu trebuie să fie mai mare de + / - 0,5% (procente în valoare absolută).

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR. 5
INDICATOARE RUTIERE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. PREVEDERI GENERALE

Acest Caiet de Sarcini se referă la confecţionarea, instalarea şi recepţia indicatoarelor rutiere. Caietul conţine clasificarea după dimensiuni, simboluri, forme şi prescripţii tehnice pe care indicatoarele trebuie să le îndeplinească.

Proiectul se refeara la urmatoarele tipuri de indicatoare:

Indicatoare de ***Interzicere a depăşirii*** oricărui vehicul cu motor,cu excepţia motocicletelor fără ataş şi a mopedelor la inceputul sectorului de drum în care depăşirea este interzisă.

Indicatoare de : Sfârşitul interzicerii de a depasirii - La terminarea sectorului de drum în care depăşirea este interzisă.

Indicatoarele de circulaţie vor fi în conformitate cu prevederile din

SR EN 12899-1:2007, *Semnalizatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 1: Panouri fixe*

SR 1848-2:2011, *Semnalizare rutieră. Indicatoare şi mijloace de semnalizare rutieră. Partea 2: Condiţii tehnice*

SR 1848-3:2011, *Semnalizare rutieră. Indicatoare şi mijloace de semnalizare rutieră. Partea 3: Scriere, mod de alcătuire*

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor şi normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplineşte cerinţele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

2. TIPURI DE INDICATOARE, DIMENSIUNI

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

VARLAM N. FLORIN
ROMANIA M.L.P.A.T.
NR. 1187
A4.2;B2.2;D2.2
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

2.1. Tipuri de indicatoare

Indicatoare de interdicţie sau restricţie:

Cerc cu chenar roşu, cu inscripţii negre sau roşii pe fond alb .

3. CONFECŢIONAREA INDICATOARELOR

Toate indicatoarele se vor confecţiona din aluminiu, cu dimensiunile şi formele descrise în prezentul Caiet de Sarcini.

Formatele de indicatoare rutiere sunt cele reglementate în paragraful 3.1.3 din SR 1848 – 1 şi anume: foarte mari, mari, normale şi mici.

Formatele indicatoarelor se utilizează în funcţie de categoria de drum, astfel:

a) ***Indicatoare foarte mari*** – pe autostrăzi şi pe unele trasee de drumuri „E", stabilite de către administratorul drumului;

b) ***Indicatoare mari*** – pe restul drumurilor naţionale;

c) ***Indicatoare normale*** – pe drumuri judeţene, comunale, străzi, pe drumurile private deschise circulaţiei publice şi pe unele drumuri vicinale cu trafic mai important;

d) ***Indicatoare mici*** – pe drumurile vicinale cu trafic redus şi la semnalizarea de scurtă durată realizată de către Poliţie la locul producerii unui accident.

Este interzisă utilizarea pe un drum sau pe o stradă a unor indicatoare dintr-o clasă de dimensiuni inferioară faţă de cea corespunzătoare drumului respectiv.
Indicatoarele de formă triunghiulară, rotundă, dreptunghiulară cu dimensiunea maximă sub 1 m, precum şi cele în formă de săgeată, se vor executa din tablă de aluminiu cu grosimea min. 2 mm, având conturul ranforsat prin dubla îndoire.
Dimensiunea indicatoarelor va fi conform tab. 3 din SR 1848-2:2011.
Lăţimea chenarelor, ale dungilor orizontale şi ale dungilor înclinate, precum şi înălţimea înscrisurilor corespunzătoare indicatoarelor circulare de prioritate şi a celor de interzicere sau de restricţie din SR 1848-1, au valorile indicate în tabelul 4.

Cerinţele pentru aluminiu sunt următoarele:

- pentru tablă: 99,5 HD (conform standardelor româneşti)
- pentru profile: ALMGSI – 0,5 F 22 (conform DIN)

Prinderile se vor face prin şuruburi. Şuruburile şi piesele de fixare pe stâlpi, vor fi protejate anticorozi
Spatele indicatorului şi rebordul se vopsesc în culoarea gri.
Marginile indicatoarelor vor fi dublu ambutisate.
Pregătirea suprafeţei indicatoarelor în vederea aplicării foliei retro-reflectorizante se face conform recomandărilor producătorului foliei.
Tipurile de folii retro-reflectorizante care se aplică pe indicatoarele rutiere:

- Clasa 3 – „diamant"- pentru autostrăzi;
- Clasa 2 – „intensitate mare" - pentru drumuri europene;

În cazul folosirii foliei „diamant", ţinând cont de rigiditatea foliei, se recomandă:
Pentru indicatoarele cu inscripţii, pentru fond se foloseşte un film colorat transparent în care se decupează inscripţionarea, iar folia „diamant" se aplică pe panou sub filmul respectiv
Pentru indicatoarele curente (triunghi, cerc, romb, pătrat) inscripţionarea se va face prin serigrafie (Paragraf scos de GT din varianta engleza).
Proprietăţile cromatice, factorii de luminanţă şi coeficienţii de retroreflexie ai foliilor retroreflectorizante din clasa 2 trebuie să fie conforme prevederilor SR EN 12899-1:2007.
Pentru foliile retroreflectorizante din clasa 3, proprietăţile cromatice şi factorii de luminanţă sunt prezentaţi în tabelul 13 din SR 1848-2:2011.
Aplicarea foliei pe suport

Pregătirea suprafeţei indicatoarelor în vederea aplicării foliei retroreflectorizante comportă următoarele operaţii:
- degresarea cu apă şi detergenţi a suprafeţei, pentru îndepărtarea oricărei urme de ulei, la o temperatură de aproximativ 25 oC;
- înlăturarea urmelor de praf cu o cârpă moale, curată şi ştergerea cu o cârpă înmuiată în alcool; după zvântare, se poate trece la aplicarea foliei retroreflectorizante.
Aplicarea foliei se poate executa „la rece", atunci când se utilizează folie cu adeziv activat prin presare, sau „la cald", în instalaţii speciale, atunci când se utilizează folie cu adeziv activat la cald.
În cazul aplicării ,,la rece", atât indicatorul, cât şi folia se lasă cel puţin 24 h la temperatura încăperii, care trebuie să fie de (20 ... 25) oC.

4. CONFECŢIONAREA ŞI VOPSIREA STÂLPILOR DE SUSTINERE AI INDICATOARELOR

Mijloacele de susţinere a indicatoarelor pot fi: stâlpi cu diferite profile, console încastrate în ziduri, console de sine stătătoare, portaluri etc.
Stâlpii de susţinere a indicatoarelor metalice au lungimi curente de minimum 3,5 m.
Stâlpii pentru indicatoare se pot executa din ţeavă cu secţiune circulară, pătrată, hexagonală, octogonală sau din profile speciale cu diferite caracteristici ale secţiunii (de exemplu, de tip „omega"), în funcţie de mărimea panoului, iar după caz, sisteme speciale (stâlpi cu zăbrele, console, portale etc).
Se recomandă ca stâlpul de susţinere a indicatoarelor rutiere să fie executat dintr-o singură bucată, indiferent de înălţime.
Fundaţiile pe care se prind sistemele de susţinere a semnalizării verticale trebuie să fie executate din beton si pozitionate la nivelul marginii exterioare a părţii carosabile.
Dispozitivele de susţinere a indicatoarelor se protejează anticoroziv prin zincare, sablare, decapare şi vopsire în câmp electrostatic sau cu grund de miniu de fier sau de plumb, urmate de vopsire în culoare gri.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

5. CONTROLUL EXECUŢIEI SI RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Calitatea indicatoarelor

Asigurarea calităţii trebuie să fie urmărită pe parcursul tuturor fazelor de realizare a indicatoarelor rutiere.
Proiectarea indicatoarelor se efectuează conform prevederilor SR EN 12899-1.
În principal, verificarea calităţii pe parcursul execuţiei comportă următoarele măsuri:

- Materialele aprovizionate de către producătorul indicatoarelor trebuie să fie însoţite de certificate de calitate. De asemenea, fiecare lot de indicatoare livrat trebuie să fie însoţit de un asemenea certificat;

Calitatea foliei retroreflectorizante trebuie să fie determinată în laboratoare specializate;
Rezultatele încercărilor de laborator trebuie să fie comparate cu limitele prescrise de standarde şi instrucţiuni. Principalele încercări de laborator constau în:

- determinarea coeficientului de retroreflexie care trebuie să fie mai mare decât coeficientul minim prescris;
- coordonatele cromatice ale culorilor, care trebuie să se înscrie în domeniile prescrise,delimitate prin coordonatele punctelor de colţ din diagrama CIE 1931;
- adezivitatea la suport;
- rezistenţa la şoc;
- rezistenţa la căldură uscată;
- rezistenţa la frig;
- rezistenţa la coroziune;
- rezistenţa la intemperii.

Urmărirea respectării tehnologiei trebuie să fie efectuată pe faze de execuţie.

Verificările pe parcursul execuţiei şi la livrare trebuie să fie efectuate cu instrumente de măsurare obişnuite (riglă, şubler, dreptar, echer, pană gradată pentru măsurarea abaterilor sub dreptar) şi se referă la:

- forme şi dimensiuni care trebuie să fie conform prevederilor SR 1848-1 şi ale acestui standard;
- planeitatea feţei;
- aspectul şi corectitudinea simbolului;

- aplicarea corectă a foliei retroreflectorizante, care trebuie să prezinte o bună aderenţă şi nu trebuie să aibă încreţituri şi umflături;
- aspectul şi exactitatea înscrisurilor de pe indicatoare, fiind admise toleranţe de + 1 %, pentru înălţimea şi lăţimea literelor, pentru distanţele între litere sau între rânduri şi pentru chenare, precum şi de + 3 %, pentru grosimea literelor.

Verificările după montarea indicatoarelor pe drum constau în:

- respectarea amplasării în lungul drumului şi în profil transversal, conform prevederilor articolului 5 din SR 1848-2-2011;
- modul de prindere pe stâlpi conform precizărilor din prezentul caiet de sarcini.

6. RECEPTIA LUCRARILOR

După terminarea instalării semnalizării, aceasta va fi supusa aprobării Consultantului.
In urma verificării se încheie un proces verbal de recepţie.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR.6

MARCAJE RUTIERE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificatiile tehnice si conditiile obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, in conformitate cu prevederile SR 1848-7-2015, precum si a reglementarilor tehnice privind circulatia pe drumurile publice.

Marcajele rutiere, la solicitarea beneficiarului, se executa cu caracter permanent sau temporar.
Indiferent de caracterul marcajelor, din considerente de siguranta rutiera, acestea se realizeaza obligatoriu cu microbile pentru a fi vizibile pe timp de noapte.

Marcajele permanente sunt marcaje cu durata de viata functionala, pentru care se acorda garantie de executie si se realizeaza cu produse de marcare de culoare alba.
Marcajele temporare sunt marcaje fara durata de viata functionala, pentru care nu se poate stabili garantie de executie si se realizeaza, de regula cu produse de marcare de culoare galbena.
Tipuri de marcaj rutier conform SR 1848-7:2015

Marcaj rutier de tip I: marcaj rutier pentru care nu sunt obligatorii proprietatile de retroreflexie in conditii de vreme umeda sau ploioasa conform SR EN 1436.
Marcaj rutier de tip II: marcaj rutier care are proprietati de retroreflexie in conditii de vreme umeda sau ploioasa conform SR EN 1436.
Marcaj rutier permanent: marcaj rutier de tip I sau II destinat organizarii si dirijarii traficului.

2. MATERIALE SI PRODUSE CARE SE POT UTILIZA LA EXECUTIA MARCAJELOR

Se poate utiliza unul din urmatoarele tipuri de produse pentru marcaj rutier:

2.1. Vopsea de marcaj monocomponenta pe baza de solvent organic cu uscare la aer de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer. Se utilizeaza pentru marcajele rutiere de tip I.

Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbilelor sau a bilelor mari de sticla.
Pulverizarea cu microbile sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Calitatea vopselei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator pentru vopsea pe baza de solvent - apa (ecologica) cu uscare la aer, de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer.

2.2. Vopsea de marcaj monocomponenta pe baza de solvent-apa (ecologica) cu uscare la aer de culoare alba, pentru marcajele rutiere de tip I.

Aceasta asigura vizibilitatea marcajului ziua si noaptea, pe timp uscat sau ploios.
Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 2000µm.
Microbilele se pulverizeaza pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Marcajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopsea. Calitatea vopselei, a amorsei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator.

2.3. Produse in doi componenti aplicabile la rece pe baza de metil metacrilat (MMA), pentru aplicare in starat subtire prin pulverizare si / sau in strat gros – marcaj neted, structurat si rezonator. Se utilizeaza pentru realizarea marcajelor de tip I si II.

Cantitatile procentuale ale celor doi componenti care se amesteca, sunt recomandate de fabricant. Microbilele se pulverizeaza pe suprafata neintarita a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti (compomentul A-vopsea si componentul B-intaritor). Vopseaua in doi componenti se poate utiliza la executia marcajelor rutiere, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 250 - 4000 µm, aplicata in pelicula continua sau structuri in diferite modele . Aplicarea acestui tip de vopsea se face in aceleasi conditii de mediu ca si vopselele cu uscare la aer.

Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, in trafic, un efect rezonator. Calitatea acestor produse si timpul de intarire a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator.

1.1. Produse termoplastice aplicate la cald care formeaza pelicula prin racire. Se utilizeaza pentru realizarea marcajelor de tip I si II.

Acestea se aplica la temperaturi cuprinse intre 180 °C si 200° C, la grosimi intre 2000 – 4000 µm, pe suprafete bituminoase noi sau vechi, fara degradari, pe beton de ciment utilizand primer, sau pe anumite tipuri de vopsele de marcaj.

Aceste produse realizeaza marcaje sub forma de pelicula continua sau structuri in diferite modele, avand un puternic efect rezonator. Produsele termoplastice asigura vizibilitatea pe timp de zi si noapte, pe timp uscat sau umed.

Aceste produse contin incluse microbile de sticla si pentru cresterea valorilor de retroreflexie dupa aplicare se pulverizeaza microbile pe suprafata marcajului.
Calitatea acestor produse si timpul de intarire a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator

Coeficientii de retroreflexie (RL) pe timp uscat, umed si ploios, luminanta (β), si domeniul de culoare definit de coordonatele cromatice pentru marcajele rutiere, albe si galbene, vor fi cele prevazute in SR EN 1436/1999 completat si modificat prin SR EN 1436/A1: 2004.

Se accepta doar vopsele si sau produsele testate pentru minimum doua milioane de treceri (2 Mio) si care poarta marcajul de conformitate CE conform ST 051.
Microbilele si bilele mari de sticla pot fi pulverizate ca atare, dar si in amestec cu granule antiderapante.
Calitatea acestor produse se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator.

2. CONTROLUL VOPSELEI SI PRODUSELOR UTILIZATE PENTRU EXECUTIA MARCAJELOR RUTIERE

Vopseaua si produsele destinate efectuarii marcajelor rutiere, se vor analiza pe baza de probe, prelevate din ambalaje originale, inchise ermetic si sigilate.
Pentru aceste produse prelevarea probelor se face conform prevederilor SR EN nr. 13459- 1/2001.
Probele vor fi analizate de catre un laborator autorizat.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3. CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE, BILE MARI DE STICLA SI GRANULE ANTIDERAPANTE

Microbilele de sticla sau bile mari sunt particule transparente, sferice destinate sa asigure vizibilitatea nocturna a marcajelor rutiere prin retroreflexia fasciculelor incidente ale farurilor unui vehicul spre conducatorul vehiculului.
Granule antiderapante sunt destinate cresterii caracterului antiderapant al marcajului rutier. Fiecare produs de marcare, utilizeaza un anumit tip de microbile sau bile mari de sticla. Tipul si dozajul de microbile sau bile mari de sticla vor fi recomandate de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere si confirmate de buletinul BAST.
Ambalarea microbilelor sau a bilelor mari de sticla, ca atare sau in amestec cu granule antiderapante se face in saci etansi. Prescriptiile tehnice privind microbilele, bilele mari de sticla si granulele antiderapante trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 1423/2012 si vor fi descrise si garantate calitativ de fabricant.

4. CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

4.1. DRUMURI NATIONALE EUROPENE SI DRUMURI NATIOALE PRINCIPALE

Separarea sensurilor de circulatie (marcaj axial) si separarea benzilor de acelasi sens pentru drumuri cu 2,3 , si 4 benzi de circulatie, se executa astfel:

- latimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se executa conform prevederilor SR 1848/7-2015;
- grosimea peliculei ude de vopsea de 500 – 600 microni functie de : suprafata drumului , de tipul imbracamintilor asfaltice .

Delimitarea partii carosabile :

- latimea benzii de marcaj 15 cm
- marcajul se executa :
  - in afara localitatilor cu linie continua, cu exceptia drumurilor la care acostamentele (consolidate) sunt amenajate ca benzi de urgenta cu latimi de minimum 2.5 m, unde se executa cu linie discontinua conform prevederilor SR 1848- 7/2004.
  - in interiorul localitatilor, de regula cu linie discontinua;
- grosimea peliculei ude de vopsea de 400 – 500 microni, functie de: suprafata drumului, de tipul imbracamintilor asfaltice.

Marcajele transversale si marcajele diverse se executa cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de 600 microni.

D.R.D.P. IAŞI
D.R..
VIZAT SPRE NESCHIMBARE
VIZAT SPRE ..

4.2. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

Marcajele rutiere se executa pe baza unui proiect de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje care stabileste detaliile de executie ale marcajului.
Marcajele rutiere se executa de o firma cu experienta in lucrari executate pe autostrazi si drumuri nationale si cu respectarea prescriptiilor prezentului caiet de sarcini, in ceea ce priveste:

- calitatea vopselei .
- tipul imbracamintii rutiere, rugozitatea suprafetei, conditii de mediu si locale;
- proiectul de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere sau filmul marcajului;
- executia corecta a premarcajului;
- pregatirea suprafetei pe care se aplica marcajul (curatare corespunzatoare pentru eliminarea oricaror reziduri, deseuri sau alte materiale care contribuie la degradarea marcajului rutier).

- stabilirea dozajului ud de vopsea;
- dozaj de microbile , bile de sticla de alte dimensiuni;
- norme de Protectia Muncii, Prevenirea si stingerea incendiilor,
- instituirea restrictiilor de circulatie in conformitate cu „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului ''.

Executia premarcajului se face prin trasarea unor puncte de reper, si simboluri pe suprafata partii carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corecta a marcajelor.
Premarcajul se executa cu aparate topografice sau manual,marcandu-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;
Corectitudinea realizarii premarcajului de catre executant, se verifica de responsabilul desemnat cu supravegherea realizarii lucrarilor , inainte de aplicarea marcajului definitiv.

Vopselele de marcare se aplica pe suprafete curate si perfect uscate, numai mecanizat.
Executia marcajului rutier poate demara in urmatoarele conditii:

- executantul a obtinut aprobarea administratorului drumului si acordul politiei rutiere pentru instituirea restrictiilor de circulatie pe drumul public, in vederea executarii lucrarilor; – executantul este dotat obligatoriu cu semnalizare rutiera;
- executantul a obtinut ordin de incepere a lucrarilor din partea administratorului drumului, respectiv a conducerii Directiei Regionale de Drumuri si Poduri ;
- esalonul de lucru pentru marcaje longitudinale este constituit si are in componenta, de regula:
- un conducator tehnic (din partea executantului) pentru coordonarea activitatii de aplicare a marcajelor rutiere;
- autospeciala dotata cu perii sau instalatii de spalare specifice pentru curatirea suprafetei de lucru pe care se aplica marcajul rutier;
- masina de marcaj cu mecanic deservent si ajutor;
- remorca de transport masina de marcaj;
- muncitori pentru pozare - ridicare a conurilor de semnalizare si aprovizionarea masinii de marcaj cu produsele de marcare;
- masina de insotire a esalonului dotata cu semnalizarea corespunzatoare;
- trusa dotata cu termometru, higrometru si pieptene;
- indicatoare rutiere , conform SR 1848/1:2011);
- panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica(fig.U41 – „Semnalizarea unui utilaj ce se deplaseaza lucrand" conform SR 1848/1:2011), pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii.

Semnalizarea rutiera temporara pe timpul executiei lucrarilor consta in:

- presemnalizarea si semnalizarea lucrarilor prin indicatoare rutiere si mijloace de avertizare luminoasa cu comanda electronica ;
- pozarea cu conuri pentru protectia vopselei ude;
- autovehicul de incheiere a esalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicata pana la darea in circulatie si de a recupera conurile;

Marcajele rutiere nu trebuie sa formeze proeminente mai mari de 6 mm in raport cu suprafata caii.
Pentru marcajele longitudinale si transversale de delimitare a partii carosabile se va folosi culoarea alba.
Culoarea galbena se foloseste la marcajele temporare.

5. CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Calitatea marcajului se va face conform SR EN 13459.
Verificarile marcajului in timpul executiei consta in:

- Calitatea produselor de marcare rutiera conform cerintelor din reglementarile in viguare
- Starea suportului la momentul executiei marcajului
- Proiectul de reglementare a circulatiei
- Executia premarcajului
- Determinarea dozajului produselor de marcaj
- Dozajul de microbile si alte bile din sticla

Marcajele gata executate se verifica din punct de vedere al formei, aspectului, dimensiunilor, indicelui de uzura, vizibilitatii si retroreflexiei.
Verificarea aspectului si formei se face vizual. Liniile de marcaj trebuie sa aiba latime constanta, sa nu prezinte franturi sau serpuiri si marginile sa fie clar delimitate.
Culoarea marcajului trebuie sa fie uniforama si nealterata.
Vizibilitatea marcajelor trebuie sa fie asigurata in toate anotimpurile atat pe timp de zi cat si de noapte.
Culoarea se defineste prin coordonate de cromaticitate x, y si factorul de luminanta, in conformitate cu SR EN 1436.
Vizibilitatea pe timp de zi se determina prin masurarea coeficientului de luminanta in conformitate cu SR EN 1436.
Vizibilitatea pe timp de noapte se determina prin masurarea coeficientului de luminanta reflectorizanta in conformitate cu SR EN 1436.
Vizibilitatea se determina cu echipamente speciale, punctual dupa aplicare si pe toata suprafata marcajului, valorile obtinute raportandu-se la cerintele SR EN1436.
Aderenta (rezistenta la derapare)
Valoarea SRT a unui marcaj rutier se masoara in conformitate cu Vizibilitatea pe timp de zi se determina prin masurarea coeficientului de luminanta in conformitate cu SR EN 1436.

6. RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ RUTIER

Receptia la terminarea lucrarilor si receptia la expirarea perioadei de garantie, se efectueaza de catre Comisia de receptie numita de beneficiar, in conformitate cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini.
Marcajul se receptioneaza la maximum 15 zile de la terminarea unuia sau mai multor trasee Marcajele longitudinale si transversale se executa concomitent pe un sector de drum, acceptandu-se un decalaj de maximum 5 zile intre aplicarea celor doua tipuri de marcaje (longitudinale, respectiv transversale si diverse).

Receptia se efectueaza prin determinari vizuale, iar daca acestea conduc la opinii divergente in cadrul comisiei, in ceea ce priveste rezultatele obtinute pentru rezistenta la uzura, retroreflexie, luminanta si aderenta, atunci se fac, prin grija executantului si in prezenta beneficiarului, masuratori cu aparate specific

Receptia finala la expirarea perioadei de garantie se executa in apropierea expirarii termenului de garantie, cu maximum 15 zile inainte de expirarea perioadei de garantie, dar nu mai tarziu de 15 zile dupa expirarea perioadei de garantie. Se admit abateri de la aceste termene in situatii speciale (conditii meteo nefavorabile).

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI Nr.7
GEOCOMPOZITE SI GEOTEXTILE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

I. GEOCOMPEZITE

1. Prevederi generale geocompozit

Prezentul caiet de sarcini stabileste conditiile tehnice privind lucrarile de asternere ale geocompozitului antifisura cu scopul incetinirii fenomenului de transmitere a rosturilor si fisurilor intre suportul rigid/semirigid si imbracamintea asfaltica executata.

2. Caracteristici ale materialului geocompozit

Geocompozitul antifisura va fi alcatuit dintr-un geotextil netesut, din polipropilena 100% virgina, consolidat prin coasere pe o grila din polivinil alcool rezistenta la actiunea alcalilor. Nu se accepta produse care sunt consolidate intre ele prin lipire sau intertesere, prin procesul de intertesere filamentele de geogrila sunt ciupite de acele utilizate la proces si aceste vicii ascunse nu pot fi identificate decat dupa cedarea materialului.

Functiile indeplinite de geocompozitul antifisura trebuie sa fie conform standardului **SR EN 15381 "Geotextile si produse inrudite"** si anume:

- **STR – reducerea eforturilor (antifisura)**
- **R – armare**
- **B – bariera (sigilare)**

Geocompozitul antifisura trebuie sa indeplineasca urmatoarele caracteristici tehnice:

i. Rezistenta minima la tractiune a geocompozitului pe directie longitudinala va fi de minim 70 kN/m si transversal va fi de minim 40 KN/m
ii. Elongatia la rupere va fi cuprinsa intre 5- 6 %
iii. Retentia de bitum a geotextilului din materialul geocompozit va fi de 0,9 kg/m^2
iv. Rezistenta la poansonare(CBR) sa fie minim 1600 N
v. Rezistenta la poansonare dinamica sa fie maxim 21 mm
vi. Greutatea geotextilului din compozitia geocompozitului va fi cuprinsa intre 80 - 100 g/m^2
vii. Greutatea totala a geocompozitului va fi cuprinsa intre 350 -380 g/m^2.

3. Metode de asternere

3.1. Pregatirea suprafetei

Suprafata de pozare trebuie curatata in prealabil prin indepartarea molozului, a prafului, pamantului, vegetatiei etc. Curatarea stratului suport se va realiza inainte de aplicarea geocompozitului, prin maturarea cu perii mecanice, suflare cu aer comprimat, spalare cu apa sub presiune (daca e cazul).

Suprafata drumului nu trebuie sa prezinte fisuri sau neregularitati. Denivelarile longitudinale sau transversale mai mari de 10 mm, constatate in urma masuratorii acestora cu un dreptar standard 3 m lungime, sau fisurile mai largi de 6 mm, vor fi corectate plin aplicarea unui amestec realizat din bitum si nisip fin sau altor materiale corespunzatoare.

3.2. Asternerea geocompozitului antifisura

Daca se vor instala suluri cu latimea > 1m, atunci se va putea utiliza un dispozitiv mecanic. Nu vor fi necesare dispozitive de prindere, cleme, bolturi. Geocompozitul se va instala cap la cap, nu sunt necesare suprapunerile.

