

CD 63/2000 - op de rezeem
AND 533/1997 - rutetione imbröc pe timp friguros
AND 532/1997 - reciclarea la rece a möröc 1 17



ADMINISTRATIA NATIONALA
A DRUMURILOR



ASOCIATIA PROFESIONALA
DE DRUMURI SI PODURI

BULETIN TEHNIC RUTIER

Publicatie lunara editata de AND si APDP
I, nr. 12, decembrie 2004

BULETIN TEHNIC RUTIER

Nr. 12, decembrie 2001

CUPRINS

1. Normativ privind proiectarea și folosirea aparatelor de reazem din neopren la podurile de șosea, ind. CD 63-2000 3
2. Normativ privind lucrările de întreținere a îmbrăcămintilor bituminoase pe timp friguros, ind. AND 533-97 27
3. Normativ privind reciclarea la rece a îmbrăcămintei rutiere, ind. AND 532-97 71

Comitetul de redacție

Președinte:	ing. Florin DASCĂLU
Director de redacție:	ing. Nicoleta DAVIDESCU
Redactor șef:	Ref. Costel MARIN
Redactor responsabil:	ing. Petru CEGUȘ
Reporter:	Marius MIHĂESCU
Grafică:	Iulian Stejărel JEREP
Difuzare:	sing. Rada VARGA
Secretar de redacție:	Gabriela BURADA
Operator PC:	Victor STĂNESCU



AND: B-dul Dinicu Golescu, nr. 38, sector 1, tel./fax: 212 6201

APDP: B-dul Dinicu Golescu, nr. 41, sector 1, tel./fax: 638 3183

REDAȚIA: B-dul Dinicu Golescu, nr. 31, scara A, ap. 2, sector 1, București,
tel./fax: 637 64 24, 093/396772, e-mail: drumuri_poduri@yahoo.com

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate Administrației Naționale a Drumurilor R.A. Reproducerea integrală sau parțială a materialelor din Buletinul Tehnic Rutier este permisă doar cu consimțământul scris al A.N.D. - R.A.



ADMINISTRATIA NATIONALA
A DRUMURILOR



ASOCIATIA PROFESIONALA
DE DRUMURI SI PODURI

BULETIN TEHNIC RUTIER

Anul I, nr. 12, decembrie 2001

ROMANIA
MINISTERUL TRANSPORTURILOR
ADMINISTRATIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

B-dul Dinicu Golescu, 38, 77113 București, sector 1
Tel.: 0-040-1-212.62.01; Fax: 0-040-1-312.09.84

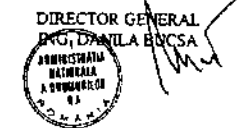
ORDINUL
DIRECTORULUI GENERAL AL A.N.D.

nr. 180
din 06 noiembrie 2000

În conformitate cu regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, stabilit prin Hotărârea de Guvern nr. 1275 / 1990, modificată și completată prin Hotărârile de Guvern nr. 24 / 1994, 276 / 1994, 250 / 1997 și 612 / 1998, și în baza contractului de management nr. 4125 / 1994, încheiat cu Ministerul Transporturilor, Dănilă Bucșa - manager al Administrației Naționale a Drumurilor - RA, emite următorul

ORDIN:

- Art. 1.** Se aprobă „Normativul privind proiectarea și folosirea aparatelor de reazem din neopren la podurile de șosea” indic. CD 63-2000.
- Art. 3.** De la data emiterii prezentului ordin își încetează aplicabilitatea prevederile referitoare la podurile de șosea din cadrul „Normativului departamental pentru proiectarea și folosirea aparatelor de reazem din neopren la podurile de cale ferată și șosea” - indic. CD 63-84, aprobate prin Ordin MITC nr. 680/5.04.1984.
- Art. 4.** Aducerea la îndeplinire a prezentului Ordin revine DRDP 1-7 și CESTRIN.



ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

NORMATIV

PRIVIND PROIECTAREA ȘI FOLOSIREA APARATELOR DE REAZEM DIN NEOPREN LA PODURILE DE ȘOSEA

Indicativ CD 63-2000

Elaborat de: S.C. BETARMEX S.R.L.

Director: Prof. dr. Ing. Florian BURTESCU

Șef lucrare: Prof. dr. Ing. Florian BURTESCU

Colectiv de elaborare: Prof. Dr. Ing. Radu PETRE IONEL
Ing. Vițu CRISTIAN
Ing. Roxana GAMA
Ing. Mihai NICOLAE

CUPRINS

1. Generalități	6
2. Alcătuire	7
3. Materiale	7
4. Prescripții proiectare	9
5. Confecționarea aparatelor de reazem din neopren	15
6. Toleranțe	17
7. Condiții tehnice	18
8. Încercări asupra aparatelor de reazem	19
9. Montarea aparatelor de reazem din neopren	22
10. Recepția aparatelor de reazem	23
11. Condiții de livrare, ambalare, depozitare și transport	23
12. Supravegherea și întreținerea	23
13. Norme specifice de protecția muncii	24
14. Semnificația simbolurilor folosite în relațiile de calcul	24

1. GENERALITĂȚI

1.1. Aparatele de reazem ale podurilor sunt elemente care asigură transmiterea solicitărilor de orice natură de la suprastructură la infrastructură. Ele trebuie astfel alcătuite încât să permită mișcările de translație și rotație ale suprastructurii în anumite limite, fără a crea solicitări neprevăzute în vreunul din elementele podului.

1.2. Prezentul normativ se referă la aparatele de reazem pentru poduri de cale ferată și șosea, alcătuite din cauciuc policloroprenic (neopren) sau cauciuc natural fretate cu table de oțel (frete) pentru reacțiuni cuprinse între 200 kN și 5000 kN.

1.3. Aparatele de reazem sunt formate din straturi succesive de neopren și frette, vulcanizate într-o matriță în condiții de temperatură și presiune ridicată.

1.4. Aparatele de reazem din neopren armat sunt reazeme deformabile. Cele alcătuite dintr-unul sau două straturi intermediare de neopren, pot fi considerate ca reazeme fixe, în limitele de deplasare admise de suprastructură.

1.5. Prevederile prezentului normativ nu se referă la dispozitivele de limitare a deformațiilor tangențiale și ale celor de ancorare.

1.6. Atunci când se cer măsuri suplimentare contra alunecării aparatului de reazem, proiectantul va stabili de la caz la caz modul de fixare a reazemelor din neopren cu dispozitive de ancoraj și de limitare a deformațiilor tangențiale.

1.7. Variația de temperatură luată în considerare pentru calculul unor asemenea reazeme este cuprinsă între -35°C și $+50^{\circ}\text{C}$.

1.8. Aparatele de reazem din neopren se execută de unități specializate, dotate cu instalații corespunzătoare.