Se vor urmari cu atentie urmatoarele aspecte:

- in cazul utilizarii bitumului pur ca amorsa, instalarea geocompozitului se va face imediat dupa aplicarea bitumului pe suprafata de pozare;
- cand se va folosi emulsia cationica, se va astepta ruperea emulsiei (timpul de rupere – conform datelor tehnice furnizate de producatorul emulsiei);
- se va evita aparitia cutelor;
- rolele se vor monta cap la cap – nu este necesara suprapunerea;
- daca suprapunerile nu vor putea fi evitate, datorita specificatiilor producatorului, sunt recomandate suprapuneri de 15-25 cm. In acest caz se va suplimenta cantitatea de amorsa pe portiunea de suprapunere cu 1 kg/mp bitum pur;
- pentru suprapunerile transversale: fiecare fasie se va aseza sub fasia precedenta pentru a ne asigura ca nu va aparea nici o deplasare a fasiilor; suprapunerile recomandate sunt de 30 – 50 cm;
- cand se va instala geocompozitul pe o singura banda (pentru a permite derularea traficului), se vor pastra cel putin 25 cm neacoperiti cu asfalt, pentru a permite conectarea cu geocompozitul ce va fi pozat pe cealalta banda de circulatie;
- nu se va permite instalarea pe timp de ploaie; pentru o instalare corespunzatoare suprafata va trebui sa fie uscata;
- in cazul intreruperii lucrului, se va putea circula pe geocompozit la viteze mici si fara franari sau accelerari bruste;
- materialul va trebui instalat fara cute – acest fapt putand fi decisiv pentru performantele pe termen lung;
- asternerea noului strat de asfalt va putea incepe imediat dupa pozarea geocompozitului;
- lipirea geocompozitului de cauciucuri va putea fi evitata prin presarea de mixtura (cu lopata) in fata rotilor repartizatorului; lipirea de cauciucuri va putea aparea atunci cand temperaturile exterioare vor fi foarte mari sau in cazul fenomenului de exudare.

II. GEOTEXTILE

Prezentul caite de sarcini se referă la utilizarea geotextilelor pentru ranforsarea structurilor rutiere suple, semirigide şi rigide cu straturi din mixturi asfaltice pentru lucrările de reabilitare / modernizare / reparaţii capitale/ reparaţii curente a structurilor rutiere existente;

1. Generalitati

Geotextilele sunt materiale netesute consolidate mecanic din fibre primare sau secundare (fibre suprapuse) tocate din 100 % (PP).

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

2. Caracteristici tehnice geotextil

Proprietate		Unitate	
Date produs			
Lungime		m	100
Lățime standard*		m	4,5
Grosime [2] la 2 kPa		mm	3,0
Greutate rolă		ca. kg	215
Greutate pe suprafață [3]		g/m²	350
Proprietăți mecanice			
Forța maximă de întindere [4]		kN/m	18,0
Forța maximă de întindere transversală [4]		kN/m	30,0
Alungirea maximă longitudinală [4]		%	103,5
Alungirea maximă transversală [4]		%	63,3
Forța de apăsare la poansonaret [5] (x-s)		kN	3,60
Clasa de robustețe a geotextilului [1]		- -	5
Încercarea de cădere cu con (∅ gaură) [6]		mm	14,0
Proprietăți hidraulice			
Deschiderea porilor $O_{90,w}$ [8]		mm	0,08
Permeabilitatea k_v [7]		10^{-1} m/s	0,3
Permeabilitatea k_h [10] la σ = 20 kPa		10^{-6} m²/s	1,3

3. Livrare si transport

Rolele de geotextil se livreaza ambalate în folie rezistentă la UV. Folia se îndepărtează de pe rolă de imediat înaitea punerii în operă. Deoarece geotextilul se acopera de regula cu material de umplutu... imediat dupa aplicare, este rezistent la razele UV numai partial. În caz de necesitate se pot comanda fibre rezistente la UV. Geotextilele nu sunt circulabile de obicei în mod direct. De accea aplicarea materialului portant se va face prin procedeul de aşezare în partea din faţă a utilajului.

4. Punerea in opera

Indicaţiile de punere in operă din " Fisa tehnica pentru utilizarea geotextilului în construcţii supraterane şi de drumuri" – vor fi transmise de Producator.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI Nr. 8
ARMATURI

VARLAM N. FLORIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
NR. 1187
A1.2;B2.2;D2.2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. Domeniu de aplicare

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice necesare pentru procurarea, fasonarea si montarea armaturilor utilizate la structurile de beton armat pentru poduri.

Pentru conditiile specifice privind fundatiile, elevatiile infrastructurilor, suprastructurile de beton armat, beton precomprimat si mixte se vor aplica prevederile din capitolele specifice.

2. Materiale

Otelul beton pentru armatura nepretensionala trebuie sa fie in conformitate cu prevederile specificatiei tehnice ST 009-2011 iar utilizarea lor trebuie sa se conformeze prevederilor aplicabile din standardele SR EN 1992, SREN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998.

3. Livrarea si marcarea

Livrarea otelului beton se va face in conformitate cu reglementarile in vigoare, insotita de un document de calitate (certificat de calitate/inspectie, declaratie de conformitate), certificatul de conformitate al controlului productiei in fabrica.

Documentele ce insotesc livrarea otelului beton de la producator trebuie sa contina urmatoarele informatii:

- denumirea si tipul de otel, standardul utilizat;
- toate informatiile pentru identificarea loturilor;
- greutatea neta;
- valorile determinate privind criteriile de performanta.

Fiecare colac sau legatura de bare sau plase sudate va purta o eticheta bine legata care va contine:

- marca produsului;
- tipul armaturii;
- numarului lotului si al colacului sau legaturii;
- greutatea neta;
- semnul CTC.

Otelul livrat de furnizori intermediari va fi insotit de un certificat privind calitatea produselor care va contine toate datele din documentele de calitate eliberate de producatorul otelului beton.

4. Transportul si depozitarea

Barele de armatura, plasele sudate si carcasele prefabricate de armatura vor fi transportate si depozitate astfel incat sa nu sufere deteriorari sau sa prezinte substante care pot afecta armatura si/sau betonul sau aderenta beton - armatura.

Otelurile pentru armaturi trebuie sa fie depozitate separat pe tipuri si diametre in spatii amenajate si dotate corespunzator, astfel incat sa se asigure:

- evitarea conditiilor care favorizeaza corodarea armaturii;
- evitarea murdaririi acestora cu pamant sau alte materiale;
- asigurarea posibilitatilor de identificare usoara a fiecarui sortiment si diametru.

5. Controlul calitatii

Produsele din otel pentru armatura nepretensionata , trebuie sa fie identificabile in ceea ce priveste tipul si clasa produsului, asigurandu-se trasabilitatea lor, inepand de la producator pana la punerea in opera, conform cap.8.1.4 din NE012-2010.

6. Fasonarea, montarea si legarea armaturilor

Fasonarea barelor, confectionarea si montarea carcaselor de armatura se vor face in stricta conformitate cu prevederile proiectului.
Inainte de a se trece la fasonarea armaturilor executantul va analiza prevederile proiectului, tinand seama de posibilitatile practice de montare si fixare a barelor, precum si de aspecte tehnologice de betonare si compactare. Daca se considera necesar se va solicita reexaminarea de catre proiectant a dispozitiilor de armare prevazute in proiect.
Armatura trebuie taiata, indoita, manipulata astfel incat sa se evite:

- deteriorarea mecanica (de ex. crestaturi, loviri);
- ruperi ale sudurilor in carcase si plase sudate;
- contactul cu substante care pot afecta proprietatile de aderenta sau pot produce procese de coroziune.

Armaturile care se fasoneaza trebuie sa fie curate si drepte. In acest scop se vor indeparta:

- eventuale impuritati de pe suprafata barelor;
- rugina, in special in zonele in care barele urmeaza a fi innadite prin sudura.

Dupa indepartarea ruginii reducerea sectiunilor barelor nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.
Otelul - beton livrat in colaci sau barele indoite trebuie sa fie indreptate inainte de a se proceda la taiere si fasonare fara a se deteriora profilul (la intinderea cu troliul alungirea maxima nu va depasi 1 mm/m).
Barele taiate si fasonate vor fi depozitate in pachete etichetate, astfel incat sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curateniei lor pana in momentul montarii.
Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -10ºC. Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mmse vor fasona la cald.
Recomandari privind fasonarea, montarea si legarea armaturilor sunt prezentate in cap. 8.2 din Codul de practica NE 012/2-2010.

7. Tolerante de executie

In cap. 8.3.9 corelat cu anexele C si D, ale Codului de practica NE 012/2-2010 sunt indicate clasele de toleranta la montarea armaturii. Daca prin proiect se indica abateri mai mici se respecta acestea.

8. Particularitati privind armarea cu plase sudate

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- Plasele sudate din sarma trasa neteda STNB sau profilata STPB se utilizeaza ori de cate ori este posibil la armarea elementelor de suprafata in conditiile prevederilor in vigoare.
- Executarea si utilizarea plaselor sudate se vor face in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare.
- Plasele sudate se vor depozita in locuri acoperite, fara contact direct cu pamantul sau cu substante care ar putea afecta armatura sau betonul, pe loturi de aceleasi tipuri si notate corespunzator.
- Incarcarea, descarcarea si transportul plaselor sudate se vor face cu atentie, evitandu-se izbirile si deformarea lor sau desfacerea sudurii.
- Incercarile sau determinarile specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calitatii sudarii nodurilor, se vor efectua conform SR 438/3-2012
- In cazurile in care plasele sunt acoperite cu rugina se va proceda la inlaturarea acesteia prin periere.
- Dupa indepartarea ruginii reducerea dimensiunilor sectiunii barei nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

9. Reguli constructive

Distantele minime intre armaturi precum si diametrele minime admise pentru armaturile din beton armat monolit sau preturnat in functie de diferitele tipuri de elemente se vor considera conform SR EN 1991-2.

10. Innadirea armaturilor

Alegerea sistemului de innadire se face conform prevederilor proiectului si prevederilor SR EN 1991-2. De regula innadirea armaturilor se realizeaza prin suprapunere fara sudura sau prin sudura functie de: diametrul/tipul barelor; felul solicitarii; zonele elementului (de ex. zone plastice potentiale ale elementelor participante la structure antiseismice).Innadirile pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudura;
- mansoane metalo - termice;
- mansoane prin presare.

Innadirea armaturilor prin suprapunere trebuie sa se faca in conformitate cu prevederile SR EN 1991-2.

- Innadirea armaturilor prin sudura se face prin procedee de sudare obisnuita (sudare electrica prin puncte, sudare electrica cap la cap prin topire intermediara, sudare manuala cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuala cap la cap cu arc electric - sudare in cochilie, sudare in semimanson de cupru - sudare in mediu de bioxid de carbon) conform reglementarilor tehnice specifice referitoare la sudarea armaturilor din otel - beton, in care sunt indicate si lungimile minime necesare ale cordonului de sudura si conditiile de executie.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- Nu se permite folosirea sudurii la innadirile armaturilor din oteluri ale caror calitati au fost imbunatatite pe cale mecanica (sarma trasa). Aceasta interdictie nu se refera si la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.
- La stabilirea distantelor intre barele armaturii longitudinale trebuie sa se tina seama de spatiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc., functie de sistemul de innadire utilizat.
- Utilizarea sistemelor de innadire prin dispozitive mecanice (mansoane metalo – termice prin presare sau alte procedee) este admisa numai pe baza reglementarilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice.
- La innadirile prin bucle raza de curbura interioara a buclelor trebuie sa respecte prevederile SR EN 1991-2.

11. Stratul de acoperire cu beton

- Pentru asigurarea durabilitatii elementelor/structurilor si protectia armaturii contra coroziunii si o conlucrare corespunzatoare cu betonul este necesar ca la elementele din beton armat sa se realizeze un strat minim de acoperire cu beton. Grosimea minima a stratului se determina functie de tipul elementului, categoria elementului, conditiile de expunere, diametrul armaturilor, clasa betonului, gradul de rezistenta la foc, etc.Grosimea stratului de acoperire cu beton va fi stabilita prin proiect.
- Grosimea stratului de acoperire cu beton in medii considerate fara agresivitate chimica se va stabili conform prevederilor SR EN 1991-2. Grosimea stratului de acoperire cu beton in mediile cu agresivitate chimica este precizata in reglementari tehnice speciale.
- Pentru asigurarea la executie a stratului de acoperire proiectat trebuie realizata o dispunere corespunzatoare a distantierilor din materiale plastice. Este interzisa utilizarea distantierilor din cupoane metalice sau din lemn.

12. Inlocuirea armaturilor prevazute in proiect

In cazul in care nu se dispune de sortimentele si diametrele prevazute in proiect se poate proceda la inlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului.

13. Verificarea si receptionarea armaturii montate

Verificarea si receptia armaturii montate se efectueaza:

- la terminarea lucrarilor de montare, pentru o etapa de lucru, când se face si receptia lucrarilor;
- imediat înainte de punerea în opera a betonului, când se efectueaza o noua
- verificare.

Verificarea armaturii montate se efectueaza prin examinare directa si masurari simple, care se refera la urmatoarele:

- tipul, clasa si trasabilitatea produselor: prin observare vizuala si confruntare cu documentele privind produsele respective;
- diametrele si încadrarea în tolerante privind dimensiunile si pozitiile: prin masurare directa, în cel putin doua sectiuni, în fiecare zona în care armarea difera, o atentie deosebita fiind acordata distantei fata de cofraj (acoperirea cu beton);

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- pozitia si aspectul înnadirilor: prin observare vizuale si masurare directa, cu
- urmatoarele precizari:
  - pentru îmbinari sudate sau realizate prin alte metode, executate în atelier (de catre executant sau prelucrator), se vor lua în considerare documentele de receptie care trebuie sa fie întocmite la atelier;
  - pentru îmbinari executate la fata locului, se vor lua în considerare documentele de receptie întocmite de executant, dupa realizarea
- înnadirilor respective;
- legarea armaturii la încrucisari si existenta distantierilor, prin observare vizuala si apreciere, inclusiv prin solicitare manuala, a stabilitatii carcasei de armatura si a fixarii distantierilor;
- starea armaturii, prin observare vizuala si masurare, dupa caz, privind: curatenia: suprafata armaturii nu trebuie sa fie acoperita de materii care împiedica aderenta (pamânt, substante grase etc.);
- starea de corodare, pentru care se aplica urmatoarele conditii:
  - se accepta starea existenta în cazurile în care armatura prezinta:

rugina superficiala neaderenta (brun-roscata), care se curate usor prin stergere sau rugina superficiala aderenta (brun-roscata sau neagra), cu aspect mat, rugos, care nu se desprinde prin lovire;

- se masoara adâncimea zonelor cu coroziune localizata (puncte, pete) sau cu rugina în straturi care se desprind prin lovire, dupa curatarea ruginii, urmând ca:
  - în cazul în care reducerea sectiunii este mai mica decât cea corespunzatoare abaterilor limita admisibile negative pentru diametrul armaturii, sa se poata accepta starea existenta, cu avizul proiectantului;
  - în cazul în care reducerea sectiunii este mai mare, sa se refuze receptia armaturii.

În cazuri de dubii privind verificarea armaturii montate conform celor aratate mai înainte, se vor prevedea masuri pentru a se clarifica situatia, iar pentru neconformitati se va dispune remedierea lor.

Pentru a evita aparitia neconformitatilor este recomandata verificarea armaturilor la fasonarea acestora, înainte de montare.

O atentie deosebita va fi acordata verificarii armaturii din zonele de ancorare a armaturilor pretensionate (alcatuire, pozitie, fixare).

Receptia armaturii montate reprezinta confirmarea conformitatii acesteia cu proiectul si prevederile reglementarilor tehnice aplicabile, pe baza verificarii efectuate, prin încheierea procesului verbal de receptie calitativa pe faze (pentru lucrari care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrarii; în cazul receptiei armaturii elementelor structurale, si cu participarea proiectantului.

Verificarea armaturii se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de punerea în opera a betonului.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI Nr.9
COFRAJE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. Date generale

Cofrajele sunt structuri provizorii alcatuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate in lucrare, dau betonului forma proiectata. In termenul de cofraj se include atat cofrajele propriu-zise cat si dispozitivele pentru sprijinirea lor, buloanele, tevile, tirantii, distantierii, care contribuie la asigurarea realizarii formei dorite.

Cofrajele si sustinerile lor se executa numai pe baza de proiecte, intocmite de unitati de proiectare autorizate, in conformitate cu prevederile STAS 7721/90, precum si a celor din Partea A beton si beton armat a Codului de practica NE 012/2-2010.

Cofrajele trebuie sa fie alcatuite astfel incat sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare, prevazute in proiect, pentru elementele ce urmeaza a fi executate, respectandu-se inscrierea in abaterile admisibile prevazute in Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat indicativ NE 012/2-2010 , cap.7
- sa fie etanse, astfel incat sa nu permita pierderea laptelui de ciment;
- sa fie stabile si rezistente, sub actiunea incarcarilor care apar in procesul de executie.
- sa asigure ordinea de montare si demontare stabilita fara a degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor si sustinerilor;
- sa permita, la decofrare, o preluare treptata a incarcarii de catre elementele care se decofreaza;
- sa permita inchiderea rosturilor astfel incat sa se evite formarea de pene sau praguri;
- sa permita inchiderea cu usurinta - indiferent de natura materialului din care este alcatuit cofrajul - a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor si pentru scurgerea apelor uzate, inainte de inceperea turnarii betonului;
- sa aiba fetele, ce vin in contact cu betonul, curate, fara crapaturi, sau alte defecte;

Proiectul cofrajelor va cuprinde si tehnologia de montare si decofrare.Din punct de vedere al modului de alcatuire se deosebesc:

- cofraje fixe, confectionate si montate la locul de turnare a betonului si folosite, de obicei, la o singura lucrare.
- cofraje demontabile stationare, realizate din elemente sau subansambluri de cofraj refolosibile la un anumit numar de turnari;
- cofraje demontabile mobile, care se deplaseaza si iau pozitii succesive pe masura turnarii betonului: cofraje glisante sau pasitoare;

Din punct de vedere al naturii materialului din care sunt confectionate se deosebesc:

- cofraje din lemn sau captusite cu lemn;

- cofraje tego;
- cofraje furniruite de tip DOKA, PASCHAL imbinate sau tratate cu rasini;
- cofraje metalice.

2. Pregatirea lucrarilor de cofrare

Inainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite si reparate. Refolosirea si numarul de refolosiri se vor stabili numai cu acordul beneficiarului.
In scopul refolosirii cofrajele vor fi supuse urmatoarelor operatiuni:

- curatirea cu grija, repararea si spalarea, inainte si dupa refolosire; cand spalarea se face in amplasament apa va fi drenata in afara (nu este permisa curatirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratarea suprafetelor ce vin in contact cu betonul, cu o substanta ce trebuie sa usureze decofrarea, in scopul desprinderii usoare a cofrajului; in cazul in care se folosesc substante lubrifiante, uleioase, nu este permis ca acestea sa vina in contact cu armaturile.

3. Montarea si sustinerea cofrajelor

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3.1. Montarea cofrajelor

Montarea cofrajelor cuprinde urmatoarele:

- executarea esafodajelor, daca este cazul;
- asezarea cofrajelor la pozitie, conform trasarii de detaliu;
- definitivarea pozitiei în plan si pe verticala, îmbinarea între panouri, daca este
- cazul, si fixarea cofrajelor;
- verificarea si receptia cofrajelor.

Esafodajele se executa, de regula, pe baza proiectului tehnologic. În proiectul lucrarii trebuie sa fie precizat daca pentru esafodaje, la lucrarea respectiva, este necesar proiect.tehnologic, având în vedere urmatoarele:

- la lucrarile la care esafodajele necesare nu pun probleme deosebite privind, în special, rezistenta mecanica si stabilitatea acestora, precum si în ceea ce priveste deformatiile admisibile, acestea pot fi realizate de executantul lucrarilor fara a avea la baza un proiect tehnologic (spre exemplu, esafodaje cu înaltime de pâna la 6,0 m, care suporta cofraje pentru elemente relativ usoare – grinzi sau placi plane);
- la lucrarile la care esafodajele necesare pun probleme deosebite, se precizeaza prin proiect necesitatea proiectului tehnologic, urmând ca, în cazurile în care pentru aceste esafodaje sunt anumite conditii speciale (privind, spre exemplu, sustinerea unor cofraje cu forme deosebite în plan si/sau pe înaltime, necesitatea prevederii unor reglaje etc.), proiectantul sa elaboreze si caiet de sarcini pentru întocmirea proiectului tehnologic respectiv.
- La executarea esafodajelor trebuie respectate prevederile aplicabile din
- NE012-2010, precum si cele din proiectul tehnologic, dupa caz, lucrarile fiind realizate de personal calificat pentru materialele si modul de alcatuire si montare a esafodajelor respective.

Asezarea cofrajelor la pozitie se realizeaza:

- în plan, fata de reperele marcate la trasarea de detaliu;
- pe înaltime, prin:
- (i) respectarea cotelor, fata de reperele de cota marcate la trasarea de detaliu;
- (ii) reglarea în pozitia verticala sau înclinata, dupa caz.

La asezarea cofajelor la pozitie se va da o atentie deosebita:

- zonelor de schimbare a pozitiei suprafetelor cofrate (spre exemplu, la colturi
- intrânde sau iesinde pe suprafetele verticale, sau la îmbinarea dintre inima grinzilor si placa), pentru a nu avea diminuari sau îngrosari ale sectiunilor din beton;
- amplasarii cofrajelor pentru golurile lasate în beton.

Definitivarea pozitiei în plan si pe verticala se realizeaza odata cu fixarea cofrajelor, prin:

- fixarea pe înaltimea reglata a popilor de sustinere în cazul cofrajelor pentru placi, astfel încât sa nu permita deplasari relative ale panourilor/zonelor încarcate (cu
- beton proaspat sau din activitatile de punere în opera a betonului), fata de cele neîncarcate;
- fixarea la pozitie a elementelor de sustinere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înaltime mare (pentru stâlpi, pereti etc.);
- fixarea elementelor exterioare de sustinere ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în sectiunea transversala (grinzi, stâlpi etc.);
- fixarea elementelor interioare de legatura, de regula distantieri, pentru mentinerea distantei între fetele cofrate.

Montarea cofrajelor, în relatie cu montarea armaturilor, poate fi:

- completa, înainte de montarea armaturii, spre exemplu, în cazul placilor, sau în cazul în care armatura, sub forma de carcasa, poate fi introdusa si pozitionata, inclusiv prin montarea distantierilor, fara a deranja cofrajul;
- partiala, înainte de montarea armaturii, spre exemplu, o fata a unui perete, urmând ca, dupa montarea armaturii, sa fie realizata închiderea completa a cofrajului;
- montare a cofrajului dupa montarea armaturii.

La montarea cofrajelor trebuie avute în vedere si urmatoarele:

- efectuarea pregatirii si receptiei suprafetelor de beton care se afla în volumul cofrat (proces verbal de receptie calitativa pe faze – pentru lucrari care devin ascunse);
- pregatirea se efectuaza fie pentru ca betonul turnat sa adere la betonul existent fie, daca este cazul, sa nu adere la acesta;
- mentinerea curateniei în spatiul cofrat, precum si a armaturilor, daca acestea sunt montate anterior (spre exemplu, nu se va taia lemn pentru a nu ramâne rumegus în cofraj; nu se vor aplica produse pentru decofrare care sa cada pe beton sau pe armatura).

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3.2. Abateri admisibile la montarea cofrajelor

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se refera la urmatoarele categorii de marimi:

- dimensiuni ale spatiului cofrat;
- cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înaltimea de turnare a betonului etc.);
- pozitia axelor, în plan si pe înaltime (care include rectilinitatea si
- perpendicularitatea sau unghiul prevazut, dupa caz);
- forma suprafetei (care include planitatea si denivelarea locala, dupa caz).

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel si pozitie a axelor, daca nu sunt cuprinse explicit în proiect, vor fi cele prevazute pentru elementele respective.

Abaterile admisibile privind forma suprafetei se stabilesc astfel:

- pentru suprafete cu forma deosebita (placi sau pereti curbi etc.), se prevad în caietul de sarcini pentru realizarea proiectului tehnologic privind cofrajele respective;
- pentru celelalte situatii (cofraje pentru suprafete plane ale elementelor), abaterile
- admisibile se vor înscrie în clasele de tolerante (a se vedea anexa C a NE012-2010), astfel:

(i) clasa TS,III, pentru planitate;
(ii) clasa TN,I, pentru denivelari locale.

MALAM N. FLORIN ROMANIA INGINER VERIFICATOR PROIECTE NR. 1187

4. Verificarea si receptia cofrajelor si sustinerilor acestora

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora se efectueaza:
a) la terminarea lucrarilor de cofraje, pentru o etapa de lucru, când se efectueaza si receptia cofrajelor;
b) imediat înainte de punerea în opera a betonului în cofrajele respective, când se efectueaza o noua verificare.

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora se efectueaza prin:

- examinare directa si masurari simple;
- masurari cu aparatura.

Prin masurari se urmareste confirmarea încadrarii în tolerantele prevazute pentru montarea cofrajelor.

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora prin observare directa si masurari simple se refera la urmatoarele:

- compararea cu prevederile din proiectul tehnologic si/sau prevederile producatorului, în ceea ce priveste:
  - alcatuirea de ansamblu: vizual;
  - tipurile de materiale si integritatea acestora: vizual, precum si analizarea
- documentelor privind calitatea acestora;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- dimensiunile: prin masurare;
- îmbinarile (elementele de fixare si contactul între elementele concurente în îmbinare): vizual si, prin solicitare cu mâna, sa nu aiba joc în îmbinare;

- asezarea corespunzatoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, fata de baza de rezemare, precum, si între ele: vizual – pozitie si fara spatii libere între ele;
- faptul ca elementele de sustinere sau legatura punctuala (popi, contravântuiri înclinate, legaturi interioare etc.) sunt fixate: prin solicitare cu mâna, sa nu aiba joc; legaturile interioare sunt corect montate: prin observare vizuala;
- starea de curatenie: vizual;
- aplicarea agentilor de decofrare: vizual;
- dimensiunile, în cel putin 2 sectiuni pentru fiecare element, precum si ale golurilor si pozitia relativa a acestora: prin masurare directa;
- trasarea înaltimii de turnare a betonului: prin masurare directa fata de fundul
- cofrajului, sau fata de alte suprafete existente;
- aspectul general al suprafetei care vine în contact cu betonul: vizual.

Verificarile cofrajelor prin masurari cu aparatura se refera la:

- cote de nivel pentru fundul cofrajului;
- axe, pentru spatiul cofrat si pentru goluri;
- înclinari, daca este cazul;
- verificari în toate punctele si sectiunile, care trebuie sa fie precizate în caietul de
- sarcini întocmit de proiectant, în cazul cofrajelor cu forme deosebite (placi sau
- pereti curbi etc.).

Neconformitatile, fie în ceea ce priveste alcatuirea si montarea, fie în ceea ce priveste depasirea tolerantelor (abaterilor admisibile) la dimensiuni si/sau pozitie, se consemneaza si trebuie sa fie rezolvate de executant.

Pentru a preveni aparitia unor neconformitati, executantul trebuie sa asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea si depozitarea materialelor utilizate, precum si un control al instruirii personalului care va executa lucrarile respective.

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de montarea armaturii, daca este cazul, precum si înainte de punerea în opera a betonului, daca între aceste operatiuni a trecut o perioada mai lunga.
Aceasta a doua verificare se efectueaza prin observare directa si masurari simple, si, daca se constata neconformitati, si prin masurari cu aparatura, dupa caz.

Receptia cofrajelor si sustinerilor acestora consta în consemnarea conformitatii lucrarilor, pe baza verificarii efectuate la terminarea lucrarilor si a rezolvarii eventualelor neconformitati, printr-un proces verbal pentru receptia calitativa pe faze (pentru lucrari care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrarii si, în cazul unor cofraje si/sau esafodaje deosebite, pentru care proiectantul a întocmit caiete de sarcini, si cu participarea proiectantului.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

5. Spatii de turnare realizate în teren

Spatiile de turnare realizate în teren (cazul gropilor pentru turnarea fundatiilor sau al turnarii pe suprafete orizontale sau înclinate sunt, în general, constituite în urma lucrarilor de terasamente.

Principalele conditii privind realizarea spatiului de turnare în aceste cazuri, se refera la urmatoarele:
a) starea terenului/terasamentului;
b) axe, dimensiuni si cote de nivel;
c) forma suprafetelor.

Conditiile privind starea terenului sau terasamentului se refera la:

- starea terenului pentru turnarea direct în sapatura:
  - coeziunea suficienta pentru a nu fi antrenat pamântul în beton, la punerea în opera a betonului;
  - în cazurile în care, între realizarea sapaturii si turnarea betonului trece o perioada mai lunga, se va prevedea ca ultimul strat, de 5-10 cm grosime,
- mai ales la fundul sapaturii, sa fie sapat cu putin timp (cca. 1...2 zile) înainte de turnarea betonului;
  - în cazurile în care, terenul din sapatura permite scurgerea laptelui de ciment, se va captusi sapatura cu folie din material sintetic sau hârtie
- rezistenta produsa pentru asemenea utilizari;
- starea terasamentului: pe lânga cele de mai înainte, trebuie îndeplinite, verificate si receptionate, prin proces verbal de receptie calitativa pe faze (pentru lucrari care devin ascunse), conditiile prevazute în proiect sau caiet de sarcini, privind caracteristicile de rezistenta si deformabilitate ale terasamentului respectiv.

Conditiile privind axele, dimensiunile si cotele de nivel se refera la:

- axe si dimensiuni în plan si pe înaltime: se vor încadra în abaterile admisibile prevazute în proiect, sau conform prevederilor specifice aratate în continuare;
- cazuri în care, datorita naturii terenului sau altor conditii, la executarea sapaturii au rezultat, în unele zone, dimensiuni mai mari, care au drept consecinta consumuri suplimentare de beton: se vor prevedea, dupa caz, cofraje pe zonele respective;
- cote de nivel: se vor încadra, de asemenea, în abaterile admisibile prevazute în
- proiect, cu mentiunea ca, pentru terasamente, aceste cote sunt cele rezultate dupa receptia terasamentului.

Conditiile privind forma suprafetelor se refera la:

- planitatea sau, dupa caz, forma curba a sapaturii, care trebuie sa se încadreze în abaterile admisibile prevazute;
- denivelarile locale, care trebuie, de asemenea, sa nu afecteze dimensiunile sau cotele de nivel

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Abateri admisibile pentru spatii de turnare realizate în teren.
Abaterile admisibile privind pozitia axelor, în plan si pe înaltime, sunt cele prevazute pentru elementele respective.
Abaterile admisibile privind dimensiunile sunt, dupa cum urmeaza:

- în cazurile în care elementele care se toarna sunt armate si grosimea stratului de
- acoperire cu beton a armaturii este luata în considerare:
  - 0 mm ... + 50 mm,
- în celelalte cazuri:
  - 24 mm...+ 50 mm.

Dimensiunea este masurata fata de denivelarea cea mai iesinda din suprafata sapaturii.

Abaterile admisibile privind forma suprafetelor sunt:
a) pentru fundul sapaturii, abaterea de la planitate: ±24 mm;
b) pentru peretii laterali ai sapaturii: ±24 mm,
c) pentru suprafata terasamentelor, dupa receptia acestora, conform prevederilor din proiect sau caiet de sarcini.

Verificarea spatiilor de turnare realizate în teren consta în:

- verificarea axelor si a încadrarii în tolerante, în plan, si pe înaltime, daca este cazul: cu aparatura adecvata;
- verificarea dimensiunilor si a pozitiei relative a acestora fata de axe si a verificarii încadrarii în tolerante: prin masurare directa în cel putin doua sectiuni pentru fiecare element;
- verificarea aspectului suprafetelor si, daca este cazul, a planitatii: prin masurare directa;
- stabilirea, daca este cazul, a necesitatii amplasarii foliei de etansare fata de scurgerea laptelui de ciment în teren;
- verificarea starii de curatenie a spatiului: prin observare vizuala.

Verificarea spatiilor de turnare realizate în teren se efectueaza la terminarea lucrarilor de sapatura sau de terasamente precum si înainte de montarea armaturii, daca este cazul, precum si înainte de începerea punerii în opera a betonului.

Receptia spatiilor de turnare realizate în teren se efectueaza pe baza:

- verificarii conform pct. anterioare;
- verificarii documentelor de receptie a terasamentelor daca este cazul
- verificarea cofrajelor de completare, daca este cazul
- rezolvarea eventualelor neconformitati constatate la verificarile efectuate.

Receptia consta în consemnarea conformitatii lucrarilor într-un proces verbal pentru receptia calitativa pe faze (pentru lucrari care devin ascunse), care trebuie sa contina, daca este cazul, referiri la executarea unor lucrari imediat înainte de punerea în opera a betonului

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR.10
BETON DE CIMENT

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. GENERALITĂŢI

Capitolul tratează condiţiile tehnice generale necesare la execuţia elementelor sau structurilor din beton simplu si beton armat la lucrarile de drumuri (poduri de şosea, structuri conexe la drumuri).
In prezentul Caiet de Sarcini betonul si materialele componente vor fi cu proprietati specificate, acestea fiind alese astfel incat sa satisfaca cerintele specificate pentru betonul proaspat si intarit, rezistenta, durabilitate tinand seama de procesul de productie, metodele de punere in opera a betonului si protejarea acestuia post turnare.

2. REFERINTE

Prezentul Caiet de Sarcini, s-a elaborat avand ca baza de referinta in principal urmatoarele reglementari tehnice :

- CP 012-1-2007 "Cod de practică pentru producerea betonului"
- NE012/2-2010- Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton armat si beton precomprimat.Partea 2 : executarea lucrarilor din beton
- SR EN 206-1 -2002 –Beton.partea 1,specificatie, performanta, productie si conformitate
- Seria SR EN 196-2006 –Metode de incercari ale cimenturilor
- SR EN 1008/2003 – Apa de preparare pentru beton. Specificatii pentru prelevare, incercare si evaluare a aptitudinii de utilizarea a apei , inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton , ca apa pentru preparare beton.
- SR EN 12620/2003-Agregate pentru beton
- SR EN 933-1/2002 – Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor.Determinarea granulozitatii.Analiza granulometrica prin cernere.
- Seria SR EN 1097-Incercari pentrudeterminarea caracteristicilor fizico- mecanice ale agregatelor
- Seria SR EN 12350/-4 :2009 –Incercari pe beton proaspat
- Seria SR EN 12390 -1/2013- Incercari pe betonul intarit
- Seria SR EN 12504-1 /2009- Incercari pe beton in structuri.
- SR EN 13242+A1 :2008 – Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in ingineria civila si in constructii de drumuri.

3. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

3.1. Ciment

Cimenturile vor satisface cerinţele din standardele naţionale de produs sau din standardele profesionale.
Tipul si clasa de ciment se va alege tinand cont de aptitudinea lor de utilizare considerand urmatoarele aspecte :

- Tehnologia de executie a lucrarii
- Agresiunea mediului la care este expus elementul structural din beton.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- Reactivitatea potentiala a agregatelor cu alcaliile din materialele componente
- Dimensiunea elementului (caldura de hidratare)

Aptitudinea generala de utilizare a cimenturilor se regaseste in SR EN 197-1.

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau vrac, transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată, însoţit de documentele de certificare a calităţii.
În cazul cimentului vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z. V. C. cu descărcare pneumatică.Cimentul va fi protejat de umezeală şi impurităţi în timpul depozitării şi transportului.

În orice situatie livrarea cimentului va fi însoţită de o declaraţie de performanta,aviz de expeditie în care se va menţiona:

- tipul de ciment şi fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- termenul de garanţie si condiţiile de păstrare;

Obligaţiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între furnizor şi utilizator.
Pentru verificarea conformităţii unei livrări sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerinţele unui contract sau cu specificaţiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezenţa producătorului (vânzătorului) şi a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezenţa utilizatorului şi a unui delegat a cărui imparţialitate să fie recunoscută atât de producător cât şi de utilizator.
Prelevarea probelor se face în general înaintea sau în timpul livrării. Totuşi dacă este necesar se poate face după livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

Depozitarea cimentului se face numai după recepţionarea cantitativă şi calitativă a acestuia, conform prevederilor din CP 012/1-2007, inclusiv prin constatarea existenţei şi examinarea documentelor de certificare a calităţii şi verificarea capacităţii libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

Pana la terminarea efectuarii tuturor verificarilor, cimentul. va fi depozitat in depozitul tampon inscriptionat.

Depozitarea cimentului in vrac se va face in silozuri, in care nu au fost depozitate anterior alte materiale, si silozurile trebuie sa aiba marcate tipul de ciment.

Termenul de garantie prescris de producator trebuie observat pentru fiecare tip de ciment utilizat.

Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ţine evidenţa loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor şi a livrărilor.

Sacii vor fi aşezaţi în stive pe scânduri, dispuse cu interspaţii, pentru a se asigura circulaţia aerului la partea inferioară a stivei şi la o distanţă de 50 cm de la pereţii exteriori, păstrând împrejurul lor un spaţiu suficient pentru circulaţie. Stivele vor avea cel mult 10 rînduri de saci suprapuşi.

Nu se va depăşi termenul de garanţie prescris de producător, pentru tipul de ciment utilizat.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanţie sau în condiţii improprii de depozitare, va putea fi întrebuinţat la lucrări de beton şi beton armat, numai după verificarea stării de conservare şi a rezistenţelor mecanice.

Controlul calităţii cimentului

Controlul calităţii cimentului se face in conformitate cu cerintele CP 012/1-2007, anexa H.1. Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele seria SR EN 196-3+A1:2009.

3.2. Agregate

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2000 şi 2600 kg/m3, se folosesc agregate de masa volumica normala si agregate grele conform SR EN 12620:2008.
Curba de granulozitate a agregatului total se stabileşte astfel încât să se încadreze funcţie de dozajul de ciment şi consistenţa betonului, în zona recomandată conform ANEXEI "L" din CP 012/1-2007.

Tipul, dimensiunea si categoriile de agregate se vor alege tinand seama in principal de :

- Tehnologia de punere in opera a betonului
- Utilizarea finala a acestuia
- Agresivitatea mediului

Balastul poate fi utilizat la betoane cu clasa de rezistenta ≤ C12/15.

Agregatele recuperate din apa de spalare sau din betonul proaspat por fi utilizate la fabricarea betonului in proportie in proportie > 5% daca sunt de acelasi tip ca agregatele primare utilizate. Agregatele vor proveni de la surse care fac dovada controlului productiei in fabrica.

Transportul şi depozitarea

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

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

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

Controlul calităţii agregatelor

Controlul calităţii agregatelor este prezentat în CP 012/1-2007, anexa H.1
Pentru elementele prefabricate se va respecta si Codul de practica NE 013-02 Anexa 7.1.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3.3. Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din reţeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condiţiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-2003.

3.4. Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- îmbunătăţirea lucrabilităţii betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secţiuni subţiri, înălţime mare de turnare;
- punerea în operă a betoanelor prin pompare;
- îmbunătăţirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;
- îmbunătăţirea comportării la îngheţ - dezgheţ;
- realizarea betoanelor de clasă superioară;
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcţie de cerinţele tehnologice;
- creşterea rezistenţei şi a durabilităţii prin îmbunătăţirea structurii betonului.

Aditivii trebuie să îndeplinească cerinţele din reglementările specifice sau agrementele tehnice în vigoare.

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

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observaţii
1	Betoane supuse la îngheţ - dezgheţ repetat	antrenor de aer	
2	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă - plastifiant	După caz: - intens reducător - superplastifiant
3	Betoane expuse în condiţii de agresivitate intensă şi foarte intensă	Reducător de apă - plastifiant	După caz: - intens reducător - superplastifiant - inhibitor de coroziune
4	Betoane de rezistenţă având clasa ≥ C 35/45	Superplastifiant, intens reducator de apa	Tasarea betonului: S3-S3/S4 sau S4/S5-S5
5	Betoane executate monolit având clasa ≥ C 35/45	superplastifiant intens reducător de apă	
6	Betoane fluide	superplastifiant	
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (fără	(Plastifiant) Superplastifiant + întârzietor de priză	

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	vibrare)		
8	Betoane turnate pe timp călduros	Intârzietor de priză + Superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheţ + accelerator de priză	
10	Betoane cu rezistenţe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire	

În cazurile în care deşi nu sunt menţionate în tabel, executantul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului şi includerea acestora în documentaţia de execuţie.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinaţiei de aditivi se va face după caz de Proiectant, Executant sau Furnizorul de beton, luând în considerare recomandările din NE 012/2-2010 & CP 012/1-2007, iar pentru elementele prefabricate se va respecta si Codul de practica NE 013-02.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate şi comportare împreună nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare şi avizul unui institut de specialitate.

Condiţiile tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obişnuite) prepararea, transportul, punerea în lucrare şi tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz în funcţie de tipul de aditiv utilizat şi vor fi menţionate în fişa tehnologică de betonare.

3.5. Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantităţi de peste 5% substanţă uscată faţă de masa cimentului, în vederea îmbunătăţirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăţi speciale.

Adaosurile pot îmbunătăţi următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistenţa la agenţi chimici agresivi.

Există două tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parţial al părţii fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătăţirea lucrabilităţii şi compactităţii betonului.
- active, caz în care se contează pe proprietăţile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenuşă, praful de silice, etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăţi 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. Condiţiile de utilizare, condiţiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare şi tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, funcţie de tipul şi proporţia adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie să conţină substanţe care să influenţeze negativ proprietăţile betonului sau să provoace corodarea armăturii.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

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

Transportul şi depozitarea adaosurilor trebuie făcută în aşa fel încât proprietăţile fizico - chimice ale acestora să nu sufere modificări.

4. CERINŢE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compoziţia unui beton va fi aleasă în aşa fel încât betonul (proaspat si intarit) sa satisfaca cerinţele specificate in proiect.

Specificatia pentru betoanele normale, trebuie sa cuprinda :

- Cerinte de conformitate cu SR EN 206-1
- Clasa de rezistenta la compresiune
- Clasele de expunere
- Dimensiunea maxima nominala a agregatelor
- Clasa de cloruri continute functie de tipul betonului (B, BA, BP)
- Clasa de consistenta
- In conditii speciale se pot preciza : rezistenta la penetrarea apei.

Suplimentar se specifica daca este cazul cerinte pentru :

- Tipul sau clasa speciala de ciment (referinte cu privire la caldura de hidratare)
- Tip sau clase speciale de agregate

Elaboratorul specificatiei betonului trebuie prevada si sa se asigure ca toate cerintele pentru obtinerea proprietatilor specificate ale betonului vor fi indeplinite.De asemenea acesta trebuie sa prevada toate cerintele de transport, punere in opera, tratament post turnare, etc.

Stabilirea compoziţiei betonului trebuie să se facă de fiecare data :

- la intrarea în funcţiune a unei staţii de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment şi/sau agregate;
- la schimbarea tipului de aditiv;
- la pregătirea executării unor elemente ale podului, care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25.

Staţia de betoane şi utilizatorul au obligaţia de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton şi detalii privind compoziţia betonului conform celor de mai sus, programul şi ritmul de livrare precum şi partea de structură în care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie însoţită de un bon de livrare - transport beton care trebuie sa respecte cerintele din CP 12-2007, cap. 7.3

In cazul in care se adauga aditiv pe santier pe copiile bonului de livrare trebuie specificat : ora la care s-a adaugat, volumul de beton in care s-a adaugat, timpul de amestecare.

5. NIVELE DE PERFORMANŢĂ ALE BETONULUI

5.1. Cerinte pentru betonul proaspăt

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Betonul proaspat trebuie sa respecte la livrare ,prevederile specificatiei pentru fiecare tip de beton cu privire la:

Consistenţa se poate determina prin una din metodele:

- Tasare conform (SR EN 12350-2)
- Incercarea Vebe conform SR EN 12350-3
- Determinare grad de compactare SR EN 12350-4
- Incercarea ca masa de raspandire conform (SR EN 12350-5

Se vor utiliza metode sensibile de determinare adecvate fiecarului nivel de consitenta al betonului. Astfel se recomanda utilizarea metodelor de mai sus numai pentru:

- Inaltimea de tasare ≥10 mm si ≤210 mm
- Timp vebe ≤30 s si >5s
- Grad de compactare ≥1.04 si < 1.46;
- Diametru de raspandire >340 mm ≤620 mm.

Acolo unde trebuie sa se determine consistenta , se aplica conditia specificata la momentul utilizarii betonului sau in cazul betonului gata preparat la momentul livrarii.

Tolerantele pentru nivelele de consistenta trebuie sa fie conform tab.11 din CP 12-2007.

- Conţinutul de ciment şi raportul apă/ciment
  Conţinutul de ciment şi raportul apă/ciment se va face pe baza listingului pentru materialele din amestecul unei sarje, inregistrat la statia de producere a betonului in conformitate cu cap. 5.4.2 din CP012-2007.

- Conţinutul de aer antrenat (daca este specificat) se va determina prin masurare conform SR EN 12350-7. Acesta este prescris pentru o vaoare minima. Valorile minime ale aerului antrenat sunt prezentate in tabelul 3a din CP012-2007 in functie de dimensiunea maxima a agregatului.

- Dimensiunea maximă a agregatelor. Dimensiunea maxima a agregatelor nu trebuie sa fie superioara celei specificate.

5.2. Cerinte pentru betonul întărit

5.2.1. Rezistenta la compresiune

Rezistenta se determina pe baza incercarilor efectuate pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150mm /300mm, conform SR EN 12390-1, confectionate sau conservate conform SR EN 12390-2 din probe prelevate conform SR EN 12350-1.

In cazul determinarii rezistentei betonului pe probe prelevate la locul de punere in opera si mentinute in alte conditii de pastrare de temperatura si umiditate decat cele specificate in SR EN 12390-2, rezultatele pot servi numai la controlul intaririi betonului.

Rezistenta caracteristica a betonului determinata pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150mm /300mm, trebuie sa fie egala sau superioara rezistentei la compresiune caracteristice minime, pentru clasa specificata conf. Tab. 7 din CP012-2007, (pe epruvete incercate la 28 zile).

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Clase de rezistenta la compresiune	Rezistenta caracterstica minima la compresiune $f_{ck\ cil}$	Rezistenta caracterstica minima la compresiune $f_{ck\ cub}$
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

5.2.2. Rezistenta la tractiune prin despicare

Rezistenta la tractiune prin despicare a betonului se determina conform SR EN 12390-6, pe epruvete incercate la 28 zile si trebuie sa fie minim cea specificata.

5.2.3. Evoluţia rezistenţei betonului

În unele situaţii speciale, este necesar să se urmărească evoluţia rezistenţei betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri, epruvetele vor fi păstrate în condiţii similare cu cele la care este expusă structura şi vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedistructive, sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

5.2.4. Rezistenţa la penetrarea apei

Rezistenta la penetrarea apei poate sa fie specificata indirect prin valori limita asupra compozitiei betonului.

6. PREPARAREA BETONULUI

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

6.1. Cerinte pentru personal

Personalul implicat în activitatea de producere şi control a betonului, va avea cunoştinţele şi experienţa necesara in domeniul producerii betonului si al standardelor specifice materialelor componente si betonului pentru a putea asigura controlul producerii betonului..

Staţia de betoane este o unitate care produce şi livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe instalaţii (secţii) de preparat beton sau betoniere.

6.2. Cerinte privind dozarea si amestecarea materialelor

La dozarea materialelor componente ale betonului, se admit următoarele abateri:

- **Agregate** **±3%**
- **ciment şi apă** **±3%**
- **adaosuri** **±3%**
- **aditivi** **±5%**

6.3. Amestecarea şi încărcarea în mijlocul de transport

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare forţată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obţină o distribuţie omogenă a materialelor componente şi o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granulaţia cea mai mare.

Amestecarea componenţilor betonului se va face până la obţinerea unui amestec omogen.

Durata amestecării depinde de tipul şi compoziţia betonului, de condiţiile de mediu şi de tipul instalaţiei.Durata de amestecare va fi de cel puţin 45 sec. de la introducerea ultimului component.Durata de amestecare, se va majora după caz pentru:

- utilizarea de aditivi sau adaosuri;
- perioade de timp friguros;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, la începerea turnării, să fie cuprinsă între 5°C şi 30°C.

Producătorul va furniza utilizatorului, la cerere, pentru fiecare livrare a betonului următoarele informaţii de bază:

- denumirea staţiei (fabricii) producătorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului şi actul doveditor al atestării;
- data şi ora exactă la care s-a efectuat încărcarea (şi dacă este cazul, precizarea orei la care s-a realizat primul contact între ciment şi apă);
- numărul de înmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m^3).

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Bonul de livrare trebuie să conţină datele conf. Pct 7.3. din NE 012/1-2007.dea următoarele date:

* Pentru amestecul (compoziţia) proiectat(ă);

- clasa de rezistenţă;
- clasa de consistenţă a betonului;
- tipul, clasa, precum şi dozajul cimentului;
- tipul de agregate şi granula maximă;
- tipurile de aditivi şi adaosuri;.
- date privind caracteristici speciale ale betonului, de exemplu gradul de impermeabilitate, gelivitate, etc. Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu prevederile CP 012/1-2007.

Aceste informaţii pot proveni din catalogul producătorului de beton, care trebuie să conţină informaţii cu privire la rezistenţa şi consistenţa betonului, dozare şi alte date relevante privind compoziţia betonului.

În ambele cazuri, trebuie consemnate în bonul de livrare, data şi ora sosirii betonului la punctul de lucru, confirmarea de primire a betonului, temperatura betonului la livrare şi temperatura mediului ambiant.

După maximum 30 zile de la livrarea betonului, producătorul este obligat să elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfă.

Rezultatele necorespunzătoare, obţinute pentru probele de beton întărit, vor fi comunicate utilizatorului în termen de 30 zile de la livrarea betonului.Această condiţie va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între părţi.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

7. TRANSPORTUL ŞI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

7.1. Transportul betonului proaspat

Conditiile de transport ale betonului proaspăt vor fi asigurate astfel incat sa se menţina caracteristicile acestuia în stare proaspătă, precum şi pentru prevenirea segregării, pierderii componenţilor sau contaminării betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanşe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 50 mm se va face cu autoagitatoare, iar a betoanelor cu tasare de maxim 50 mm, cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoneţi, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

Pe timp de arşiţă sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanţă mai mare de 3 km, suprafaţa liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului, urmare a modificării conţinutului de apă.

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziţia betonului şi condiţiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport şi sfârşitul descărcării acestuia şi nu poate depăşi valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârzietori de priza.Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa ≥ 42,5
10° < t ≤ 30°	50	35
t < 10°	70	50

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

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

Recepţia betonului proaspăt livrat se efectuează pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinării vizuale a stării betonului proaspăt şi a verificărilor caracteristicilor acestuia prin încercări, conform prevederilor din NE 012/2-2010 (anexa H).Datele privind livrarea betonului proaspăt vor fi înregistarte în condica de betoane.

7.2. Pregătirea turnării betonului

Se recomandă ca temperatura betonului proaspat la inceperea turnării sa fie cuprinsă intre 5°C si 30°C.
Tepreatura poate depasi maximul de 30°C, in conditiile in care s-au luat masuri ca depasirea aceastei temperaturi nu va avea consecinte negative asupra calitatii betonului intarit (ex.incercari prealabile prin uilizarea unui aditiv intarzietor de priza.)

Deasemenea trebuie luate masuri corespunzatoare pentru turnarea betonului pe timp friguros, care constau in protejarea betonului impotriva inghetului, utilizarea cimenturilor cu caldura de hidratare mare si sau aditivi acceleratori de intarire si antiinghet.

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

a) întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză şi acceptarea acesteia de către investitor;
b) sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate şi verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc) şi sunt în stare de funcţionare utilajele şi dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuţie;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

c) sunt stabilite şi instruite formaţiile de lucru, în ceea ce priveşte tehnologia de execuţie şi măsurile privind securitatea muncii şi PSI;
d) au fost recepţionate calitativ lucrările de săpături, cofraje şi armături (după caz);
e) in cazul in care de la montarea la receptionarea armăturii a trecut o perioada indelungata (peste 6 luni) este necesara o inspectare a stării armăturii de către o comiste alcătuită din beneficiar, executant, proiectant eventual reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat in Constructii) care va decide oportunitatea expertizarii stării armăturii de catre un expert sau un institut de specialitate si va dispune efectuarea ei ; in orice caz, daca se constată prezenţa frecventă a ruginii neaderente, armătura - dupa curatire – un trebuie să prezinte o reducere a secţiunii sub abaterea minimă prevăzută in standardele de produs; se va proceda apoi la o noua recepţie calitativă.
f) suprafeţele de beton turnat anterior şi întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curăţate de pojghiţa de lapte de ciment (sau de impurităţi); suprafeţele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate şi trebuie să aibe rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
g) sunt asigurate posibilităţi de spălare a utilajelor de transport şi punere în operă a betonului;
h) sunt stabilite, după caz şi pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situaţii accidentale (staţie de betoane şi mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiţii de creare a unui rost de lucru, etc.);
i) nu se întrevede posibilitatea intervenţiei unor condiţii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
j) în cazul fundaţiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitaţii, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;
k) sunt asigurate condiţiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă şi efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;
l) este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condiţiile tehnice stabilite şi sunt refuzate;

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

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

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

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcţionarea corectă a utilajelor pentru transportul local şi compactarea betonului.
Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor şi măsurilor indicate mai sus.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

7.3. Reguli generale de betonare

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

Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare.

Nu se admite depăşirea duratei maxime de transport şi modificarea consistenţei betonului.La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

a) cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte şi imediat înainte de turnarea betonului, iar apa ramasă în denivelări va fi înlăturată.

b) din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.

c) dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistenţă admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătăţirea consistenţei numai prin folosirea unui superplastifiant.

d) înălţimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lăţime de maximum 1,00 - şi 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafaţă (plăci, fundaţii, etc.).

e) betonarea elementelor cofrate pe înălţimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.

f) betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălţime şi turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.

g) se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor faţă de poziţia prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuşi se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.

h) se va urmări cu atenţie înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.

i) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării şi nici aşezarea pe armături a vibratorului.

j) în zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenţia umplerea completă a secţiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu şipci sau vergele de oţel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilităţi de acces lateral al betonului, prin spaţii care să permită pătrunderea vibratorului.

k) se va urmări comportarea şi menţinerea poziţiei iniţiale a cofrajelor şi susţinerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.

l) circulaţia muncitorilor şi a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziţia armăturii; este interzisă circulaţia directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.

m) betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuţie.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

n) durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depăşească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - şi respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.

o) în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeţelor rosturilor, conform NE 012.

p) instalarea podinilor pentru circulaţia lucrătorilor şi mijloacelor de transport local al betonului, pe planşeele betonate, precum şi depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături, este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcţie de temperatura mediului şi tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C şi se foloseşte ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).

Betonarea diferitelor elemente de construcţie este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului.

7.4. Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat încât să conţină o cantitate minimă de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie şi se poate face prin diferite procedee, funcţie de consistenţa betonului, tipul elementului etc. În general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau şipci, în paralel, după caz cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secţiunii sau desimii armăturii şi nu se poate aplica eficient vibrarea externă.
- întreruperea funcţionării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziţia 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 şi degradarea armăturilor şi/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.
Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în NE 012 iar pentru elementele prefabricate si in Codul de practica NE 013-02.

7.5. Rosturi de lucru şi decofrare

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

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziţia lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuţie şi se vor respecta prevederile NE 012 si NE 013-02.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Elementele de construcţii pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistenţă, care este prezentată în documentaţia de execuţie ţinând cont de prevederile NE 012.

7.6. Tratarea betonului dupa turnare

În vederea obţinerii proprietăţilor potenţiale ale betonului, elementul de beton trebuie tratat şi protejat o anumită perioadă de timp, funcţie de tipul structurii elementului, condiţiile de mediu din momentul turnării şi condiţiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea şi protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecţie se va realiza îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistenţă, pentru ca materialul să nu adere la suprafaţa acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecţie împotriva uscării premature, în particular, datorită radiaţiilor solare şi vântului.

Protecţia betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- gradientului de temperatură ;
- temperatura scăzuta sau îngheţ;
- eventualelor şocuri sau vibraţii, care ar putea conduce la o diminuare a aderenţei beton – armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecţie sunt:

- menţinerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecţie, menţinute în stare umedă;
- stropirea cu pelicule de protecţie.

Durata tratării depinde de:

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

8. EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂŢI SPECIALE ŞI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ, PRIN PROCEDEE SPECIALE

La executarea lucrărilor supuse unor acţiuni deosebite, se folosesc:

- betoane rezistente la penetrarea apei;
- betoane cu rezistenţă mare la îngheţ - dezgheţ şi la agenţi chimici de dezgheţare;
- betoane rezistente la atacul chimic;
- betoane cu rezistenţă mare la uzură.

De asemenea o serie întreagă de elemente ale podurilor, se execută prin procedee speciale şi anume:

- turnarea betonului sub apă;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- betoane turnate prin pompare;
- betoane turnate în cofraje glisante;
- betoane ciclopiene.

Pentru aceste betoane cu proprietăţi speciale şi procedee speciale, se vor respecta prevederile NE 012.

9. CONTROLUL CALITĂŢII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuţiei structurilor din beton şi beton armat. Controlul cuprinde acţunile şi deciziile esenţiale, ca şi verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementăile tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerinţelor specifice Vezi tabel « Extras din anexa H1a NE 012/2010.

Procedeele de control a calităţii in constructii constau in controlul producţiei si execuţiei. Aceasta include:

- verificarea conformitatii materialelor utilizate la fabricarea betoanelor;
- controlul preparării betonului;
- controlul punerii în operă a betonului;
- verificările rezultatelor incercărilor pe betonul proaspăt şI pe betonul întărit.

Determinările şi metodologia de efectuare a acestora precum şi criteriile de conformitate, sunt conform NE 012- 2010

Verificarea calitatii betonului pus in opera se face pe parti de obiect, pe baza incercarii epruvetelor prelevate la punerea in opera a betonului precum si prin examinare directa si masuratori.

Verificarea calitatii betonului pus in opera se refera la :

- rezistenta la compresiune la 28 zile

Pentru verificarea calitatii betonului trebuie sa se ia in considerare urmatoarele :

- rezultatele incercarilor realizate pe probe prelevate la locul de punere in opera, trebuie sa corespunda prevederilor din H.1, G.1
  In acest caz rezultatele se analizeaza pe baza criteriilor de conformitate, inscriindu-se : rezultatele masuratorilor, criteriul de conformitate utilizat, conformitatea rezultatelor, clasa de rezistenta efectiv realizata.

- daca nu s-au efectuat incercari oblibatorii pe epruvete prelevate la locul de punere in opera sau daca rezultatele sunt situate sub clasa prevazuta in proiect, trebuie sa se efectueze incercari nedistructive in – situ care sa confirme calitatea lucrarilor.In acest caz se analizeaza (rezultatele incercarilor pe corpurile de proba in corelare cu rezultatele testeului nedistructiv pentru zona respectiva sau rezultatele testelor nedistructive.

- alte caracteristici, conform prevederilor din proiect (conf. H1,A.5.c, E.3, E.4, F.3 din VE 012-2010).

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Concluziile rezultate pe baza aplicarii criteriilor de conformitate pentru fiecare parte de obiect, pot fi : beton corespunzator sau beton necorespunzator.

Neconformitatile privind calitatea betoanelor in diverse etape se rezolva conform indicatiilor din tabelul H1 al NE 012-2010.

Rezultatele verificarii se inscriu in raportul privind calitatea betoanelor si in condica betoanelor turnatein santier.

Extras din Tabelul H1 anexa la NE012-2010

Nr. crt	Obiectul verificării	Caracteristicile sau conditiile prevăzute	Metodele de verificare	Frecventa verificării	Masuri în caz de neconformităti
La betonul proaspat					
1	Bonul de livrare	-conformitatea cu comanda pentru beton - existenta tuturor datelor, conform NE 012-1, pct.7.3	examinare directă	La fiecare sarja	Respingerea betonului
2	Consistenta betonului	-clase de consistentă sau valori specificate prevăzute în comandă	- evaluare vizuală - încercări pe probe conform SR EN 12350-2, SR EN 12350-3, SR EN 12350-4 şi SR EN 12350-5	- la fiecare şarjă - fiecare tip de beton, pe schimb de lucru sau max.20 m3 , şi în caz de dubiu	pentru valorile determinărilor pe probe (a se vedea Nota)
3	Temperatura betonului (pe timp friguros, călduros, sau dacă este prevăzut în proiect)	+5...+30 oC conform NE 012-1, pct.5.2.8	măsurare, pe probe	la fiecare şarjă	nu se pun în operă betoane cu temperatura sub +5°C sau peste +30°C
	Prelevarea probelor şi confectionarea epruvetelor pentru încercări pe beton întărit a) pentru verificarea rezistenŃei la compresiune la 28 zile (3 cuburi sau	SR EN 12390-1	cel putin o probă pentru fiecare tip de beton, lot, schimb (zi) şi, în functie de clasa de rezistentă: -		

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

4	cilindri confecŃionaŃi dintr-o probă) a) pentru verificarea rezistentei la compresiune la termene intermediare (epruvete de control) b) c) pentru determinarea altor caracteristici (3 epruvete confectionate dintro probă) i) permeabilitate la apă ii) ii) comportare la înghet-dezghet	SR EN 12390-8 NE 012-2, pct 11.1.3. şi anexa X	100 m3(≤C16/20) 50 m3 (>C16/20) conform proiect, dar cel putin 2 probe pentru fiecare categorie de lucrări implicată (decofrare, precomprimare etc.) conform nr.crt.5, pct.a)		
Inainte de punerea in opera a betonului					
1	Starea cofrajelor, sub aspectele: a) stabilitatea sustinerilor; b) starea de curătenie; c) etenşeitatea; d) aplicarea produselor pentru decofrare	mentinerea situatiei de la receptia calitativă pe faze de lucrări a cofrajelor	examinare directă	întreaga suprafată cofrată	neînceperea sau oprirea turnării betonului, până la remedierea situatiei
2	Starea armăturilor şi a pieselor înglobate, montate, cu privire la: a) pozitionarea şi fixarea fată de cofraj; b) starea de curătenie; c) pozitia relativă între bare; d) modul de asigurare a circulatiei personalului implicat,	mentinerea situatiei de la receptia calitativă, pe faze de lucrări, a cofrajelor	examinare directă şi prin măsurare, în caz de dubiu	toată armătura (nepretensionată şi, dacă este cazul, pretensionată) şi toate piesele înglobate, montate	neînceperea sau oprirea turnării betonului, până la remedierea situatiei

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	fără a afecta armătura				
3	Starea în zona rosturilor de turnare existente, dacă este cazul, sub aspectele: a) starea suprafetei betonului; b) starea şi pozitia elementelor de etanşare, dacă este cazul; c) starea de curătenie	pct. 11.5 NE012.2010	examinare directă şi prin măsurare, în caz de dubiu	întreaga suprafată a rostului de turnare	neînceperea turnării betonului până la remedierea situatiei
Turnarea si compactarea betonului					
1	Conditiile legate de planul de turnare, în special: a) conditii meteorologice; b) viteza de turnare, succesiunea şi grosimea straturilor	- temperatură - precipitatii subcap. 11.3 NE 012	- măsurare - observare directă şi prognoză, dacă este cazul evaluare vizuală	pe întreaga perioadă de punere în operă	consemnarea stării de fapt şi analizarea situatiei cu proiectantul
2	Compactarea betonului	subcap. 11.3 NE 012	evaluare vizuală	pe întreaga perioadă de turnare	consemnarea stării de fapt şi analizarea situatiei cu proiectantul
3	Starea cofrajelor	stabilitatea formei, a dimensiunilor şi a pozitiei	evaluare vizuală	pe întreaga perioadă de turnare	-măsurări, consemnarea stării de fapt şi analizarea situatiei cu proiectantul; - oprirea turnării, dacă este cazul
La tratarea şi protectia betonului după turnare					
1	Conditiile de mediu imediat după turnarea betonului: a) temperatură; b) precipitatii; c) însorire directă; d) vânt, curenti de aer	pct.11.4.7 - 11.4.8 se acoperă betonul în primele 12 ore de la turnare în cazurile prevăzute în proiect, se	măsurare examinare directă examinare directă	în perioada de tratare zilnic, la orele 7; 12 şi 19	consemnarea stării de fapt şi, în cazul unor degradări (fisuri, exfolieri etc.) analizarea situatiei cu proiectantul

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

		acoperă betonul			
2	Aplicarea metodei de tratare	subcap. 11.4 şi, dacă este cazul, prevederile din proiect sau caiet de sarcini	observare directă	la aplicarea metodei şi, ulterior, zilnic, pentru toată suprafata tratată, în perioada de tratare	consemnarea stării de fapt şi, în cazul unor degradări (fisuri, exfolieri etc.) analizarea situatiei cu proiectantul
La decofrare					
1	Rezistenta betonului, în cazul elementelor portante care suportă încărcări de la decofrare	pct. 11.7.1 sau prevederile din proiect	încercarea epruvetelor de control	pentru primele elemente de un acelaşi tip, începând cu data prezumată pe baza vitezei de dezvoltare a rezistentei	nu se decofrează decât la atingerea rezistentei prevăzute
2	Conditiile de mentinere a sprijinirilor provizorii la elemente portante care preiau momente încovoietoare şi/sau forte tăietoare	maximum ¼ din deschidere (pe fiecare latură, la plăci), poate să rămână fără sprijiniri provizorii în timpul decofrării	apreciere vizuală	la fiecare element portant	consemnarea stării de fapt şi, în cazul unor degradări, analizarea situatiei cu proiectantul
3	Starea betonului, sub aspectele: a) forma şi aspectul suprefetei; b) prezenta segregărilor; c) prezenta fisurilor; d) dislocări, pori, pete, neuniformităti de altă natură; e) acoperirea armăturii, dacă este cerută prin proiect	-suprafată continuă (cu exceptia altor conditii în proiect), de culoare uniformă, fără segregări, fisuri sau alte defecte - conform proiect	-examinare vizuală - măsurări	întreaga suprafată	consemnarea defectelor şi/sau degradărilor, cu precizarea pozitiilor şi dimensiunilor, pe planuri ale elementelor respective şi analizarea situatiei cu proiectantul
	PoziŃia şi dimensiunile elementelor, precum şi	conformitatea cu proiectul	măsurări	toate suprafeŃele de	consemnarea situaŃiei

VARLAM VALENTIN ROMAN VIORIN NR. 1187 A4.2; B2.2; D2.2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	a pieselor înglobate			rezemare pentru elementele structurale prefabricate, cu consemnarea situaŃiei reale, restul, în caz de dubiu	existente şi analizarea acesteia cu proiectantul
Verificarea calităţii betonului pus în lucrare					
	RezistenŃa la compresiune (clasa de rezistentă), pe părţi de obiect	conform proiect, pe baza criteriilor de la pct. 15.5.3 NE012	încercarea epruvetelor de control; SR EN 12390-2	pe fiecare parte de obiect conform pct. 15.5.4, NE012	consemnarea situatiei existente şi analizarea acesteia cu proiectantul
	Dimensiuni, defecte, degradări	conform proiect şi prevederilor din prezentul normativ sau alte reglementări tehnice aplicabile	examinare directă şi măsurări	pe fiecare parte de obiect conform pct. 15.5.4, NE012	consemnarea situatiei existente şi analizarea acesteia cu proiectantul

NOTĂ: Livrarea de beton se respinge dacă nu se încadrează în tolerantele/abaterile prevăzute în NE 012-1, tabelele 11 şi 18, pentru clasele sau valorile specificate ale consistentei betonului. În cazul unor valori scăzute în raport cu valorile precizate prin referinŃă la clase sau valori specificate, se admite îmbunătăŃirea consistentei betonului numai prin adăugarea de aditivi (super)plastifianti, cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI – Nr. 11
HIDROIZOLATII

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. Generalitati

Executarea lucrarilor de hidroizolatii se vor realiza cu echipe specializate.

Investitorii au obligaţia să verifice executarea corectă a tuturor fazelor distincte a lucrărilor de hidroizolaţie prin diriginţii de şantier atestaţi sau agenţii economici de consultanţă specializaţi.

În alcătuirea hidroizolaţiei la poduri se disting următoarele straturi:

a) strat de amorsare;
b) strat de lipire;
c) strat hidroizolator;
d) strat de protecţie.

Stratul de amorsare asigură impregnarea suportului elementului de construcţie, în vederea etanşării acestuia şi/sau pregătirea pentru aplicarea stratului de lipire.

Stratul de lipire asigură aderenţa materialelor hidroizolante de suprafaţa suportului şi stratului de protecţie, precum şi între ele.

Stratul hidroizolator (sistem hidroizolator) asigură etanşeitatea împotriva pătrunderii apei în elementele construcţiei, preluarea solicitărilor din încărcări şi transmiterea lor la structura de rezistenţă a podului.

Stratul de protecţie asigură protectia stratului hidroizolator la acţiunea autovehiculelor şi utilajelor cu care se execută îmbrăcămintea căii pe pod. Stratul hidroizolant poate fi:

- strat hidroizolant din materiale bituminoase sau plastice aplicate la rece;
- strat hidroizolant din materiale bituminoase aplicate la cald. Stratul hidroizolant la podurile din beton poate fi alcătuit din:
- folii prefabricate, în unul sau mai multe straturi;
- filme subţiri, aderente la stratul suport, realizate prin întărirea (polimerizarea) unor substanţe chimice în stare lichidă.

2. Stratul suport

Stratul suport pentru hidroizolaţii este reprezentat de structura de rezistenţă corectată prin mortar de egalizare sau beton de pantă daca este cazul.

Execuţia stratului suport sau repararea şi nivelarea acestuia cu betoane sau mortare de ciment se face respectându-se prevederile NE 012/2-2010 "Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat".

Elemente geometrice ale stratului suport.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

a) se va avea în vedere realizarea unor condiţii care să permită scurgerea rapidă a apelor.
b) Suprafaţa suport a sistemului hidroizolator se prevede cu pante transversale de 2,5 %
c) Suprafaţa suportului nu trebuie să prezinte proeminenţe mai mari de:

Nr.crt.	Tipul membranei hidroizolatoare	Denivelări admise (mm)
1	Membrane prefabricate	±1,5 ÷ ±2,0
2	Membrane obţinute în urma polimerizării (aplicate în stare lichidă)	±2,0 ÷ ±5.0

Verificarea planeităţii suprafeţei se face cu dreptarul de 3 în lungime pe toate direcţiile. Se admite o singură denivelare de 6..5 mm la o verificare.

Caracteristicile tehnice ale stratului support

Pregătirea stratului suport

a) Înainte de aplicarea stratului hidroizolant, se vor verifica de către executantul lucrării cotele, declivităţile şi calitatea suprafeţei betonului, luându-se măsurile de corectare necesare.

b) Suprafaţa betonului din stratul suport al hidroizolaţiei, trebuie să fie foarte bine finisată pentru a nu avea proeminenţe sau alveole mai mari de 2 mm sub dreptarul de 3 m.

c) În cazul în care denivelările sunt mai mari de 2 mm sub dreptarul de 3 m, trebuie corectată suprafaţa prin adaos de mortar sau beton de ciment sau prin polizare în cazul unor proeminenţe reduse ca suprafaţă şi înălţime. Este interzisă operaţiunea de "buciardare" pentru a nu se produce fisurarea betonului din stratul suport.

d) Betonul din stratul suport trebuie să fie uscat, fără agenţi de separare precum uleiuri, grăsimi, agenţi de tratare pe bază de parafine sau silicon, lapte de ciment întărit sau mortar de ciment foarte fin, cuiburi de pietriş, etc. toate acestea trebuiesc îndepărtate printr-o procedură mecanică adecvată (perii din sârmă, polizoare, etc.) şi apoi trebuie corectată planeitatea înainte de aplicarea stratului de amorsare.

e) Înainte de aplicarea amorsei, suprafaţa suport din beton trebuie să fie bine curăţată prin periere şi cu jet de aer comprimat. Curăţarea suprafeţelor suport se poate face şi prin spălare cu jet de apă sub presiune, după care se lasă să se usuce complet înainte de aplicarea amorsei.

f) Circulaţia personalului va fi interzisă pe suprafaţa stratului suport după pregătirea ei în vederea aşternerii hidroizolaţiei. Muncitorii care execută lucrările vor fi echipaţi cu cizme de cauciuc şi vor staţiona şi circula numai pe pasarele şi căi din dulapi de lemn.

g) Suprafaţa stratului suport va fi perfect uscată în momentul executării hidroizolaţiei. În cazul în care în timpul lucrului intervin precipitaţii sau perioade de timp umed, lucrările se sistează.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

3. Materiale

3.1. Caracteristicile sistemului hidroizolator

Sistemul hidroizolator trebuie să-şi păstreze caracteristicile cel puţin 10 ani în condiţiile exploatării normale a podului pe care s-a aplicat.
Cerinţele minime referitoare la caracteristicile intrinseci ale materialelor din care este executat stratul hidroizolator sunt specificate în tabelul 4.

Nr. Crt.	Caracteristici	UM	Conditii de admisibilitate
1	Forţa de rupere la tracţiune (SR EN12311-1) - longitudinala - transversala	N/5cm	≥800 ≥800
2	Alungirea la rupere (SR EN12311-1) - longitudinala - transversala	%	>50 >50
3	Rezistenta la perforare (min) statica (SR EN 12730).	kg	Min. 30
4	Aderenta la suport		Min.0.5 $mm^2/23°C$
5	Flexibilitatea la rece(SR EN 1110)	Pe dorn Φ5mm	Fara fisuri la -20^0C
6	Permeabilitatea la apa 72h, la 100 mm coloana de apa		0
7	Stabilitatea dimensionala la cald	^0C	Sa fie stabilit la $+120^0C$
8	Temperatura la care membrana rezista fara diminuarea caracteristicilor tehnice	Max.	180 ^0C
9	Intervalul de temperatura la aplicare		$+5^0C$ ...$+30^0C$
10	Domeniul de temperatura de exploatare curenta		-20^0C ...70^0C
11	Permeabilitatea la vapori de apa	μ	40.000-80.000
12	Rezistenta la sfasiere - longitudinala - treansversala	N	>250 >250

Sistemele hidroizolatoare executate într-un strat sau mai multe straturi trebuie să reziste la circulaţia de mică viteză a utilajelor de transport, aşternere şi compactare a straturilor îmbrăcăminţilor asfaltice pe pod.

Materialele utilizate la hidroizolaţia podurilor nu trebuie să fie putrescibile şi degradabile în timp (reacţii reversibile).

Materialele utilizate în straturile de amorsare, de lipire sau cele din alcătuirea membranelor hidroizolatoare nu trebuie să reacţioneze chimic, distructiv, între ele sau asupra straturilor de contact (beton de ciment, strat de protecţie sau îmbrăcămintea pe cale).

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Membranele hidroizolatoare prefabricate, sau cele obţinute prin întărirea (polimerizarea) celor aplicate în stare lichidă, trebuie să adere la straturile îmbrăcăminţii căii pe pod, sau de stratul de protecţie în cazul utilizării acestuia.

Nu sunt admise materialele, care în exploatare, în special la temperaturi ridicate, determină apariţia unor denivelări ale îmbrăcăminţii, producând degradarea acesteia (văluriri, fisuri, crăpături, exfolieri etc.).

În cazul structurilor de hidroizolare, care au în componenţă stratul de protecţie din asfalt turnat, temperatura la care membrana hidroizolatoare nu trebuie să-şi diminueze caracteristicile fizico-mecanice este de +180°C. În situaţia, în care îmbrăcămintea pe cale este din mixtură asfaltică cilindrată aplicată la cald şi se aplică direct pe membrana hidroizolatoare, temperatura la care aceasta nu trebuie să-şi diminueze caracteristicile fizico-mecanice este de +160° C.

4. Executarea hidroizolaţiilor

Stratul hidroizolant se aplică pe timp uscat la o temperatură a suprafeţei suport mai mare de 5° C. Temperaturile de încălzire a bitumului şi a maselor bituminoase trebuie menţinute constante, la valorile din tabelul 5. Temperatura minimă de aplicare a bitumului va fi de 120° C.

Materialele bituminoase care se aplică la cald se pun în operă imediat după scoaterea din utilajul de topire. Temperatura de aplicare a stratului hidroizolant aplicat la rece este indicată în normele interne de fabricaţie, de către firmele producătoare.

Tipul materialelor ce vor fi încălzite	Temperatura de încălzire °C
Mixturi bituminoase, max.	180
Mortare bituminoase	150-180
Masticuri bituminoase şi bitum topit	180-220

Executarea straturilor de amorsare şi de lipire

a) Strat de amorsare realizat pe baza de bitum

Stratul de amorsare pe bază de bitum se aplică cu ajutorul periilor sau mecanic, cu dispozitive de pulverizare;

La aplicarea manuală a amorsei nu se admit zone cu material în exces. Acestea se vor elimina printr-o nouă periere suplimentară, în aşa fel încât să se obţină o peliculă uniformă;
După uscarea corespunzătoare a stratului de amorsare se aplică membrana hidroizolatoare;
Sistemul hidroizolator poate avea în alcătuire şi un strat de lipire care se aplică peste stratul de amorsare;
După uscarea amorsei trebuie să rezulte o suprafaţă uniform colorată (neagră) aderentă la suport, continuă, fără umflături, exfolieri sau neregularităţi;

b) Strat de amorsare realizat din răşini sintetice

Pentru asigurarea unei suprafeţe perfect plane şi pentru a elimina posibilitatea desprinderii zonelor cu agregat fin din stratul suport se pot utiliza amorse din răşini sintetice;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Pregătirea suportului înainte de a aplica stratul de amorsare şi tehnologia de execuţie a acestuia se vor specifica în fisele tehnice de la furnizor;

c) Strat de lipire

Stratul de lipire asigură aderenţa membranelor hidroizolatoare între ele şi de suprafaţa suport; la podurile rutiere asigură şi aderenţa stratului de protecţie de sistemul hidroizolator;
Stratul de lipire la unele tipuri de membrane este înglobat în masa acestora, formând pe una din suprafeţe un strat autoadeziv;

Executarea stratului de lipire se face conform agrementului tehnic;
Măsurile care se iau pe parcursul transportului, depozitării şi aplicării stratului de lipire vor respecta recomandările producătorului.

4.1. Executarea stratului hidroizolator

a) Aplicarea la rece a stratului hidroizolator din folii prefabricate

Alcătuirea stratului hidroizolant aplicat la rece din folii prefabricate cuprinde:
- strat amorsă şi/sau strat de lipire;
- membrană prefabricată;

Execuţia hidroizolaţiei se face de la marginea părţii carosabile spre axul longitudinal al podului şi numai la temperaturi ale mediului ambiant mai mari de + 5° C. Stratul de lipire poate fi aplicat manual sau mecanic, cu ajutorul dispozitivelor de pulverizat. După aplicarea stratului de lipire şi înainte de aplicarea stratului hidroizolator, se aşteaptă cca. 15 minute, pentru evaporarea solventului în exces şi iniţierea procesului de întărire.

Înainte de aplicarea stratului hidroizolator se va proceda la pregătirea acesteia în următoarele etape:
- membrana se derulează alături de suprafaţa pe care s-a aplicat stratul de lipire, având grijă ca la partea superioară să se afle folia de protecţie din material plastic;
- stratul hidroizolant se aplică peste stratul de lipire, cu suprafaţa de pe care s-a dezlipit folia din material plastic;
- se întinde perfect membrana prin treceri succesive cu un rulou compactor cu suprafaţa curată.

Înnădirea membranelor se realizează prin suprapunere pe minim 10 cm sau prin eclisare cu ajutorul unor benzi de 20 cm lăţime. Pe zona pe care se realizează petrecerea sau eclisarea membranelor se aplică un strat suplimentar din materialul de lipire. Şapa hidrofugă astfel realizată, înainte de aplicarea stratului de protecţie, în scopul asigurării unei aderenţe corespunzătoare, se acoperă cu nisip 0-3 mm, în cantitate de 1,2 kg/m2. Stratul de protecţie al şapei hidrofuge se va executa la minim 24 ore după realizarea acesteia.

b) Aplicarea la rece a stratului hidroizolator din filme subţiri

Alcătuirea stratului hidroizolant aplicat la rece din filme subţiri cuprinde:
- strat amorsă şi/sau strat de lipire;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- folie hidroizolatoare obţinută prin întărirea (polimerizarea) unor substanţe chimice aplicate în stare lichida (mono sau bicomponente). În acest caz, pregătirea stratului suport se poate realiza prin următoarele tratamente mecanice:
  - sablarea cu bile mecanice, cu recuperator de alice şi separator de praf;
  - sablarea cu nisip, urmată de o suflare cu aer sub presiune;
  - sablarea cu flacără;
  - sablarea cu jet de apă de mare presiune;
  - frezarea;
  - perieri mecanice cu îndepărtarea prafului prin suflare cu aer sub presiune;

Pe suprafaţa suport astfel pregătită, la maxim 2 ore de la sablare, se aplică un strat de grund constituit dintr-o rășină epoxidică, aproximativ 0,4 kg/mp. Aplicarea se face prin inundare după care, cu ajutorul unei raclete de cauciuc, se întinde uniform stratul de grund pe toată suprafaţa suport, până la obturarea completă a porilor betonului şi îndepărtarea bulelor de aer din material. Imediat după aplicarea stratului de grund, se presară nisip cuarţos în exces, aproximativ 2 kg/mp. După întărirea stratului de grund, nisipul în exces se îndepărtează prin măturare.

În cazul în care stratul suport prezintă denivelări de 2 - 5 mm, după aplicarea stratului de grund, înainte de aşternerea stratului de nisip, se execută o egalizare cu un mortar epoxidic realizat dintr-un liant epoxidic şi un nisip cuarţos. După aplicarea stratului de egalizare, se presară nisip cuarţos în exces pe suprafaţa astfel prelucrată.

În scopul asigurării unei aderenţe sporite între stratul suport şi stratul de bază a hidroizolaţiei, după 1-2 ore, se aplică un strat de amorsare dintr-un poliuretan monocomponent, aproximativ 0,1 kg/mp. Realizarea stratului de amorsare se face prin pulverizare.

Stratul de bază este un elastomer poliuretanic cu viteză de reacţie rapidă, care se aplică fără utilizarea unui solvent special. Aplicarea stratului hidroizolator se face în două variante:
- Prin pulverizare mecanizată, cu instalaţii speciale, aproximativ 2,5 kg/mp;
- Prin aplicare manuală, aproximativ 3,5 kg/mp.

Peste stratul hidroizolator, în scopul obţinerii unei aderenţe sporite la stratul de protecţie, respectiv la straturile căii (din asfalt turnat sau din beton de ciment), se aplică un strat de amorsare, aproximativ 0,2 kg/mp, manual sau mecanizat. O mărire a aderenţei se poate realiza prin împrăştierea de nisip cuarţos de granulaţie 0,7 – 1,2 mm.

c) Aplicarea la cald a stratului hidroizolator cu membrane prefabricate

- Varianta cu 2 sau 3 foi de pânză bitumată.
- Varianta cu folie de aluminiu.
- Varianta cu 2 foi de carton bitumat.
- Varianta cu o membrană prefabricată lipită cu flacără.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Fazele tehnologice de executare a structurii hidroizolatoare realizată într-un singur strat sunt următoarele:

- După pregătirea suportului şi verificarea acestuia se va proceda la amorsarea suprafeţei;
- Pregătirea arzătorului cu flacără şi racordarea acestuia la butelia de gaz lichefiat;
- Detensionarea membranei prin derulare şi menţinerea cca. 1 - 2 ore pentru relaxare, operaţiune ce se execută numai în situaţia unei depozitări îndelungate;
- Sulurile succesive de membrană sunt aliniate şi suprapuse longitudinal pe cel puţin 10 cm;
- Aprinderea arzătorului şi dirijarea flăcării asupra porţiuni din membrana ce urmează a veni în contact cu suportul în momentul derulării, pentru topirea bitumului aditivat pe toată lăţimea sulului fără a afecta suportul;
- Derularea treptată a sulului de membrană hidroizolatoare concomitent cu retragerea arzătorului;
- Presarea manuală sau cu un rulou, atât a întregii suprafeţe cât şi a zonelor de suprapunere a sulurilor de membrană, realizându-se chituirea lor cu masa impermeabilizată, ieşită lateral ca urmare a încălzirii membranelor;
- Aplicarea membranei se face începând de la paramentul vertical spre axul podului.

d) Aplicarea la cald a stratului hidroizolator din mortar bituminos, cu strat separator

Stratul hidroizolator este alcătuit dintr-un strat compact de mortar bituminos de 8... 10 mm grosime, aplicat pe o folie de împâslitură din fibre de sticlă.

Folia de împâslitură din fibre de sticlă constituie stratul separator, întins pe suprafaţa suport, al cărui rol este de a permite ca vaporii de apă pe care-i degajă betonul, până la completa lui întărire să poată difuza spre anumite puncte de evacuare, fără a da naştere la băşici de vapori sub presiune care ar ridica hidroizolaţia de pe suportul de beton.

Pentru evacuarea vaporilor de apă, sub împâslitură se prevăd tuburi din policlorură de vinil având diametrul de 12 sau 16 mm.

Folia de împâslitură din fibre de sticlă se aşterne în benzi paralele cu axul longitudinal al podului. Marginile benzilor se vor petrece cu 5 ... 10 cm. Ea se fixează pe suprafaţa suport prin puncte de bitum topit, dispuse la intervale de maxim 50 cm.

Tuburile de evacuare a vaporilor care difuzează prin împâslitura din fibre de sticlă, se vor prevedea în punctele cele mai joase ale platelajului (în profil transversal).

Intervalele dintre tuburi vor fi astfel alese, încât suprafaţa aferentă unui tub să nu depăşească 35...40 m2 şi ca distanţa de la punctul cel mai depărtat al suprafeţei deservite până la tub să nu depăşească 9...10 m.

Tuburile se vor aşeza numai în zona în care gura lor se găseşte sub împâslitura din fibre de sticlă, întinsă direct pe beton, fără strat de amorsare.
Tuburile se vor fixa în betonul platelajului printr-o flanşă a cărei suprafaţă va fi la acelaşi nivel cu suprafaţa suportului de beton de sub folia de împâslitură din fibre de sticlă .

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Extremitatea inferioară a tuburilor va depăşi faţa inferioară a platelajului cu 2...3 cm, şi va fi tăiată oblic.

Stratul compact de mortar bituminos constituie hidroizolaţia propriu-zisă. Aceasta se execută în grosime de (9±1) mm, dintr-un mortar bituminos aplicat la cald peste folia de împâslitură din fibre de sticlă.

Stratul de mortar bituminos va depăşi pe conturul hidroizolaţiei marginea foliei de împâslitură din fibre de sticlă cu aproximativ 20 cm (pentru a se evita pătrunderea apei din exterior sub stratul de hidroizolaţie).
Mortarul bituminos se va prepara din bitum tip E, nisip şi fier. Dozajul de bitum va fi de 14...16 % din masa mixturii. Filerul de bitum va fi astfel dozat, încât să asigure un conţinut de granule (sub 0,09 mm de cel puţin 33%) raportat la masa agregatului mineral.
Pentru stabilirea compoziţiei optime se va urmări ca amestecul de bitum şi filer să aibă punctul de înmuiere inel şi bilă de 83... 85°C.

4.2. Executarea hidroizolaţiei în punctele singulare

Executarea hidroizolaţiei la gurile de scurgere.

a) Marginile hidroizolaţiei se introduc între tubul de evacuare şi rama grătarului, iar pantele stratului suport se vor accentua în zona gurilor de scurgere.

b) Pentru introducerea hidroizolaţiei în tubul de evacuare a gurii de scurgere, membranele hidroizolatoare se vor tăia.

4.3. Racordarea hidroizolaţiei la rosturile de dilataţie

În cazul rosturilor de dilataţie cu întreruperea îmbrăcăminţii asfaltice se asigură racordarea hidroizolaţiei la dispozitivul de acoperire a rostului de dilataţie. În zona de racordare a hidroizolaţiei panta longitudinală a stratului suport va fi sporită pentru asigurarea evacuării rapide a apelor.Racordarea hidroizolaţiei la paramentul vertical.

Este necesar ca nasul de acoperire a hidroizolaţiei să aibă un colţ care să împiedice pătrunderea apei în cazul desprinderii capătului hidroizolaţiei de stratul suport. Marginile stratului suport pe care urmează să se aplice hidroizolaţia trebuie să fie rotunjite, unghiurile fiind mai mari de 90°.Înnădirea membranelor hidroizolatoare

a) Înnădirea membranelor hidroizolatoare se face prin petrecere după linia de cea mai mare pantă sau prin eclisare.

b) Petrecerea membranelor, la înnădirile de la capete şi în lungul lor, trebuie să fie de cel puţin 10 cm, urmărindu-se decalarea rosturilor de la un strat la altul pentru a se evita formarea nodurilor.

4.4. Protecţia hidroizolaţiei

În timpul execuţiei stratului hidroizolant, pe porţiunile încă neacoperite cu stratul de protecţie se iau următoarele măsuri:

- Se interzice circulaţia lucrătorilor şi depozitarea de materiale pe aceste suprafeţe;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- Se presară praf de cretă, praf de ciment sau se acoperă cu hârtie umedă împotriva acţiunii razelor solare sau a temperaturilor ridicate din preajma punctului de aplicare a masei calde.

Pe stratul hidroizolant neacoperit cu stratul de protecţie sau în zona care urmează a se hidroizola imediat, nu se execută sprijiniri. Dacă acest lucru nu este posibil, lucrările de sprijinire se execută pe baza unui detaliu întocmit de proiectant.Stratul de protecţie se aplică pe cât posibil în aceeaşi zi.

5. Controlul calităţii

5.1. Controlul calităţii materialelo

5.1.1. Controlul calităţii amorsei

Amorsa utilizată de regulă este realizată din bitum cu sau fără adaosuri, diluat în solvenţi organici;
Caracteristicile principale care se verifică înainte de punerea în operă şi toleranţele admise sunt conform tabelului;

Nr. Crt.	Caracteristica	UM	Ecart admisibil conform STAS	Determinare
1	Densitate	g/cmc	±5%	STAS 35-81
2	Vascozitate	S	±20%	STAS 8877-72
3	Extract uscat	g/cmc	±15% < valoarea nominala	STAS 8877-72
4	Timp de uscare	ore	In functie de conditiile atmosferice	vizual

Materialul pe bază de bitum folosit ca amorsă fumizat în bidoane sau butoaie trebuie să fie însoţit de certificate de calitate şi fişe tehnice;
Bidoanele sau butoaiele în care este ambalat vor fi originale şi marcate vizibil pentru identificare;Înainte de utilizare se procedează la controlul în laborator a calităţii amorsei;
În situaţia în care principalele caracteristici nu corespund valorilor înscrise în certificatele de calitate, materialul din ambalajul respectiv nu este folosit.

5.1.2. Verificarea sistemului hidroizolator

Pentru sistemul hidroizolator se vor verifica:

- rezistenţa la tracţiune;
- alungirea la rupere;
- rezistenţa la perforare statică;
- rezistenţa la perforare dinamică;
- flexibilitatea la rece;
- stabilitatea dimensională la cald;
- aderenţa de stratul suport.
- impermeabilitatea la apă.
- permeabilitatea la vapori de apă.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Controlul calităţii elementelor geometrice şi a armării membranei

Caracteristicile principale, care se verifică înainte de punerea în operă a membranelor sunt:
- Lungimea (m);
- Lăţimea (m);
- Grosimea (mm);
- Existenţa straturilor de armare;
- Masa straturilor de armare (g/cm3);

Prelevarea şi determinarea caracteristicilor se face conform prevederilor SR 137-95.

Controlul calităţii materialelor se va efectua în laboratoare şi de către instituţii abilitate în acest scop.

Materialele utilizate trebuie să fie certificate in ceea ce priveste controlul productiei in fabrica si sa aiba marcajul de conformitate CE.

5.1.3. Controlul calităţii lucrărilor de execuţie

Controlul calităţii lucrărilor se face pe fiecare fază de execuţie, respectându-se prevederile din caietul de sarcini şi/sau proiectul întocmit pentru hidroizolarea podului.Verificările se referă la :
- starea stratului suport;
- rezistenţa stratului suport;
- calitatea stratului de amorsare;
- calitatea stratului hidroizolator.

Controlul calităţii stării stratului suport presupune verificarea pregătirii stării suprafeţei stratului suport înainte de aplicarea amorsei se referă la:
- calitatea planeităţii măsurată cu dreptarul de 3 m lungime;
- racordarea la muchii prin observaţii vizuale;
- aspectul suprafeţei, urmărindu-se vizual:
- prezenţa fisurilor, a crăpăturilor;
- beton segregat;
- zone necompactate;
- prezenţa prafului sau a altor materiale, a petelor de ulei, motorină, etc.
- executarea corectă a pantelor prevăzute în proiect, cu nivela cu bulă de aer, dreptar, prin inundarea podului, etc.
- nivelul şi amplasamentul gurilor de scurgere;
- umiditatea stratului suport.
- verificarea umidităţii stratului suport se face prin măsurători directe cu umidometre (exemplu umidometru tip Feutron) sau prin lipire la cald pe acesta, în cel puţin 3 locuri pe 20 m cale pe pod şi sens, a unor benzi de carton bituminat cu dimensiunile 30 x 20 cm.
- Fâşiile se lipesc pe o lungime de 20 cm, iar restul de 10 cm rămâne liber pentru a putea fi smulse după cca. 1-2 ore.
- Dacă desprinderea fâşiilor se face prin dezlipirea de pe suprafaţa suport, rezultă că suprafaţa este umedă şi nu se poate executa hidroizolaţia decât după uscare. Dacă desprinderea se face prin sfâşierea fâşiilor, suprafaţa suport este suficient de uscată şi se poate începe aplicarea hidroizolaţiilor.

VARLAM N. FLORIN ROMANIA M.L.P.A.T. NR. 1187 A4.2;B2.2;D2.2 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Controlul calităţii stratului de amorsare :
- verificarea calităţii amorsajului se face vizual în ceea ce priveşte:

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- continuitatea aplicării acestuia pe toată suprafaţa căii, inclusiv pe cca. 10-15 cm înălţime pe paramentul vertical;
- culoarea uniform neagră a suprafeţei;
- închiderea porilor;
- uniformitatea peliculei, nefiind permise zone cu cantităţi în exces de amorsă;
- uscarea completă a amorsei;
- aderenţa la suport (se realizează manual prin dezlipirea acesteia de suport).

Controlul calităţii stratului hidroizolator

Controlul calităţii prin observaţii vizuale asupra:

- respectării lăţimii petrecerilor;
- respectării direcţiilor de montare a membranei;
- executării corecte a racordărilor în zona gurilor de scurgere, la rosturile de dilataţie şi la paramentul vertical;
- continuităţii aplicării stratului hidroizolator;
- realizării unei suprafeţe fără umflături, dezlipiri, fisuri sau crăpături;
- lipirii perfecte la suprapuneri;
- realizării conform caietului de sarcini sau a proiectului întocmit pentru hidroizolarea podului.

În cazul în care se constată neconformităţi şi degradări produse în timpul executării (ruperi de membrană, dezlipiri, etc.), nu se trece la următoarea fază înainte ca acestea să fie remediate pe baza unor soluţii stabilite de la caz la caz de către proiectant.

6. Recepţia lucrărilor

Recepţia hidroizolaţiilor podurilor de şosea se face pe etape astfel:

- pe faze;
- preliminară;
- finală.

Recepţia pe faze cuprinde:

- recepţia stratului suport;
- elementele geometrice (pante, racordări, grosimi, etc.);
- calitatea stratului suport (rezistenţe, denivelări, starea suprafeţei, etc.);
- recepţia stratului de amorsare;
- recepţia stratului hidroizolator;
- recepţia racordării hidroizolaţiei la punctele singulare (guri de scurgere, rosturi de dilataţie, paramente verticale);

În urma acestor recepţii se încheie procese verbale de lucrări ascunse.

Recepţia preliminară se efectuează atunci când lucrările prevăzute în documentaţia tehnică privind hidroizolaţia sunt executate.

Recepţia finală se va efectua după expirarea perioadei de garanţie, în condiţiile respectării prevederilor legale în vigoare.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR.12

- IMBRACAMINTI RUTIERE LA PODURI

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. Prevederi generale

Prezentul Caiet de Sarcini este elaborat special pentru lucrarea : "REPARATII CURENTE POD PE DN 17A km 23+261"

Prezentul Caiet de Sarcini, trateaza conditiile tehnice generale ce trebuiesc indeplinite la realizarea imbracamintilor de tip bituminos cilindrate, aplicate pe partea carosabila a podurilor si pe trotuare.

2. Referinte normative

INDICATIV	DENUMIRE
Normativ AND 546/2013	Normativ privind executia la cald a imbracamintilor bituminoase pentru calea pe pod
AND 605-2016	Mixturi asfaltice executate la cald.Conditii tehnice privind prepararea si punerea in opera .
SR EN 13043 : 2003 / AC : 2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase şi pentru finisarea suprafeţelor utilizate în construcţia şoselelor, a aeroporturilor şi a altor zone cu trafic.
SR EN 13808 : 2013	Bitum şi lianţi bituminoşi. Cadrul specificaţiilor pentru emulsiile bituminoase cationice.
SR EN 14023 : 2010	Bitum şi lianţi bituminoşi. Cadru pentru specificaţiile bitumurilor modificate cu polimeri.
SR 61 : 1997	Bitum. Determinarea ductilităţii.
SR EN 12607-1 : 2015	Bitum şi lianţi bituminoşi. Determinarea rezistenţei la întărire sub efectul căldurii şi aerului. Partea 1: Metoda RTFOT
SR EN 12607-2 : 2015	Bitum şi lianţi bituminoşi. Determinarea rezistenţei la întărire sub efectul căldurii şi aerului. Partea 2: Metoda TFOT
SR EN 12591 : 2009	Bitum şi lianţi bituminoşi. Specificaţii pentru bitumuri rutiere.
SR EN 13036-1 : 2010	Caracteristici ale suprafeţei drumurilor şi aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeţei îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei
SR EN 13036-4 : 2012	Caracteristici ale suprafeţelor drumurilor şi pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenţei unei suprafeţe. Încercarea cu pendul.
SR EN 13036-7 : 2004	Caracteristici ale suprafeţelor drumurilor şi pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor:

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	încercarea cu dreptar.
SR EN 13036-8 : 2008	Caracteristici ale suprafeţei drumurilor şi pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală.
SR EN 933-1 : 2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozităţii. Analiza granulometrică prin cernere.
SR EN 933-2 : 1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.
SR EN 933-3 : 2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SR EN 933-4 : 2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.
SR EN 933-5:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafeţe concasate şi sfărâmate din agregate grosiere.
SR EN 933-5:2001/A1:2005	Incercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafeţe sparte în agregate.
SR EN 933-7 : 2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conţinutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
SR EN 933-8+A1 : 2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părţilor fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 933-9 + A1 : 2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea partilor fine. Încercare cu albastru de metilen.
SR EN 1097-1 : 2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenţei la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097-2 : 2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenţei la sfărâmare.
SR EN 1097-5 : 2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea continutului de apa prin uscare in etuva ventilata.
SR EN 1097-6 : 2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densitatii

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	şi a absorbţiei de apa a granulelor.
SR EN 1367-1 : 2007	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice şi de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenţei la îngheţ-dezgheţ.
SR EN 1367-2 : 2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice si de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.
SR EN 1744-1 + A1 : 2013	Încercări pentru determinarea proprietăţilor chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimica.
SR 10969 : 2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivităţii bitumurilor rutiere şi a emulsiilor cationice bituminoase faţă de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.
STAS 863 : 1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripţii de proiectare.
SR 4032-1 : 2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
SR EN 12697-1 : 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conţinut de liant solubil.
SR EN 12697-2 + A1: 2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozităţii.
SR EN 12697-6 : 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densităţii aparente a epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-8 : 2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-11 : 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinităţii dintre agregate şi bitum
SR EN 12697-12 : 2008 /C91:2009	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilităţii la apă a epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-13 : 2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii
SR EN 12697-18 : 2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
SR EN 12697-22 + A1 : 2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.
SR EN 12697-23 : 2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23. Determinarea rezistentei la tractiune indirecta a a epruvetelor

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	bituminoase
SR EN 12697-24 : 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistenţa la oboseală.
SR EN 12697-25 : 2006	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.
SR EN 12697-26 : 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
SR EN 12697-27 : 2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.
SR EN 12697-29 : 2003	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-30 : 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecţionarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
SR EN 12697-31 : 2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecţionarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie.
SR EN 12697-33 + A1 : 2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecţionarea epruvetelor cu compactorul cu placa.
SR EN 12697-34 : 2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.
SR EN 12697-36 : 2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor imbracamintii asfaltice.
SR EN 13108-1:2006 / C91 : 2014	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
SR EN 13108-5:2006 / AC : 2008	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conţinut ridicat de mastic.
SR EN 13108-20:2006 / AC : 2009	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13108-21:2006 /AC:2009/C91: 2014	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 21: Controlul producţiei în fabrică.
CD 155 - 2001	Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor modern - aprobat prin ORDIN nr 625, din 10/23/2003 al ministrului transporturilor, construcţiilor şi turismului, publicat in Monitorul Oficial nr. 786 /07.11.2003.
PCC 022-2015	Procedura pentru inspecţia tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri şi aeroporturi, publicat in Monitorul Oficial

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

	nr. 341 /19.05.2015
PCC 019 -2015	Procedura de inspecţie tehnică a staţiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri şi aeroporturi, publicat in Monitorul Oficial nr. 485/02.07.2015

3. Tipuri de mixturi asfaltice utilizate la imbracamitea asfaltica pe pod

Tipurile de mixturi asfaltice utilizabile la imbracamintea pe calea podului si trotuare. Acest tip de imbracaminte este proiectat pentru lucrarea la care se refera prezentul Caiet de Sarcini si este conform tab. 1.

Tabel 1

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Simbol	Dimensiunea maximă a granulei	Domeniul de aplicare
1	**Beton asfaltic cilindrat, pentru calea pe pod**	B.A.P.	16	îmbrăcăminte pe partea carosabilă a podului
2	**Beton asfaltic cilindrat (strat de uzura)**	MAS	16	
3	**Beton asfaltic cilindrat**	BA	8	Strat de protecţie a hidroizolaţiei de pe calea pe pod si imbracaminte pe trotuare

Tipul de mixtura asfaltică pentru îmbrăcămintea bituminoasă pe partea carosabilă a podului s-a stabileşt prin proiectul de execuţie, ţinând seama de următoarele recomandări:

- Imbrăcămintea bituminoasă pe calea podurilor rutiere se execută de regulă din mixturi asfaltice de tipul betonului asfaltic cilindrat.
- Imbrăcămintea bituminoasă din beton asfaltic cilindrat preparat cu bitum modificat cu polimeri precum şi cea cu adaos de fibre se executa în cazul podurilor situate pe drumuri publice cu trafic foarte intens şi greu, în scopul creşterii rezistenţei la deformaţii permanente la temperaturi ridicate şi a rezistenţei la fisurare la temperaturi scăzute.

4. Elemente geometrice:

Grosimea minima a imbracmintii din beton asfaltic cilindrat BAP,care se executa intr-un strat este de 4 cm .
Grosimea minima a stratului asfaltic cilindrat MAS,care se executa intr-un strat este de 4 cm .

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Profilul transversal ,in aliniament , se executa in forma de acoperis cu doua pante racordate in sectiunea mijlocie .

- Profilul transversal in curbe se executa conform STAS 863
- Pantele profilului transversal in aliniament sunt de 2%.Acestea pante se pot reduce la 1,5% sau 1% daca declivitatea in profil longitudinal este de 2,5...4% si respective mai mare de 4%.

Abateri limita :

Abaterile limită locale admise fata de grosimea prevazuta in proiect pot fi de maxim ± 10%

Abaterile limită la panta profilului transversal sunt de ±2,5 mm/m.

Denivelările maxime admise în lungul căii pe pod, sub dreptarul de 3 m sunt de 3mm.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

5. Materiale

5.1. Agregate

Agregatele naturale care se utilizează la fabricarea mixturilor asfaltice trebuie sa fie in conformitate cu SR EN 13043, dupa cum urmeaza:

a) Cribluri sort 4-8 si 8-16;

Condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească criblurile sunt arătate în tabelul 5 din AND 605-2016.

Caracteristica		**Condiţii de admisibilitate**	
Sort		4...8	8...16
Conţinut de granule care: • rămân pe ciurul superior (d_{max}), %, max. • trec pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.		Gc90/10	
Coeficient de aplatizare : %max.		25 (A25)	
Indice de formă, %, max.		25 (SI25)	
Con ţinut de impurităţi - corpuri străine,		nu se admit	nu se admit
Continut de particole sub 0.063 mm, % max.		1.0 (F1.0)	0.5 (F0.5)
Uzura la Los Angeles, %, max.	Clasa tehn drum I-III	20 (LA_{20})	
	Clasa tehnica IV-V	25 (LA_{25})	
Rezistenţa la uzură (micro-Deval), clasa tehnica drum I-III % max		$M_{DE}15$	
Rezistenţa la uzură (micro-Deval), clasa tehnica drum IV-V % max		$M_{DE}20$	
Sensibilitatea la inghet dezghet la 10 cicluri : -pierderea de masa, %max. - pierderea de rezistenta %max.		2 (F_2) 20	
Rezistenţa la acţiunea sulfatului de magneziu, % max.		6	

Continut de particole total sparte % min.(pentru cribluri dentritice)	95

Note: ***1. Se pot utiliza şi alte sorturi de criblură, cu acordul beneficiarului şi cu respectarea prevederilor prezentului caiet de sarcini***

Rezistenta la inghet se poate determina prin una din metode (sensibilitate la inghet dezghet sau prin rezistenta la acţiunea sulfatului de magneziu.

b) Nisip de concasare sort 0-4;

Caracteristica	**Condiţii de admisibilitate**
Sort	0-4
Granulozitate	continuă
Conţinut de granule care: - rămân pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	10
Con ţinut de impurităţi: - corpuri străine, %, max.	nu se admit
Continut de parti fine sub 0.063 mm, %max.	10
Calitatea partilor fine (Valoare de albastru), max. pentru nisipurile cu continut de parti fine ≥3%	2

c) Condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească nisipul natural sunt :

Caracteristica	**Condiţii de admisibilitate**
Sort	0-4
Granulozitate	continuă
Rest pe ciurul superior (D_{max}) %max.	10
Coeficient de neuniformitate, min.	8
Echivalent de nisip (N), min.	85
Con ţinut de impurităţi: - corpuri străine, %, max. - humus (culoarea soluţiei de hidroxid de sodiu)	nu se admit incoloră, slab gălbuie sau cel mult galben intens
Continut de parti fine sub 0.063 mm, %max.	10
Calitatea partilor fine (Valoare de albastru), max.	2

d) Fiecare tip şi sort de agregate trebuie să fie depozitate separat, în silozuri proprii, pe platforme betonate, amenajate cu pereţi despărţitori pen¬tru evitarea amestecării şi împurificării.

Filerul trebuie să fie din calcar sau cretă măcinată, conform SR EN 13043.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Caracteristica	Condiţii de admisibilitate
Conţinut de carbonat de calciu ($CaCO_3$)*, %, min.	90
Umiditate, %, max.	1
Granulozitate, trecere prin site, %, min: - sita 2 mm - sita 0,125 - sita 0,063	 100 85 70
Continut de apa, max.	1
Particole fine nocive	≤10g/kg

Filerul se depozitează în silozuri sau în încăperi acoperite ferite de umezeală. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

5.2. Liantul

Tipurile de bitum care se pot utilizeaza la prepararea betonului asfaltic cilindrat tip BAP sunt:

- bitum clasa de penetratie 35/50, 50/70 conform SR EN 12591
- bitum modificat cu polimeri clasa de penetratie 3 (penetratie 25/55, clasa 4 (45/80 conform SR EN 14023.

Bitumul rutier neparafinos şi bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% faţă de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenţi de adezivitate.

Adezivitatea se determină obligatoriu atât prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) cât şi prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11 sau normativ NE 022.

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri şi bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificaţiile producătorului de bitum, respectiv specificaţiile tehnice de depozitare ale staţiilor de mixturi asfaltice. Perioada şi temperatura de stocare vor fi alese în funcţie de specificaţiile producătorului, astfel încât caracteristicile iniţiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Transportul bitumului se face în vagoane cisternă speciale sau autotransportoare termoizolate, curate, în condiţii în care să se evite impurificarea sau amestecarea cu alte sorturi de bitum.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

5.3. Aditivul tensioactiv

Pentru îmbunătăţirea aditivităţii bitumului la agregatele natural (in cazul cand adezivitatea se dovedeste a fi sub 80%),bitumul se poate aditiva cu aditiv tensioactiv.

Tipul de aditiv şi procentul acestuia în bitum se stabilesc prin încercări preliminare, prin grija antreprenorului şi cu acordul beneficiarului, de către un laborator autorizat în vederea realizării condiţiilor de adezivitate impuse in prezentul caiet de sarcini.

5.4. Emulsia bituminoasa

Pentru amorsare se vor utiliza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 şi SR EN 13808.

Pentru amorsarea stratului support (daca este cazul) se va utiliza emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, realizandu-se o pelicula omogena, pe toata suprafata stratului suport. Dozajul de bitum rezidual va fi de 0,3...0,4 km/mp.
Emulsia bituminoasă cationică utilizată trebuie să îndeplinească condiţiile tehnice din tabelul 7.

TabeluL7

Nr. crt.	Caracteristici	Tipul emulsiei		
		EBCR 60	EBCR 65	EBmCR
1	**Conţinutul de bitum rezidual, %**	min. 58	min. 63	65...69
2	Omogenitate (rest pe sita de 0,63 mm), max.	0,5	0,5	0,1

5.5. Chitul tiocolic

Chitu tiocolic trebuie să îndeplinească condiţiile de calitate prevăzute de „Instrucţiunile pentru utilizarea chiturilor tiocolice la etanşarea rosturilor în construcţii" – C 197-1988 .
Chiturile tiocolice se vor utiliza pentru colmatarea rosturilor din zonele de contact ale şapei hidrofuge şi îmbrăcăminţile bituminoase cu elementele de construcţie (borduri, rosturi de dilataţie, guri de scurgere, etc).

6. Compoziţia si caracteristicile fizico-mecanice ale betoaneior asfaltice cilindrate tip BAP

Compoziţia mixturii asfaltice se stabileşte pe baza unui studiu preliminar de laborator, ţinându-se seama de respectarea condiţiilor tehnice impuse de normativele aplicabile.
Limitele procentelor sorturilor de agregate naturale din agregatul total, pentru betoanele asfaltice ciiindrate tip BAP sunt conform Tabel2.

Tabel 2

Nr. crt.	Agregate naturale, % din agregatul total	Condiţii de admisibilitate
1	Criblură peste 4 mm	30...50
2	Filer şi fracţiuni sub 0,1 mm	10...13
3	Filer şi nisip 0,1... 4 mm	rest până la 100[x]

[x] Proportia de nisip natural din amestecul cu nisip de concasare este de max 20%

Granulozitatea agregatului natural total precum şi conţinutul de bitum pentru betoanele asfaltice ciiindrate tip BAP sunt cuprinse în limitele din tabelul 3.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Tabelul 3

Nr. crt.	Specificaţii	Condiţii de admisibilitate
1.	**Granulozitatea agregatelor naturale:**	
	- trece prin sita de 16 mm,%	95...100
	- trece prin sita de 8 mm, %	68.-85
	- trece sita de 4 mm, %	50...70
	- trece sita de 2 mm, %	40...56
	- trece prin sita de 1 mm, %	28...45
	trece prin sitade 0.63 mm, %	25...40
	trece prin sita de 0,2mm, %	14...25
	- trece prin sita de 0,1mm, %	10...13
	- trece prin sita de 0,063 mm, %	7...10
2.	**Conţinutul de bitum, % în mixtură**	5.7...6.5
3	**Raport filer bitum**	1.6-1.8

Conţinutul optim de bitum în betonul asfaltic cilindrat tip BAP se stabileşte prin studii preliminare de laborator.

Caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice cilindrate tip BAP trebuie să îndeplinească condiţiile din tabelul 4.

Nr. crt.	Caracteristici	Beton asfaltic cilindrat tip BAP
A	**Caracteristici pe epruvete Marshall**	
1	Densitate aparentă, kg/m3, min.	2350
2	Absorbţie de apă, % voi, max.	1,5
3	Stabilitate (S) ia 60°C, kN, min.	8
4	Indice de curgere (fluaj) (I) la 60°C, mm	Max.3.5
B	**Caracteristici pe probe intacte (carote) prelevate din îmbrăcăminte la 30 zile de la execuţie**	
1	Densitatea aparentă kg/m3, min.	2250
2	Absorbţia de apă, % voi. max.	2,0
3	Grad de compactare, % min.	97

Caracteristicile fizico-mecanîce ale mixturilor asfaltice se determină pe mixturi preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor, pe probe de mixtură prelevate de ia malaxor sau de la aşternere pe parcursul execuţiei, precum şi din îmbrăcămintea gata executată.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Gradul de compactare al mixturii din strat se determină conform art. 69 al. (2).din AND577/2009

Caracteristicile fizico- mecanice ale mixturilor asfaltice prin incercari dinamice se determina conform AND 605 si valorile adoptate vor fi cele pentru BA16.In plus se impun si conditii privind rezistenta la oboseala conform BAD 25. Conditiile tehnice rezultate sunt conform urmatorului tabel:

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
	Clasă tehnică drum	I-II	**III-IV**
	Categorie tehnica strada	I	II-III
1.	**Caracteristici pe cilindrii confecţionaţi la presa giratorie**		
1.1.	Volum de goluri la 80 giraţii , % max.	5,0	**6,0**
1.2.	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 50 ºC, 300KPa şi 10000 impulsuri, µm/m, max. - viteza de deformaţie la 50 ºC, 300KPa şi 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, max.	20 000 1,0	**30 000** **2,0**
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 ºC, 124 ms, MPa, min.	4600	**4100**
2.	**Caracteristici pe plăci confecţionate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte**		
2.1.	Rezistenţa la deformaţii permanente, 60 ºC (ornieraj) - Viteza de deformaţie la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea făgaşului, % din grosimea iniţială a probei, max.	0.5 5,0	**0,7** **7,0**
Rezistenta la oboseala			
1	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta : nr. min de cicluri pana la fisurare la 15°C	400000	300000
2	Rezistenta la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice, min	100	150

7. Utilaje si echipamente

La execuţia imbracamintilor bituminoase din beton asfaltic cilindrat preparat cu bitum pur (tip BAP) se folosesc, conform

- Instalaţie automatizată de preparare a mixturii asfaltice, dotată cu echipamente de alimentare şî dozare a componenţilor. Se recomandă ca instalaţia să fie prevăzută cu uscător de filer şî să fie dotată cu buncăr de stocare a mixturii termoîzolat sau cu sistem de încălzire a acesteia.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- Rezervoare de stocare a bitumului, magazie sau siloz pentru filer, padocuri pentru agregate naturale;
- Repartizator finisor dotat cu palpator şi sistem de încălzire a grinzii vibratoare care asigură aşternerea uniformă, la grosimea prescrisă şi precompactarea mixturii asfaltice;
- Atelier de compactare compus dintr-un compactor cu pneuri de 120 - 160 kN, un compactor cu rulouri netede de 100 - 120 kN sau un compactor mixt şi un compactor de 1,2 kN pentru compactări marginale;
- Autocamioane basculante cu benă termoizolantă sau cu benă acoperită cu prelată;
- Autorăspânditor sau dispozitiv mecanic pentru execuţia amorsării cu emulsie bituminoasă cationică.

8. Pregatirea stratului suport

Inainte de execuţia lucrărilor, se efectuează verificarea cotelor stratului suport conform proiectului de execuţie.

Pregătirea stratului suport se efectuează diferit în funcţie de natura acestuia, după cum urmează:

Deoarece îmbrăcămintea bituminoasă BAP 16 , se aplică pe stratul de BA8 cilindrat, suprafaţa acestuia se curăţă şi se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă numai atunci când execuţia îmbrăcăminţii se efectuează la un interval de peste 24 h de la turnarea mortarului asfaltic sau acesta a fost supus circulaţiei;

In cazul în care îmbrăcămintea se aplică direct pe hidroizolaţie, se va avea în vedere corelarea stabilităţii termice a hidroizolaţiei cu tipul de mixtură utilizat şi se va asigura aderenţa acestora.

Amorsarea se execută mecanizat cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, realizându-se o peliculă omogenă, pe toată suprafaţa stratului suport. Dozajul de bitum rezidual va fi de 0,3...0,4 kg/m2.

Amorsarea se face în faţa repartizatorului pe distanţa minimă care să asigure timpul necesar ruperii complete a emulsiei bituminoase, dar nu mai mult de 100 m.
Suprafaţa stratului suport pe care se execută amorsarea trebuie să fie uscată şi curată.

9. Prepararea si punerea in opera a mixturilor asfaltice cilindrate tip BAP /BA8

Prepararea mixturii asfaltice cu bitum la cald se realizează în instalaţii automatizate, conform AND 605.
Temperatura agregatelor naturale, bitumului şi a mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor va fi conform tabelului 5.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Tipul bitumului	Temperaturile componentelor la prepararea mixturii asfaltice, °C		Temperatura mixturilor ia ieşire din malaxor °C
	Agregate naturale la ieşire din uscător	Bitum la intrare în malaxor	
Tip D 50/70	170 ... 180	160 ... 170	160 ... 175

Transportul mixturii asfaltice la punctul de lucru se realizează în autocamioane basculante cu bene curate, termoizolante sau acoperite cu prelată.
Se interzice transportul mixturii asfaltice cu autobasculante cu benă neacoperită, daca distanta de transport duce la pierderea de temperatură sub limitele stabilite prin prezentul normativ.

Aşternerea mixturii asfaltice se face la temperaturi atmosferice de peste 10°C. Execuţia se întrerupe pe timp de ploaie sau vânt puternic şi se reia numai după uscarea suportului.

Aşternerea mixturii asfaltice ciiindrate se execută numai mecanizat, cu repartizator finisor, care să asigure precompactarea mixturii asfaltice.

Repartizatorul trebuie să fie capabil de a aşterne mixtura asfaltică fără să se producă segregarea acesteia, respectând profilele şi grosimile fixate prin proiectul de execuţie.

Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în mod uniform atât din punct de vedere al grosimii cât şi al compactarii.

In buncărul repartizatorului trebuie să existe în permanenţă suficientă mixtură pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Imbrăcămintea bituminoasă pe calea podului se execută prin aşternerea mixturii asfaltice pe câte o bandă de circulaţie, pe straturi.

Operaţia de compactare a mixturii asfaltice se execută imediat după aşternere, astfel încât să se obţină valorile optime ale caracteristicilor fizico-mecanice şi de suprafăţare.

Numărul şi tipul compactoarelor va fi stabilit în funcţie de cantitatea de mixtură ce se aşterne şi de timpul necesar de compactare pentru înscrierea în limita minimă a temperaturii de compactare.

Numărul optim de treceri al fiecărui compactor se stabileşte prin încercări pe un sector de drum, înainte de a se trece la execuţia îmbrăcă-minţii bituminoase pe calea podului, dar nu va fi mai mic de **12.**

Temperatura mixturii la aşternere şi la compactare trebuie să se încadreze în limitele din tabelul **6.**

Nr. crt.	Tipul bitumului	Temperatura mixturii, °C min.		
		la aşternere	la începutul compactării	la sfârşitul compactării
1.	Bitum tip D 50/70	145	145	110

Compactarea se executa in lungul caii podului de la margine spre ax.Suprafata stratului se va controla in permanenta, micile denivelari ce apar pe suprafata se coreleaza dupa prima trecere a compactorului pe toata latimea benzii

Denivelările maxime admisibile sub dreptarul de **3** m, în profil longitudinal trebuie să fie funcţie de clasa tehnică a drumului pe care este situat podul, conform AND 605, tabel. 25

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Rosturile de lucru longitudinale şi transversale se realizează conform prescripţiilor **AND 605** iar rosturile care separă mixtura asfaltica aşternută de la o zi la alta trebuie să fie astfel realizate încât să asigure o tranziţie între suprafeţele vechi şi noi.

10. Controlul calitatii lucrarilor

Controlul calităţii lucrărilor de execuţie a îmbrăcăminţii bituminoase cilindrate pe calea podurilor rutiere, din beton asfaltic cilindrat se execută pe faze, astfel:

Controlul calităţii materialelor înainte de utilizare;
Controlul stratului suport ca fază determinantă;
Controlul fabricaţiei şi punerii în operă a mixturii asfaltice;
Controlul calităţii îmbrăcăminţii bituminoase executate.

10.1. Controlul calitatii materialelor

Materialele destinate fabricaţiei mixturilor asfaltice vor fi verificate în conformitate cu prescripţiile din standardele respective de produs.
Verificările şi determinările ce se execută pe parcursul execuţiei de către un laborator autorizat pe fiecare lot de materiale aprovizionat constau în următoarele:

a) La fiecare 500 t, in santier se vor face urmatoarele verificari:
- Penetraţie la 25°C;SR EN 1426
- Punct de înmuiere IB; SR EN 1427
- Ductilitate conform SR 61

b) Agregat grosier : La fiecare lot aprovizionat sau pentru cantitati de maxim 1000 t se vor determina :
- Natură mineralogică (examinare vizuală);
- Granulozitate,metoda cernerii, SR EN 933-1
- Indice de formă, SR EN 933-4;
- Conţinutul de fracţiuni sub 0,063 mm, SR EN 933-1;

c) Nisip de concasare: La fiecare lot aprovizionat sau pentru cantitati de maxim 500 t se vor determina :

- Granulozitate, SR EN 933-1;
- Conţinutul de fracţiuni sub 0,063 mm, SR EN 933-1;
- Calitatea particolelor fine (valoarea de albastru) SR EN 933-9;.

d) Nisip natural: La fiecare lot aprovizionat sau pentru cantitati de maxim 500 t se vor determina :

- Granulozitate, SR EN 933-1;
- Conţinutul de fracţiuni sub 0,063 mm, SR EN 933-1;
- Echivalentul de nisip : SR EN 933-8
- Calitatea particolelor fine (valoarea de albastru) SR EN 933-9;.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

e) Filer: La fiecare lot aprovizionat sau pentru cantitati de maxim 100 t se vor determina:

- Fineţe, SR EN 933-1-2;
- Umiditate, SR EN 1097-5

Fiecare lot de material aprovizionat va fi insotit dupa caz de :
Declaratie de performanta, marcaj CE si cerificat de conformitate a controlului productiei in fabrica sau
Declaratie de performanta, marcaj CE si rapoarte de incercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care sa se certifice calitatea materialului.

10.2. Controlul fabricatiei si punerii in opera a mixturii asfaltice

Mixturile asfaltice de tipul betonului asfaltic cilindrat pentru calea pe pod sunt supuse încercărilor preliminare pentru elaborarea dozajelor şi efectuarea controlului în timpul fabricaţiei
Verificările şi determinările se execută de laboratorul antreprenorului sau de un alt laborator autorizat şi constau în următoarele:

- Corectia curbei granulometrice a amestecului in raport cu cel din reteta aprobata;
- Reglarea predozatoarelor conform reţetei adaptate;
- Controlul sistemelor de dozare a materialelor la instalaţia de preparare a mixturii asfaltice.
- Verificarea temperaturilor tehnologice a agregatelor naturale, a liantului, a mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor, la aşternere şi compactare;
- Verificarea compoziţiei mixturii asfaltice: conţinut de bitum şi granulozitatea agregatului total, conform SREN 12697-1.
- Verificarea calităţii mixturii asfaltice în timpul execuţiei îmbrăcăminţii, pe cilindri Marshall confectionati din mixturi prelevate de la instalaţia de preparare sau de la aşternere.

Pentru verificarea compoziţiei mixturilor asfaltice se determină granulozitatea agregatelor naturale şi dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite prin studiul preliminar de laborator.
Abaterile admise faţă de compoziţia prescrisă sunt conform **tabelului 7**, cu încadrarea curbei în zona prescrisă.

Tabelul 7

Caracteristica	Abateri maxime admise (%)
Dozajul de liant	± 0,2
Compoziţia granulometrică:	
fracţiunea 8-16 mm	± 5
fracţiunea 4-8 mm	± 5
fracţiunea 2-4 mm	+ 5
fracţiunea 0,63 - 1 mm	± 4
fracţiunea 0,2 - 0,63 mm	± 3

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

fracţiunea 0,1 - 0,2 mm	± 2
fracţiunea < 0,1 mm	± 1,5

Frecvenţa verificărilor şî determinărilor efectuate pentru controlul calităţii fabricaţiei este dată în **tabelul 8.**

Nr. crt.	Natura încercării sau verificării	Frecvenţa
1.	Studiu preliminar de laborator pentru elaborarea dozajelor mixturii asfaltice	La începerea lucrărilor cu adaptarea reţetei la schimbarea sursei sau calităţii materialelor
2.	Controlul reglajului instalaţiei de preparare a mixturii asfaltice	înaintea începerii fabricării fiecărui tip de mixtura cu consemnare scrisă
3.	Granulozitatea amestecului de agregate naturale şi filer (şarja albă) sau fără filer (de pe banda de alimentare a uscătorului), funcţie de tipul instalaţiei	Zilnic, înainte de începerea fabricaţiei
4.	Compoziţia mixturii asfaltice	Zilnic
5.	Temperatura agregatelor, a liantului şi a mixturii la ieşirea din malaxor	Permanent, minim la o oră
6.	Temperatura mixturii la aşternere şi la compactare	La fiecare autobasculantă
7.	Controlul calităţii mixturii asfaltice (compoziţie şi caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall)	1 probă/400 t mixtură fabricată

Calitatea mixturilor asfaltice preparate va fi confirmata prin declaraţia de conformitate şi/ sau prin buletinul de încercări elaborat pe baza încercărilor şi analizelor de laborator.

10.3. Controlul calitatii imbracmintii bituminoase executate

Imbrăcămintea bituminoasă gata executată va fi supusă următoarelor verificări:
a)Verificarea gradului de compactare;
b)Verificarea elementelor geometrice.

Verificarea elementelor geometrice, respectiv verificarea profilului transversal şi longitudinal şi a uniformităţii în profil longitudinal se efectuează cu echipamente adecvate omologate.

In cazul în care nu pot fi aplicate metode nedistructive de verificare a gradului de compactare sau apar neconformităţi, la cererea scrisă a comisiei de recepţie a lucrărilor pot fi prelevate carote. Acestea vor fi investigate în ceea ce priveşte:

- grosimea stratului;
- densitatea aparentă şi absorbţia de apă conform tabel 4 pe probe intacte;
- gradul de compactare;
- compoziţia mixturii (conţinut de bitum şi curba granulometrică);

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- alte încercări fizico-mecanice, solicitate de comisia de recepţie, efectuate direct pe carote (ex. stabilitatea Marshall sau încercări dinamice) sau pecorpuri de probă confecţionate în laborator din mixtură reîncălzită.

Carotele vor fi astfel prelevate încât să nu fie afectată hidroizolaţia şi stratul de protecţie a acesteia, iar locurile de unde au fost prelevate carotele vor fi acoperite imediat cu mixtură asfaltica de acelaşi tip cu cel de realizare a căii.
Gradul de compactare se calculează prin raportarea procentuală a densităţii aparente a mixturii din strat (determinată cu gamadensimetrul sau pe carote în laborator) la densitatea aparentă a epruvetelor Marshall confecţionate din aceeaşi mixtură (la elaborarea dozajelor, la verificarea execuţiei sau din caratele reîncălzite în laborator; în caz de litigiu se aplică ultima variantă).

10.4. Prevederi generale petru BA8, pentru trotuare si ca strat de protectie / egalizare pentru cale pe pod

Grosimea totală a îmbrăcăminţii din beton asfaltic cilindrat tip BA8 este de min. 3 cm .
Profilul transversal, în aliniament se execută în formă de acoperiş cu două pante racordate în treimea mijlocie, iar în cazul podurilor în curba se execută conform STAS 863/1 şi conform detaliilor din planşele de execuţie.
Abaterile limită la grosimea straturilor, faţă de valorile prevăzute în proiect, sunt de 10%.
Abaterile limită la panta profilului transversal sunt de 2,5 mm/m.
Denivelările maxime admise în lungul căii sub dreptarul de 3 m sunt de 3 mm.

10.4.1. Materiale

Materialele utilizate la fabricarea betonului asfaltic BA8 vor avea caracteristicile prezentate in capitolul 2 din prezentul Caiet de Sarcini –Imbracaminti asfaltice la poduri.

10.4.2. Compoziţia şi caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice tip BA8

Compoziţia mixturii asfaltice se stabileşte pe baza unui studiu preliminar, ţinându-se seama de respectarea condiţiilor tehnice impuse de prezentul caiet de sarcini.

Limitele normale ale procentelor sorturilor de agregate naturale din agregatul total sunt în conformitate cu tabelul 8.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Tabelul 8

Specificaţii	"
Granulozitatea agregatelor naturale:	
- trece prin sita de 8 mm, %	90..100
- trece prin sita de 4 mm, %	56...78

-trecere prin sita de 2 mm, % - trece prin sita de 0,1 mm, % -trece prin sita de 0,63 mm, % -trece prin sita de 0,2 mm, % -trece prin sita de 0,1 mm, % - trece prin sita de 0,063 mm, %	30...55 22...42 18...35 11...25 8...14 7...11
Conţinutul de bitum, % din masă min.	6-7.2
Raport filer/bitum	1.3-1.8

Caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice cilindrate tip BA8 trebuie să îndeplinească condiţiile prevăzute în tabelul 9.

Tabelul 9

Nr. crt.	Caracteristici	Valori admisibile
A	**Caracteristici pe cilindri Marshall**	
1	Stabilitatea (S) la 60^{0}C, min.KN	6.0...13
2	Absorbţie de apă % vol., max.	2.5
3	Indice de curgere, mm	3.5
4	Raport S/I min. KN/mm	2.5
5	Absorbtia de apa, %	Max. 1.5

Caracteristicile fizico – mecanice ale mixturilor asfaltice tip BA8 se determină pe mixturi preparate în laborator pentru stabilirea compoziţiilor, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor.

10.4.3. Prescripţii generale de execuţie

La execuţia îmbrăcăminţilor bituminoase din beton asfaltic (tip BA8) se vor utiliza, următoarele utilaje şi echipamente:

- Repartizatoare – finisoare care asigură precompactarea mixturilor asfaltice, dotate cu sisteme de încălzire a grinzii vibratoare si cu palpator;
- Atelier de compactare compus dintr-un compactor cu pneuri de 120-160 kN, un compactor cu rulouri netede de 100-120 kN şi un compactor de 1,2 kN pentru compactări marginale, **rulou metalic pentru compactarea trotuarelor**;
- Autocamioane basculante cu bena termoizolantă sau cu bena acoperită cu prelate;
- Dispozitiv mecanic pentru execuţia amorsării cu emulsie bituminoasă cationică.

Pregătirea stratului suport se efectuează diferit în funcţie de natura acestuia, după cum urmează:

- În cazul în care îmbrăcămintea bituminoasă se aplică pe suprafaţa din beton de ciment, se verifică planeitatea acesteia în conformitate cu proiectul de execuţie şi se admite sau se respinge continuarea lucrărilor, aceasta fiind fază determinantă.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Suprafaţa astfel verificată, după uscare, se curăţă şi se amorsează cu emulsie cationică cu rupere rapidă

- În cazul în care îmbrăcămintea se aplică direct pe hidroizolaţie, se va avea în vedere corelarea stabilităţii termice a hidroizolaţiei cu tipul de mixtură utilizat şi se va asigura aderenţa acesteia

Amorsarea se execută mecanizat , realizându-se o peliculă omogenă, pe toată suprafaţa stratului suport. Dozajul de bitum pur rezidual va fi de 0,3...0,4 kg/m2.
Amorsarea se face în faţa repartizatorului pe distanţa minimă care să asigure timpul necesar ruperii complete a emulsiei bituminoase, dar nu mai mult de 100 m.
Suprafaţa stratului suport pe care se execută amorsarea trebuie să fie curată şi uscată.

Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în mod uniform atât din punct de vedere al grosimii cât şi al afânării.
La trotuare asternerea betonului asfaltic se va face manual.Asternerea mecanizata se fa face in cazul utilizarii BA8 ca strat de protectie a hidroizolatiei.

Viteza de aşternere cu finisorul trebuie să fie adaptată cadenţei de sosire a mixturilor de la staţie şi cât se poate de constantă ca să se evite total opririle.

Operaţia de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executată ca să se obţină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate şi suprafaţare.
Compactarea stratului de BA8 la trotuar se face manual cu ruloul metallic.

Atelierul de compactare va fi compus dintr-un compactor cu pneuri de 120-160 kN, un compactor cu rulouri netede de 100-120 kN şi un compactor de 1,2 kN pentru compactări marginale
Temperatura mixturii la aşternere şi compactare trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 13.

Tabelul 13

Tipul bitumului	Temperatura minimă la aşternere ^{0}C	Temperaturile minime la compactare ^{0}C	
		Început	Sfârşit
D 50/70	140	140	110
D 70/100	140	135	100

Compactarea se va executa în lungul podului, de la margine spre axă.
Compactoarele trebuie să lucreze fără şocuri, pentru a se evita vălurirea îmbrăcăminţii.
Suprafaţa stratului se va controla în permanenţă, micile denivelări care apar pe suprafaţă se corectează după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lăţimea benzii.

Pentru ca suprafaţa stratului să fie uniformă, denivelările maxime admisibile sub dreptarul de 3 m, în profil longitudinal trebuie să fie de maxim 3 mm.

La executarea mixturilor asfaltice pentru calea pe pod se acordă o atenţie deosebită realizării rosturilor de lucru. După compactarea stratului din prima bandă rămâne pe marginea adiacentă a benzii alăturate o zonă îngustă de câţiva centimetri mai puţin compactată şi în general deformată. Aceeaşi situaţie se produce şi la întreruperea lucrului în

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

secţiunea transversală din capătul benzii respective, dar pe o zonă mai mare, de regulă 10 cm lăţime.
În ambele cazuri, la reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă zonele aferente rosturilor de lucru se taie pe toată grosimea stratului astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. Această operaţie nu este necesară în cazul rostului longitudinal dacă stratul întrerupt s-a executat pe lungimea respectivă în aceeaşi zi cu stratul de pe banda adiacentă.

Rosturile longitudinale şi transversale trebuie să fie foarte regulate şi etanşe.
Rostul longitudinal al unui strat nu va trebui niciodată să se găsească suprapus rostului longitudinal al stratului imediat inferior.

Un decalaj minim de ordinul a 10 cm este necesar şi totodată să nu se găsească sub forma roţilor
Rosturile separând mixturile asfaltice răspândite de la o zi la alta trebuie să fie realizate în aşa fel încât să asigure o tranziţie perfectă şi continuă între suprafeţele vechi şi noi.
Marginea vechii benzi va fi badijonată cu emulsie de bitum.
Rosturile transversale ale diferitelor straturi vor fi decalate cel puţin cu un metru.
Marginea benzii vechi va fi decupată pe întreaga sa lăţime eliminând o lungime de bandă de circa 50 cm.
Suprafaţa proaspăt creată prin decupare va fi badijonată cu emulsie de bitum exact înainte de realizarea benzii noi.

10.4.4. Controlul calităţii lucrărilor

Controlul calităţii lucrărilor de execuţie a îmbrăcăminţii bituminoase cilindrate din beton asfaltic tip BA8 se va executa pe faze, astfel:

- Controlul calităţii materialelor înainte de preparare;
- Controlul fabricaţiei şi punerii în operă a mixturii asfaltice;
- Controlul stratului suport ca fază determinantă;
- Controlul calităţii îmbrăcăminţii bituminoase executate

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Controlul fabricaţiei şi punerii în operă a betonului asfaltic

Mixturile asfaltice de tip BA8 sunt supuse încercărilor preliminare pentru stabilirea compoziţiei mixturilor asfaltice şi controlului în timpul fabricaţiei, în conformitate cu condiţiile impuse în prezentul caiet de sarcini în cadrul secţiunii *„Compoziţia şi caracteristicile fizico-mecanice ale betoanelor asfaltice tip BA8”.*
Verificările şi determinările efectuate de laboratorul autorizat al antreprenorului sau de către un alt laborator autorizat, pentru:

- Stabilirea compoziţiei mixturii asfaltice în timpul execuţiei îmbrăcăminţii, din mixturi prelevate de la instalaţia de preparare sau de la aşternere;
- Verificarea calităţii mixturii asfaltice în timpul execuţiei îmbrăcăminţii, din mixturi prelevate de la instalaţia de preparare sau de la aşternere:
    - compoziţia mixturii asfaltice;

- caracteristici fizico mecanice pe epruvete Marshall şi pe epruvete prelevate din îmbrăcăminte

Pentru verificarea compoziţiei mixturilor asfaltice se va determina granulozitatea agregatelor naturale şi dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite prin studiul preliminar de laborator.

Frecvenţa verificărilor şi determinărilor efectuate pentru controlul calităţii fabricaţiei este dată în tabelul 14.

Tabelul 14

Nr. crt.	Natura controlului sau încercării	Frecvenţa controlului sau încercării ce vor fi efectuate de un laborator autorizat
1	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall şi pe epruvete prelevate din îmbrăcămintea executată	Studiul preliminar pentru stabilirea compoziţiei mixturii asfaltice Mixtura asfaltică de la malaxor: 1 probă/400 t sau 1/lucrare pentru cantităţi sub 400 t Probe din îmbrăcămintea executată 1 probă/fiecare bandă executată prelevate la cererea şi din sectoarele indicate de beneficiar
2	Controlul reglajului instalaţiei de preparare a mixturii asfaltice	Înainte de începerea fabricaţiei fiecărui tip de mixtură, cu consemnare scrisă
3	Compoziţia mixturii asfaltice	Zilnic
4	Temperatura agregatelor, a liantului şi a mixturii la ieşirea din malaxor	Permanent, min. 1 la 1 oră
5	Temperatura mixturii la aşternere şi la compactare	Permanent, min. 1 la 3 ore

Calitatea mixturilor asfaltice preparate va fi atestată prin declaraţia de conformitate şi buletine de analiză şi încercări elaborate pe baza încercărilor şi analizelor de laborator.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Controlul calităţii îmbrăcăminţii bituminoase gata executate

Verificarea elementelor geometrice : prin verificarea profilului transversal şi longitudinal şi a uniformităţii în profil longitudinal cu echipamente adecvate omologate. Grosimile stratului va fi cel prevăzut în detaliile de execuţie ale proiectului.

Abaterile limită locale în minus de la grosimile prevăzute în proiect pot fi de maxim10 %
Abaterile limită admise la panta profilului transversal pot fi cuprinse în intervalul + 5mm/m.
Verificarea cotelor profilului longitudinal se va face cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment. La cotele profilului longitudinal se admite o abatere limită locală de +20mm.
Verificarea elementelor geometrice include îndeplinirea condiţiilor de calitate pentru stratul suport, înainte de aşternerea îmbrăcăminţii asfaltice pentru calea pe pasaj.

11. Semnalizarea lucrărilor şi protecţia muncii pe şantier

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările şi legislaţia în vigoare.
Se va acorda o atenţie deosebită semnalizării lucrărilor pe tot parcursul derulării execuţiei, care se va efectua conform prevederilor din:

- Ordinul MT nr.411/08.06.2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condiţiile de închidere a circulaţiei rutiere sau de instituire a restricţiilor, în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice, publicat în M.O. nr.397/24.08.2000 şi broşură.
- Norme specifice de protecţia muncii pentru exploatarea şi întreţinerea drumurilor şi pasajelor nr. 79 cap. 3. Semnalizarea lucrărilor de drumuri art. 53-68

Pentru protecţia muncii se vor respecta prevederile din: Norme specifice de protecţia muncii pentru exploatarea şi întreţinerea drumurilor şi pasaje nr. 79.
Se vor respecta normele de prevenire şi stingere a incendiilor, aprobate prin Ordinul M.T.T., nr. 12/1980.

12. Recepţia lucrărilor

Recepţia lucrărilor se face în conformitate cu prevederile legale în două etape :

- recepţia la terminarea lucrărilor
- recepţia finală, la expirarea perioadei de garanţie ;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR.13
LUCRARI AUXILIARE LA POD

- **Sferturi de con pereate**
- **Scari de acces pe taluz**
- **Fundatii din balast**
- **Acostamente din piatra sparta**
- **Dren in spatele culeei**

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. AMENAJARE SFERTURI DE CON

Prezentul Caiet de Sarcini este elaborat special pentru lucrarea : "REPARATII CURENTE POD PE DN 17A km 23+261"

Sferturile de con se vor perea cu un pereu ce va rezema pe fundaţie din beton simplu C25/30,cu sectiunea 50x80 cm.

Pereul pentru sfertul de con se va realiza din beton monolit, aşezate pe un strat de fundaţie din balast stabilizat cu ciment de 15 cm grosime. Pereul se va turna in cofraje, astfel incat sa fie create rosturi de contractie/dilatatie de 1 cm grosime. Rosturile vor fi colmatate cu chit etans poliuretanic de exterior.

In fata culeelor pe o inaltime de cca. 1.50 m se va reface pereul din piatra naturala rostuita cu mortar, asezata pe un strat de nisip de 10 cm.

1.1. Lucrari pregatitoare

Inainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrările pregătitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existenţei și poziției eventualelor utilități în ampriza sau în vecinătatea acesteia; se vor lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în siguranță;
- trasarea lucrărilor;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

D.R.D.P. IAȘI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1.2. Sapatura

Când execuția săpăturilor implică dezvelirea unor rețele subterane existente (apă, gaze, electrice, etc.) ce rămân în funcțiune, trebuiesc luate măsuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării. Dacă aceste rețele nu se cunosc și apar pe parcursul executării săpăturii, se vor opri lucrările și se va anunța Beneficiarul pentru a lua măsurile necesare. Ultimii 30 cm până la cota de fundare se vor excava înaintea betonării, pentru evitarea degradării terenului de fundare și a conturului tălpii fundației.

1.3. Cofrarea

Cofrajele și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuită încât să îndeplinească condițiile din NE 012/2-2010 "Cofraje și susțineri":

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare prevăzută în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile (pentru lungimea elementelor de cofraj ±15mm, pentru lățime ±6mm, înălțime ±10mm);
- să fie etanșe astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul de execuție. Înainte de începerea operației de montare a cofrajelor, se vor curăța și pregăti suprafețele care vin în contact cu betonul ce urmează a se turna și se va verifica și

corecta poziția armăturilor. Pentru a reduce aderența între beton și cofraje acestea se ung cu agenți de decofrare pe fețele care vin în contact cu betonul imediat înainte de montare. Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

- trasarea cofrajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

1.4. Fasonarea si montarea armaturilor.

Fasonarea armăturilor din otel beton SR EN 1992-2:2006/NA:2009, se vor face conform planșelor de armare din proiect. Aceste operații se vor face respectând NE 012/2-2010 cap.8.

1.5. Turnarea si protectia betonului

Turnarea betonului și tratarea ulterioară a acestuia se va face respectând prevederile din NE 012/2-2010 .

Turnarea betonului trebuie realizată după:

- terminarea săpăturii;
- recepția cotei și naturii terenului de fundare;
- montarea și recepția cofrajelor;
- montarea armăturilor;
- montarea barbacanelor;
- montarea cartonului bitumat sau a plăcilor din polistiren expandat la rostul dintre tronsoane.

Începerea betonării se va aproba după verificarea condițiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucrări ascunse și/ sau de faze determinante.

Betonul în fundații se toarnă aderent la pereții săpăturii.

Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi de maximum 50cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior. Înălțimea liberă de cădere a betonului nu va fi mai mare de 1.5 m. Rosturile de lucru trebuiesc evitate, iar în cazul în care nu se poate, acestea vor fi tratate în conformitate cu "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" indicativ NE 012/2-2010.

1.6. Executia umpluturilor

La execuţia umpluturilor la sferturile de con şi din spatele culelor se vor respecta prevederile din caietele de sarcini de drum, din standardele şi normativele în vigoare şi din prezentul caiet de sarcini.

În spatele culeelor şi pe feţele laterale ale zidurilor intoarse care sunt în contact cu pământul se va prevedea acoperirea cu o suspensie de bitum filerizat în dublustrat aşezată pe un mortar de ciment sclivisit de 2cm grosime.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

În cazul culeelor masive şi înnecate se va ţine seama de faptul că în apropierea fundaţiei şi elevaţiei 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 spaţiilor înguste (plăci vibratoare, maiuri mecanice, etc.). Pentru restul rambleului, compactarea materialului de umplutură se va face cu utilaje indicate în "Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri" C 182-87.

Dacă umplutura din zona de tranziţie nu se face odată cu umplutura rambleului rampei de acces, se va asigura un spaţiu suficient utilizării mijloacelor de compactare, executându-se totodată şi treptele de înfrăţire.

Dacă umplutura din zona de tranziţie (excluzând umplutura care se compactează cu mijloace specifice spaţiilor 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 tranziţie.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

2. SCARI DE ACCES PE TALUZ

La capetele podului se vor amplasa de o parte şi de alta ale acestuia, scări pentru accesul sub pod.
Scările se realizează din elemente (trepte) monolite din beton.
Treptele trebuie să fie de înălţime egală şi să corespundă ca formă, dimensiuni şi mod de finisare, prevederilor proiectului. Orizontalitatea treptelor se va verifica la fiecare treaptă cu dreptarul şi nivela cu bulă de aer. Abaterile limită admisibile sunt:

- la orizontalitatea treptelor 2 mm
- la înălţimea treptelor 1 mm

Muchiile treptelor trebuie să fie drepte şi intacte, să nu prezinte ondulaţii sau ştirbituri. De asemenea, treptele de beton sclivisit sau mozaicat nu trebuie să prezinte reparaţii locale ale unor ştirbituri produse în timpul execuţiei din cauza unei protejări insuficiente a treptelor.
Atât casiul cât şi scara vor rezema pe taluz pe o fundaţie de balast conform proiectului.
Scările pe taluze sunt prevăzute cu un parapet realizat din ţeavă de diametrul ϕ 38 mm sau oţel rotund BST500S ϕ 20 mm. Parapetele trebuie să fie verticale pe toată înălţimea, verificarea efectuându-se cu firul cu plumb. La mâna curentă a parapetelor metalice se va controla ca în punctele de înnădire să nu existe praguri care să jeneze la palmă. Micile denivelări se vor înlătura prin polizare. Stâlpii acestui parapet vor avea fundaţii din piatră spartă, sau din beton.

3. FUNDATII DIN BALAST

Stratul de fundaţie din balast va fi realizat la grosimea specificată în proiect şi variază între 150 şi 300 mm, conform prevederilor STAS 6400.

Antreprenorul va asigura măsurile organizatorice şi tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului Caiet de Sarcini. Antreprenorul va realiza toate încercările cerute prin aplicarea acestui Caiet de Sarcini fie în propriul laborator, fie în colaborare cu un laborator de specialitate autorizat. Antreprenorul va realiza verificări

suplimentare dacă acestea sunt solicitate de către Beneficiar. În cazul în care se vor constata abateri de la acest Caiet de Sarcini, Beneficiarul va dispune întreruperea lucrărilor şi va lua măsurile care se impun.

3.1. Agregate naturale

Amestecurile care au o mărime maximă a granulelor de 63 mm vor fi folosite pentru execuţia stratului de balast. Înaintea folosirii se vor efectua teste de verificare, În vederea conformităţii acestora cu prevederile Caietului de Sarcini. Transportul, prelucrarea şi depozitarea agregatelor naturale se vor realiza astfel încât să se evite amestecul sau contaminarea lor. Dacă agregatele vor fi aprovizionate în avans ele vor fi depozitate numai pe platforme betonate iar drumurile de acces la stocurile de agregate vor fi amenajate astfel încât să se evite contaminarea agregatelor cu noroi sau alte materiale. Balastul va proveni din roci stabile, nealterabile la apă, aer sau îngheţ şi fără corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau materiale necorespunzătoare. Balastul pentru fundaţie trebuie să îndeplinească cerinţele prevăzute în tabelul de mai jos.

Tabel 1

Caracteristici	Toleranţe admise	Metoda de verificare conf. STAS
	Balast	
Sort	0,2÷63	-
Conţinut de fracţiuni % - sub 0,02mm - sub 0,2mm - 0 ÷ 7,1mm - 31,5 ÷ 71mm	 Max.3 3÷18 50÷90 100	 1913/5 4606
Granulometria	În limitele date în tab.2	4606
Coeficient de neuniformitate (Un), min.	15	730
Echivalent de nisip(EN), min.	30	730
Uzura cu maşina tip Los Angeles (LA),%,max.	30	730

Limitele de granulozitate ale balastului sunt arătate în tabelul2.

Tabel2. Granulometria pentru balast

Granulometrie	Limite	Treceri în % din greutate prin site sau ciururi cu diametre de ...				
		0,02	0,2	4,0	25,00	63,0
0 - 63	Inferioară	0	4	28	60	100
	Superioară	3	10	38	75	100

Laboratorul Antreprenorului va ţine evidenţa calităţii balastului după cum urmează:
- toate certificatele de calitate ale furnizorilor vor fi păstrate într-un dosar;
- rezultatele determinărilor de laborator vor fi păstrate într-un registru (registru pentru încercări agregate).

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

4. ACOSTAMENTE DIN PIATRA SPARTA

Acostamentele din piatra sparta in grosime de 20cm se realizeaza pe un strat de balast de 25cm grosime.

4.1 Executia stratului inferior din balast.

1. Pe terasamentul receptionat se asterne si se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată 25cm.
Asternerea si nivelarea se vor face la sablon, cu respectarea lătimilor si pantelor prevăzute în proiect.
2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidităţii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinând seama de umiditatea agregatului si se adaugă prin stropire.Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.
3. Compactarea straturilor de fundatie se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.
4. Pe drumurile la care stratul de fundatie nu se realizează pe întreaga lătime a platformei, acostamentele se completează si se compactează odată cu stratul de fundatie, astfel ca stratul de fundatie să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată si măsurile de evacuare a apelor.
5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundatie sau care rămân dupa compactare, se corectează cu material de aport si se recompactează. Suprafetele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează si apoi se compactează din nou.
6. Este interzisă executia stratului de fundatie cu balast înghetat.
7. Este interzisă de asemenea asternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheată.

4.2 Executia stratului superior din piatră spartă

8. Piatra sparta se asterne, numai după receptia stratului inferior de balast, care, prealabil asternerii, va fi umezit.
9. Piatra sparta se asterne si se compactează la uscat în reprize. Până la înclestarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operatiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone.

Cilindrarea se consideră încheiată atunci când rulourile compactorului nu mai lasă nici un fel de urmă pe suprafaţa stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeaşi mărime şi natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în faţa ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

10. După terminarea cilindrării, piatra sparta se împănează cu split 16-25, care se compactează si apoi urmează umplerea prin înnoroire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 sau cu nisip.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica şi regla toate utilajele şi dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundaţie.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale.

NOTĂ. *1. Particularităţile privind determinarea granulozităţii conform SR EN 13242+A1 rămân identice cu cele descrise în Caietul de sarcini pentru realizarea straturilor din balast.*

2. Conform standardul european SR EN 13242+A1, furnizorul trebuie să certifice calitatea produsului livrat printr-o gamă mai extinsă de determinări care urmăresc stabilirea caracteristicilor fizice-mecanice şi chimice ale agregatelor produse.

5. DREN IN SPATELE CULEEI

Pentru protejarea culeelor împotriva infiltraţiilor de apă se realizează în spatele lor un dren colector. Apa culeasă de dren se descarcă prin barbacane prin sferturile de con.

Drenul propriu-zis se realizează din zidărie uscată din piatră brută sau bolovani de rău conform detaliilor din proiectul de execuţie .

GENERALITĂŢI

Drenurile sunt constructii necesare pentru:

- colectarea si evacuarea organizata a apelor de infiltratie;
- coborârea nivelului pânzei freatice când aceasta poate influenta defavorabil, comportarea corpului drumului sau cea a altor lucrari;
- consolidarea taluzurilor, terasamente 535h73f lor si versantilor care pot afecta platforma drumurilor sau alte lucrari;
- îmbunatatirea conditiilor de lucru si asigurarea stabilitatii zidurilor de sprijin si a culeelor podurilor si pasajelor.

Drenurile în sapatura deschisa se pot executa manual, în mod curent pâna la adâncimea de 6,0 m si mecanizat pâna la adâncimea de 3,0 m.

Pentru a evita acumularea apei în spatele unei lucrari de sprijin si reducerea intervalului de variatie a împingerii pamântului asupra acestora sub influenta factorilor externi, trebuie ca întotdeauna sa se prevada în spate un sistem de drenaj cu functionare pe toata durata existentei lucrarii.

Lucrarea se masoara la metru cub de sapatura.

Fazele de executie prezinta particularitati functie de solutia adoptata:

- executia sapaturii;
- executia corpului drenului (radier, tub drenaj, umplutura drenanta, material geotextil capac);

DESCRIEREA OPERAŢIUNILOR

Art. l. Executia sapaturii

Sapatura se executa mecanizat sau manual în sensul dinspre aval spre amonte.

Panta longitudinala a drenurilor cu radier rigid are valori cuprinse între (0,2...10%) functie de conditiile de relief si asigurare a functionalitatii. Se recomanda adoptarea pantelor în intervalul (2...5%).

Panta longitudinala a drenurilor cu radier elastic se prevede în functie de conditiile de relief si functionalitate între 0,2 % si panta maxima admisa pentru santuri si rigole protejate prevazute în STAS 2916, pct. 22.

Înainte de începerea lucrarilor se iau urmatoarele masuri:

- semnalizarea zonei de lucru, conform instructiunilor în vigoare;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- asigurarea scurgerii apelor meteorice de pe amplasament;
- curatirea si ranguirea materialelor ce ameninta sa cada de pe taluze sau versanti în zona de lucru sau pe platforma;
- identificarea unor eventuale instalatii aeriene sau subterane si a unitatii titulare în vederea stabilirii de catre aceasta a conditiilor în care se pot executa lucrarile în deplina siguranta;
- trasarea lucrarilor;
- organizarea si aprovizionarea punctului de lucru cu materialele necesare în proportie de 50%.

În timpul executiei sapaturilor se are în vedere ca:

- sa nu se pericliteze siguranta constructiilor si instalatiilor existente, vizibile sau îngropate precum si a lucrarilor în executie aflate în vecinatate;
- sa se circule cu restrictie de viteza de 5 km/ora în limita prismului de alunecare;
- zilnic, înainte de a începe lucrul si la încetarea lui se verifica semnalizarea, sprijinirile si starea terenului din jurul sapaturii pentru a se lua masurile ce se impun, pentru a evita eventualele surpari si pericole de accidente.

Sapaturile se executa cu pereti verticali, fara sprijiniri, manual sau mecanizat, în urmatoarele conditii:

- terenul este stabil si cu umiditate naturala;
- terenul nu prezinta fisuri si nu este expus vibratiilor;
- sapatura nu este tinuta deschisa si operatiile de umplere se efectueaza în aceeasi zi;
- în limita prismului de rupere posibila nu se circula, nu sunt constructii deosebite sau alte încarcari ce pot constitui o suprasarcina;
- adâncimea sapaturii este relativ mica, respectiv 1,0 m în pamânturi plastic vârtoase si nisipuri în stare îndesata si 1,5 m în pamânturi de consistenta tare.

Când sapatura se executa mecanizat si tehnologia realizarii umpluturii drenante nu impune coborârea muncitorilor în sapatura, în conditiile mentionate mai sus, adâncimea se poate mari pâna la cel mult 2,0 m.

Când adâncimea sapaturii depaseste valoarea de 1,0 respectiv 1,5 m sapaturile se executa taluzat fara sprijiniri pâna la maximum 2,0 m adâncime sau vertical, cu peretii sprijiniti pe toata adâncimea.

Sapaturile cu taluz vertical, în teren stabil si consistenta plastic vârtoasa sau tare, se executa la adapostul unor sprijiniri orizontale pe baza de proiect de executie care se adapteaza la conditiile reale în teren.

În pamânturi afectate de fenomene de instabilitate, pamânturi dificile (loess, argile contractile, etc.) afânate, pamânturi cu infiltratii de apa sau conditii locale deosebite, indiferent de adâncime, sprijinirea se face pe baza de proiect de executie cu cadre si dulapi verticali (eventual marciavante sau palplanse) care sa formeze un perete continuu si etans; Palplansele si marciavantele se bat în avans (0,5...0,75 m) fata de nivelul sapaturii.

Pamântul sapat se va depozita la cel putin 1,0 m de peretele sapaturii iar materialele se vor depozita la cel putin 5,0 m. Aceste distante se pot reduce la jumatate în cazul sapaturilor pentru drenuri de asanare, care, de regula, au adâncimi sub 2,0 m.

În zonele în care sunt îngropate cabluri, conducte, terenuri arheologice, etc. sapaturile se executa cu atentie, cu respectarea instructiunilor date în scris, de unitatea tutelara a instalatiilor eventual sub supravegherea delegatului acestei unitati.

Daca în timpul executiei sapaturilor se descopera instalatii subterane; lucrarile se opresc imediat si se procedeaza la identificarea lor si sesizarea; unitatii tutelare. Lucrarile se pot relua numai dupa eliminarea oricarui pericol si sub supravegherea delegatului unitatii tutelare.

Sapaturile pentru drenuri se executa pe cel mult trei tronsoane de 4...6 m lungime, din aval catre amonte, asigurând permanent scurgerea apelor din sapaturi prin cadere libera.

Executia sapaturii la tronsonul urmator se va ataca numai dupa:ce primul tronson este umplut cel putin pâna la jumatate din adâncimea lui.

Demontarea sprijinirilor se face pe masura executarii corpului drenului.

În cazul sapaturilor executate mecanizat, lucrarile de sapare si umplere se succed astfel încât sa nu ramâna sapaturi deschise la sfârsitul zilei de lucru. Aceasta tehnologie se aplica de regula la drenuri de asanare echipate cu tuburi de drenaj, riflate, perforate si corp drenant din pietris si balast, eventual si filtru din geotextil.

În cazul drenurilor amplasate în spatele lucrarilor de sustinere, sapatura se executa manual sau mecanizat concomitent cu executia sapaturii pentru tronsonul lucrarii de sprijinire, cu sau fara sprijiniri functie de natura terenului si adâncimea sapaturii.

Art. 2. Executia corpului drenurilor

Corpul drenului de captare a apelor de infiltratie sau de coborâre a nivelului pânzei subterane este alcatuit din radier, rigola, umplutura drenanta, material geotextil si capac de închidere. Corpul drenurilor de evacuare cuprinde aceleasi componente cu deosebire ca umplutura drenanta poate fi realizata pe o înaltime redusa.

Radierul drenurilor poate fi rigid sau elastic.

Radierul rigid se realizeaza din beton clasa C 16/20 cu rigola la mijloc, încastrat în teren stabil putin permeabil sau practic impermeabil, cu compresibilitate medie, redusa sau practic incompresibila. Panta transversala se recomanda sa fie de (2...5%) catre rigola.

Colectarea si conducerea apelor în drenuri cu radier rigid se asigura gravitational prin rigole acoperite cu capace semirotunde, zidarie uscata sau tuburi riflate.

Radierul elastic se realizeaza prin compactarea terenului din talpa sapaturii drenului în cazul drenurilor perfecte sau dintr-un strat de balast de 20 cm grosime în cazul drenurilor imperfecte.

Colectarea si conducerea apelor în drenurile cu radier elastic se realizeaza prin tuburi de drenaj cu talpa sau tuburi riflate, perforate din PVC asezate direct la baza sapaturii în cazul drenurilor perfecte sau pe un strat de balast de 20 cm grosime în cazul drenurilor imperfecte.

Asternerea filtrului geotextil se face astfel încât fâsiile sa fie suprapuse pe min. 20 cm, pentru ca pamântul sa nu patrunda în corpul drenant. Se recomanda ca la margini fâsiile sa fie cusute mecanic, în acest caz suprapunerea lor putând fi de numai (2-3) cm sau corespunzator tehnologiei fabricantului de geotextile.

Coborârea materialelor în sapatura se face cu mijloace mecanice sau pe jgheaburi. Balastul, pietrisul si pamântul se poate coborî în sapatura si direct prin aruncare.

Corpul drenant se realizeaza prin împanarea pietrei brute pentru a se preîntâmpina tasari ale capacului.

Executia corpului drenului prezinta câteva particularitati:

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Evacuarea apei colectate în drenul din spatele culeei precum si drenajul prin ventilatie se asigura prin barbacane realizate de regula, cu sectiune circulara cu diametrul de 65-110 mm, dispuse prin sferturile de con.

Radierul cu rigole al drenului este prevazut cu contrapante care colecteaza apele spre barbacane;

MATERIALE UTILIZATE

- Piatra bruta

Pentru realizarea filtrului invers se foloseste piatra bruta.

În umplutura drenanta se foloseste piatra bruta negeliva, dimensiuni max. 200 mm STAS 2917. De asemenea, se foloseste la pereul din capacele de închidere a drenurilor sau la zidaria capului de evacuare apelor din dren.

- Geotextile

Pentru drenurile în sapatura se foloseste ca filtru invers geotextil cu caracteristici prevazute prin proiect functie de tipul de teren în care se pozeaza.

- Tuburi de drenaj

Tuburile riflate, perforate, realizate din PVC sau polietilena cu diametre de (65...120 mm) se folosesc la drenuri de captare a apelor se întind direct pe radier si se protejeaza cu umplutura drenanta din balast sau pietris.

Accesul apei în tuburi se asigura prin fante de 1,0 x 5,0 mm sau 1,5 x 8 mm în numar care sa realizeze o suprafata activa (de intrare a apei în tuburi) de (24...50 cm2) pe metru liniar de tub.

Tuburi netede neperforate din PVC (STAS 6675/2), având diametrul de (II0mm) se folosesc pentru conducerea apelor în drenurile de evacuare si pentru executarea puturilor de aerisire.

VERIFICAREA CALITĂŢII

Pentru executarea unei lucrari corespunzatoare din punct de vedere calitativ, pe parcursul executiei este obligatoriu sa se faca verificari la toate fazele de executie, dupa cum urmeaza:

1. Executia sapaturii

La aceasta faza controlul de calitate consta în:

- verificarea amplasamentului lucrarilor;
- receptia terenului de fundare a radierului;
- verificarea dimensiunilor si a pantei terenului de fundare a radierului;
- verificarea lungimii tronsonului sapat.

2. Executarea corpului drenului

- verificarea pantei longitudinale si transversale a radierului;
- verificarea tipului si dimensiunilor tubului de captare a apelor si asezarea lui pe radier;
- verificarea geotextilului folosit din proiect din punct de vedere calitativ si a suprapunerii marginilor necusute, control care consta în:
- identificarea produsului prin examinarea etichetelor aplicate pe baloturi;
- determinarea masei unitare;
- verificarea conditiilor de depozitare si manipulare;
- verificarea asezarii geotextilului astfel încât sa se asigure continuitatea (suprapunere sau coasere);
- protectia geotextilelor împotriva actiunii vântului;
- restrictiile de circulatie pe geotextil;

- verificarea ca prin deversarea materialelor de umplutura sa nu se produca perforatii ale materialului geotextil;
- verificarea calitatii materialelor folosite.
- verificarea compactarii umpluturii drenante.

Toate aceste verificari se fac conform Indicativ NE 012-/1-2007 si NE 012/2-2010 si în conformitate cu Legea nr. 10/95 si în baza unui "Program pentru controlul calitatii lucrarilor" de comun acord între proiectant, beneficiar, constructor. La toate aceste verificari se încheie: proces verbal de lucrari ascunse, proces verbal receptie calitativa sau proces verbal.

VARLAM N. FLORIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
NR. 1187
A.2.B2.2.D2.2
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR. 14
DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. Generalităţi

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilataţie, utilizate la poduri rutiere, asigură:

- deplasarea liberă a capetelor tablierelor de poduri, în rosturile lăsate în acest scop;
- continuitatea suprafeţei de rulare a căii în zona rosturilor;
- etanşeitatea la scurgeri şi infiltraţii de apă.

Pentru satisfacerea acestor exigenţe, se utilizează dispozitive etanşe.
În general, componentele dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilataţie sunt:

- elemente elastomerice care asigură deplasarea;
- elemente metalice suport, fixate pe structuri;
- betoane speciale în zona prinderii pieselor metalice;
- mortare speciale de etanşeizare;
- benzi de cauciuc, pentru colectarea şi evacuarea apelor de infiltraţie.

Funcţie de tipul dispozitivelor, pot fi cumulate funcţionalităţile unor elemente ce intră în alcătuirea lor.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilataţie se aplică la poduri noi sau la poduri în exploatare, având rezolvări specifice de prindere pentru fiecare caz.

Dacă se aplică la poduri în exploatare, dispozitivele trebuie să permită executarea lucrărilor pe o jumătate a părţii carosabile, circulaţia urmând a se desfăşura pe cealaltă jumătate a podului, fără ca această tehnologie de execuţie să afecteze caracteristicile tehnice ale dispozitivului.

Termenul de "dispozitiv de acoperire a rostului de dilataţie", prescurtat "dispozitiv", utilizat în continuare, include toate elementele componente şi anume:

- betonul în care sunt fixate elementele metalice;
- elementele metalice de prindere;
- elementul elastomeric;
- elementul de etanşeizare din cauciuc;
- mortarul special pentru etanşeizarea elementului elastomeric.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

2. Caracteristici tehnice

In perioada de garanţie, antreprenorul trebuie să asigure, repararea sau înlocuirea acestuia şi remedierea efectelor deteriorărilor structurii, ca urmare a defecţiunilor dispozitivului apărute.

Firma care livrează dispozitivul trebuie să asigure:

- livrarea elementelor interşanjabile, si garantarea acestora pe min. 10 ani, de la punerea în operă a dispozitivului;
- asigurarea sculelor şi confecţiilor de mică mecanizare specifice, necesare la punerea în operă a dispozitivului şi la schimbarea elementului elastomer;
- asigurarea supravegherii tehnice la punerea în operă a dispozitivului;
- instrucţiuni tehnice de execuţie şi de exploatare.

3. Caracteristici esentiale ale rosturilor de dilatatie

Dispozitivul trebuie să satisfacă următoarele caracteristici fizico – mecanice, în domeniul de temperaturi -35°C ÷ +80°C:

- asigurarea deplasării libere a structurii la valoarea de 50 mm;
- elementele metalice de fixare trebuie să reziste la agenţii corozivi;
- să fie etanş;
- să fie fixat de structura de rezistenţă a podului, preluând acţiunile verticale şi orizontale.

Pentru 1 ml. de rost, aceste acţiuni sunt:

- forţa verticală 11,2 tf
- forţa orizontală 7,8 tf

Elementul elastomeric trebuie să aibă caracteristicile:

- Duritate, grade Shore A: 60 ± 5
- Rezistenţa la rupere prin întindere: 12 N/mm^2.
- Rezistenţa la rupere prin compresiune: 75 N/mm^2.
- Tasarea sub sarcina verticală maximă: max. 15 %
- Alungirea minimă la rupere: 350 %
- Rezistenţă la ulei: foarte bună

Variaţia caracteristicilor fizice şi mecanice:

- duritate grade Shore A: max. ± 5
- pierdere de rezistenţă la rupere: max. 15 %
- alungirea la rupere: max. 15 %
- nefragibilitate la temperaturi scăzute: foarte bună
- temperatura minimă: - 35°C
- rezistenţă la îmbătrânire accelerată:
  - pierdere din rezistenţă la rupere: max. 15%
  - scăderea alungirii la rupere: max. 30%
- creşterea durităţii, grade Shore A: max. 10
- Rezistenţa la ozon după 100 ore: să nu prezinte fisuri

4. Elementele elastomerice

Elementele elastomerice pot fi:

- panouri din neopren armat;
- profile speciale, deschise sau închise, din neopren;
- benzi late din neopren;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Aceste confecţii se livrează la cerere, la tipul şi la dimensiunile specificate în proiect. La primire, se efectuează recepţia cantitativă şi calitativă a produselor.

5. Tipuri de dispozitive de acoperire a rosturilor ce pot fi folosite

Familiile de dispozitive de acoperire a rosturilor ce pot fi folosite sunt urmatoarele:

Tipul de dispozitive de acoperire a rosturilor	Conform ETAG 032 partea
Dispozitive de acoperire a rosturilor cu placa metalica	4
Dispozitive de acoperire a rosturilor tip covor	5
Dispozitive de acoperire a rosturilor in consola	6
Dispozitive de acoperire a rosturilor rezemate	7
Dispozitive de acoperire a rosturilor modulare	8

6. Cerinte de calitate la punerea in opera

In zona de racordare dintre dispozitivul de acoperire a rostului si imbracamintea de asfalt, se va urmari ca geometria sa fie cea prevazuta in proiect, asfaltul sa nu prezinte denivelari, sa nu aiba fisuri, segregari sau cioburi, sa indeplimeasca cerintele din prezentul Caiet de sarcini si AND 590/2016 Capitolul „ Dispozitive de acoperire a rosturilor".

Firma care livreaza dispozitivul trebuie sa asigure:

- Scule si confectiile de mecanizare specifice, necesare la punerea in opera a dispozitivului.
- Asigurarea supravegherii tehnice, la punerea in opera a dispozitivului.
- Instructiuni tehnice de executie si de exploatare.

S.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR.15
DEMOLAREA BETONULUI

D.R.D.P. IAŞI
AT SPRE NESCHIMBARE

1. Generalitati

Lucrările de demolare se vor face prin demolare parțială folosind unelte cu acțiune percutantă sau rotopercutantă.
Pe parcursul lucrărilor trebuie avut în vedere nivelul zgomotelor și vibrațiilor, fisurile necontrolate care pot apărea.

2. Tehnologia de lucru cu ciocane percutante și rotopercutante

Utilajele folosite la decuparea parțială cu acțiunea prin percuție sunt în principal ciocane acționate pneumatic, hidraulic, electric și mai rar termice. Ciocanele pot lucra cu o gamă variată de scule în funcție de situația existentă și anume: daltă îngustă, daltă, daltă cuțit, porn etc.

Pentru decuparea și demolarea structurilor din beton sunt folosite dornul și dalta îngustă, ciocane percutante, ciocane rotopercutante (perforatoare).

Ciocanele percutante acționează asupra structurii din beton prin șocuri puternice și repetate, cu o cadență de 1200-2000 lovituri pe minut, concentrate în același punct, iar spargerea se produce agresiv.

La ciocanele percutante pneumatice cunoscute și sub numele de ciocane de abataj, forța de lovire la sculă se obține cu ajutorul aerului comprimat, furnizat de un compresor, cu presiunea cuprinsă între 4 și 7 bari. Consumul de aer variază între 300-350 litri pe minut pentru ciocane de 40 kg.

Ciocanele sunt folosite ca echipamente individuale deservite de un muncitor.
Ciocanele percutante se pot utiliza cu ajutorul unui grup hidraulic acționat cu motor electric sau termic. Acestea au față de cele pneumatice avantajul unui randament mai bun.
Ciocanele percutante electrice sunt prevăzute cu motor electric de antrenare înglobat, alinmentat de regulă la tensiuni joase (42 V). Există însă și ciocane alimentate la tensiuni ale rețelei (110, 220, 240 V), acestea impunând însă racordare obligatorie la pământ.

Ciocanele rotopercutante sunt folosite pentru executarea de găuri în beton prin rotații și percuții simultane ale sculei. Aceste scule cu un tăiș sunt armate cu carburi metalice.

Ciocanele rotopercutante pot fi alimentate de la aceleași surse de energi prevăzute pe ciocanele percutante (pneumatică hirdaulică, electrică etc.). Ele execută găuri cu diametre de până la 100 mm și chiar mai mult, dar mai rar 150 mm).

3. Tehnologia de lucru cu discuri și pânze circulare

Decuparea parțială cu ajutorul discurilor, pânzelor circulare se realizează după următoriul proces tehnologic:

- trasarea conturului decupării necesare
- executia orificiilor sau a altor elemente de fixare necesare pentru preluarea părtii decupate

D.R.D.P. IAȘI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

- fixarea dispozitivului de sprijinire și preluare a porțiunii decupate
- fixarea sistemului de ghidare și susținere a mașinii de tăiat
- tăierea pe contur a elementelor de beton
- îndepărtarea porțiunii decupate

4. Descrierea lucrărilor

4.1. Trasarea demolării structurilor la poduri şi pasaje

Trasarea şi materializarea demolării structurilor la poduri şi pasaje fixează conturul de demolare elementele şi părţile ce urmează a fi demolate. Aceasta cuprinde următoarele etape:

a) identificarea elementelor şi părţilor ce urmează a fi demolate

b) trasarea şi materializarea conturului elementelor şi părţilor ce urmează a fi demolate

Trasarea şi materializarea elementelor şi părţilor ce urmează a fi demolate se va realiza având ca punct de plecare reperii de trasare primiţi şi stabiliţi prin procesul verbal de primire – predare amplasament.

4.2. Execuţia demolării structurilor la poduri şi pasaje va cuprinde următoarele activităţi:

Se vor lua toate măsurile de protecţia muncii şi protecţia mediului prevăzute în Planul de sănătate şi securitate aprobat de consultanţă.

Se va asigura colectarea şi evacuarea apelor din precipitaţii de pe zona pe care se vor executa demolările.

Se va începe execuţia lucrărilor de demolare cu ajutorul mijloacelor mecanice, pneumatice, etc. începând de la partea superioară a elementului către partea inferioară. Se vor lua măsuri pentru dirijarea controlată a materialelor rezultate din demolări.

În zonele de demolat în care există armături ce vor constitui elemente de legătură cu noile elemente ce urmează a fi executate, demolarea se va executa cu atenţie sporită urmărindu-se a se evita deteriorarea armăturii existente.

În cazul în care se constată că în zona conturului de demolare betonul sau elementele metalice nu trebuie demolate însă prezintă o stare de degradare avansată, se va convoca consultanţa pentru a stabili măsurile ce se impun. Modificarea conturului de demolare se va face numai după obţinerea acordului scris din partea consultanţei.

Se va proceda la curăţirea completă a terenului, prin încărcarea mecanizată şi evacuarea materialelor rezultate din defrişarea terenului şi din demolări. Materialele rezultate din demolări şi care conform aprobării consultanţei pot fi utilizate în cadrul altor lucrări, vor fi sortate, depozitate separat şi transportate în depozitare aprobat de consultanţă.

La finalizarea lucrărilor de demolare şi realizarea conturului de demolare se vor convoca factorii stabiliţi pentru verificarea cotei, poziţiei, conturului de demolare şi a

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

conformităţii cu prevederile Specificatie Tehnice. Se va consemna recepţia lucrărilor de demolare prin întocmirea documentului prevăzut în Specificatia Tehnica.

4.3. Verificarea calităţii execuţiei demolării structurilor la poduri şi pasaje constă în:

- verificarea trasării;
- verificarea elementelor demolate şi a conturului de demolare şi a corespondenţei cu prevederile Specificatie tehnice;
- verificarea armăturilor şi a elementelor de legătură cu noile elemente ce urmează a fi executate şi a corespondenţei cu prevederile Specificatie tehnice ;

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

CAIET DE SARCINI NR. 16

PARAPETE DE SIGURANTA SI DE PROTECTIE

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

1. SCOP SI DOMENIU DE APLICATIE

Prezentul Caiet de Sarcini este elaborat special pentru lucrarea : "REPARATII CURENTE POD PE DN 17A km 23+261"

2. DOCUMENTE DE REFERINTA

STAS 1948/1-91 - Lucrări de drumuri. Stâlpi de ghidare şi parapete. Prescripţii generale de proiectare şi amplasare pe drumuri

SR 1948-2:1995 - Lucrări de drumuri. Parapete pe poduri. Prescripţii generale de proiectare şi amplasare.

SR EN 1317-1:2011 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 1: Terminologie şi prevederi generale pentru metodele de încercare

SR EN 1317-2:2010 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 2: Clase de performanţă, criterii de acceptare a încercărilor la impact şi metode de încercare pentru parapetele de siguranţă.

SR EN 1317-3:2011 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 3: Clase de performanţă, criterii de acceptare a încercărilor la impact şi metode de încercare pentru atenuatorii de impact

SR ENV 1317-4:2002 - Dispozitive de protecţie la drumuri. Partea 4: Clase de performanţă, criterii de acceptare a încercărilor la şoc şi metode de încercare pentru extremităţile şi dispozitivele de prindere a parapetelor de siguranţă

SR EN 10025 - Produse laminate la cald din oţeluri de construcţii

STAS 9236-80 - Benzi late din oţel laminate la cald în rulouri

Normativ AND 593/2012 pentru sisteme de protectie, pentru siguranta circulatiei pe drumuri, poduri si autostrazi

3. CLASIFICARE

Dupa materialul din care sunt confectionati, parapetii pot fi metalici sau din beton.

Dupa functionalitate, parapetele se impart in:

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

a) Parapete de siguranta a pietonilor
b) Parapete de siguranta a circulatiei vehiculelor;

Nivelele de performanta este H4b, in conformitate cu Normativul AND 593/2012, tab.1., din clasa de protective.

Parapetele pietonale se realizează uzual din stâlpi şi lise.

- din PROFILE DESCHISE SI PLATBENZI. Acesta soluţii sunt dimensionate la încărcările prevăzute în STAS 1545.

4. FORMA SI DIMENSIUNI

Se vor avea in vedere urmatoarele aspecte:

a) Alcatuirea parapetelor va permite inlocuirea facila a elementelor componente deteriorate, fara afectarea elementelor structurale cu care conlucreaza;
b) Dispunerea parapetelor nu va afecta elementele carora eventualele deteriorari pot duce la afectarea performantelor proiectate (hidroizolatii de poduri, elemente de scurgerea a apelor etc);
c) Dispunerea de rosturi de deformatie care asigure continuitatea functionala a parapetului.

5. MATERIALE

Materialele utilizate frecvent pentru realizarea barierelor de securitate (parapetele) sunt metalul şi betonul, parapetele putând fi clasificate în functie de materialul din care sunt realizate, în parapet metalic sau din beton.

Aceste tipuri de parapet sunt încercate la şoc în condiţiile stipulate în SR EN 1317-1 şi SR EN 1317-2 , având Certificat de Constanţă a Performanţei emis de un organism de certificare notificat şi a Declaraţiei de Performanţă –DoP a producătorului conform prevederilor SR EN 1317-5 şi a Regulamentului UE nr. 305/2011 al Produselor pentru Construcţii (CPR) Parapetele realizate din alte materiale trebuie să fie testate la şoc în condiţiile stipulate în SR EN 1317-1 şi SR EN 1317-2, iar folosirea lor ca dispozitive de protecţie la drumuri poate fi realizată numai după obţinerea Certificatului de Constanţă a Performanţei emis de un organism de certificare notificat şi a Declaraţiei de Performanţă –DoP a producătorului conform prevederilor SR EN 1317-5 şi a Regulamentului UE nr. 305/2011 al Produselor pentru Construcţii (CPR).

Parapetele trebuie să respecte cerinţele din proiect şi prevederile din standardele în vigoare (SR EN 1317/1, 2, 3, 4 şi 5)

Inainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobarii Beneficiarului, materialele care intentioneaza sa le utilizeze.

Achiziţionarea parapetelor de către constructor se va face cu respectarea cerinţelor beneficiarului şi a clasei de performanţa indicată de proiectant, pe baza Certificatului de Constanţă a Performanţei emis de un organism de certificare notificat şi a Declaraţiei de Performanţă –DoP a producătorului conform prevederilor SR EN 1317-5 şi a Regulamentului UE nr. 305/2011 al Produselor pentru Construcţii (CPR)

Materialul metalic din alcatuirea parapetelor de siguranta a circulatiei vehiculelor va avea urmatoarele caracteristici minime:

a) Structura de rezistenta (lisa, stalp etc): otel marca S235, clasa de calitate JR;
b) Suruburi: clasa calitate 4.6;
c) Alte piese metalice: otel marca S235, clasa de calitate J2.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Conditii de calitate pentru protectia anticoroziva a parapetelor de siguranta si protectie.

Toate piesele metalice vor fi protejate prin galvanizare conform planurilor de executie ale producatorului in unitatea care uzineaza parapetele, cu exceptia zonelor de imbinare pe santier care se protejeaza "in situ".

Zincul folosit in lucrarile de finisare trebuie sa fie de calitatea Zn99, 95UNI 2013/74. Acoperirea suprafetelor se va face prin galvanizare calda adinca.Suprafata stratului de acoperire va fi regulat, aderent, fara impuritati in concordanta cu standard UNI SR EN ISO 1461-99. Consumul mediu la lucrarile de finisare cu zinc pe suprafata este urmatorul:

- Procedee cu grosime medie sau inaltime de 6mm – 610g/mp.
- Procedee cu grosime de 3 – 4 – 5 – 505g/mp.
- Procedee cu grosime mai mica de 3 mm – 395g/mp

Protectia prin sisteme de vopsire a structurilor de otel impotriva coroziunii , Sisteme de vopsire.

Sistemul de protecţie anticorozivă recomandat se compune din 3 straturi după cum urmează:

- un strat de grund epoxidic bicomponent bogat în zinc, cu grosimea de 50 μm;
- un strat intermediar de protecţie epoxidic bicomponent, cu grosimea de 50 μm;
- un strat de finisare acrilo-poliuretanic de înaltă performanţă, cu grad ridicat de luciu, cu durabilitate mare şi cu pastrarea îndelungată a luciului şi culorii, cu grosimea de 50 μm;

Grosimea totală a sistemului de protecţie pentru suprafeţele exterioare este de min 150 μm.

Protecţia anticorozivă se aplică după sablarea suprafeţelor la gradul 2 de curăţire, conform STAS 10166/1 - 77. Piesele metalice inglobate in beton se protejeaza anticoroziv cu produse specifice acestui tip de protectie.

Materialul metalic din alcatuirea parapetilor de siguranta ai pietonilor va avea urmatoarele caracteristici minime:

a) Structura de rezistenta (lisa, stalp, zabrelute etc): otel marca S235, clasa de calitate J2;
b) Suruburi: clasa calitate 4.6.

Betoanele si armaturile folosite pentru executia parapetilor vor respecta prevederile Caietelor de Sarcini emise pentru aceste materiale.

Elemente reflectorizante tip ochi de pisica

Elementele constau intr-un suport pentru placi si ochi de pisica metacrilati in culoare portocalie si cu o suprafata minima de 60 cmp.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Trebuie sa fie alcatuiti dintr-un ochi de pisica,situat pe partea dreapta a sensului de mers, si doi ochi de pisica situati unul deasupra celuilat, situati pe partea stanga a directiei de mers, si vor fi repartizati dupa cum urmeaza:

- Una la fiecare 8 benzi fara zone de intreruperi sau pe benzi unde raza e mai mare de 1000m.
- Una la fiecare 4 benzi pe benzile cu raze intre 1000m si 500m
- Una la fiecare 2 benzi pe benzile cu raze mai mari de 500m.

Aplicare elementului reflexiv pe parapeti va fi facut pe banda de pe margine,utilizand sistemul rapid cu carlig.

Pentru drumurile normale vor fi folosite cele cu doua fete,alba si rosie, avand aceleasi caracteristici ca si cele cu una.

6. TOLERANTELE DIMENSIUNILOR

Se vor aplica urmatoarele tolerante additional la profilele din otel:

- Placile de fixare sau benzile mai mari de 3.50 mm – toleranta de grosime ±0.05 mm
- Placile de fixare sau benzile intre 3.51mm si 7.00mm – toleranta de grosime ±0.10 mm
- Placile de fixare sau benzile mai mari de 7.00 mm – toleranta de grosime ±0.15 mm

Imbinare cu suruburi

Criteriul de utilizare al suruburilor va fi in concordanta cu paragraful 8.8 al standardului UNI3740 sau conform indicatiilor din desen.

Imbinare prin sudare

Imbinarile intre elementele metalice vor fi sudate si penetrate in conformitate cu sectiunea 2.5 a standardului CNR UNI 10011/88. Constructorul trebuie sa tina cont de aceste specificatii si de cele din desene.

Parapetul metalic va fi galvanizat conform EN ISO 1461 (inclusiv componentele anexă), şi va avea toate componentele (lisă, amortizoare, stâlpi, etc.).

7. CONTROLUL EXECUŢIEI

Parapetul metalic va fi galvanizat conform EN ISO 1461 (inclusiv componentele anexă), şi va avea toate componentele (lisă, amortizoare, stâlpi, etc.).

Stalpii se vor monta cu respectarea cotelor si pantelor longitudinale la intervalele indicate in planurile de executie .

Lungimea stalpilor instalati si intervalul dintre acestia sau dintre console trebuie sa respecte plansele de executie.

Nu se admite gaurirea sau sudarea stalpilor fara un acord obtinut in prealabil de la furnizor. Stalpii se vor introduce sau fixa in confomitate cu specificatiile producatorului.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

MONTAREA LISELOR DIN OTEL

Se vor utiliza elemente care sa permita executia in limitele de tolerante indicate in desenele de executie. Cu exceptia pieselor speciale de capat, utilizate pentru a termina un tronson de parapet, lisele vor fi cele indicate in desenele de executie. Nu se admit poansonarea, gaurirea, debitarea sau sudarea in teren fara un acord obtinut in prealabil de la furnizor. Lisele se vor monta astfel incat bolturile de la rosturile de dilatare sa fie amplasate in centrul gaurilor.

Lisele se vor asambla cu rosturile de inadire suprapuse in sensul traficului. Ele trebuie fixate pe stalpi cu bolturi galvanizate, saibe si piulite de marimea si tipul indicate in plansele de executie.

Bolturile de la rosturile de dilatatie trebuie stranse atat cat este necesar pentru a permite elementelor de lisa sa alunece longitudinal unele peste altele. Bolurile trebuie sa fie suficient de lungi pentru a iesi din piulita cu minim 6mm. Exceptand cazurile in care sunt necesare unele reglaje, bolutile nu trebuie sa depaseasca pilulita cu mai mult de 13mm.

Dupa ce este terminata operatiunea de montare a liselor de parapete, acestea se vor spala cu apa curata sub presiune.

8. CONTROLUL CALITATII PENTRU RECEPTIE

Fixarea elementelor cu ajutorul bolturilor se va verifica in conformitate cu cerintele furnizorului.

Parapetii de siguranta vor respecta prevederile SR EN 1317 in ceea ce priveste clasele de performanta si capacitatea de protectie, in conformitate cu criteriile stabilite in Cap. 3.

9. NORME PRIVIND SECURITATEA ŞI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ

Execuţia şi asamblarea parapetelor se va face numai în ateliere cu personal calificat.

Montarea parapetelor pe teren se va face de echipe specializate.

În timpul lucrului personalul muncitor va folosi echipament de protecţie adecvat.

În timpul montării parapetelor se va ţine seama de pericolele ce pot să apară din circulaţia autovehiculelor.

D.R.D.P. IAŞI
VIZAT SPRE NESCHIMBARE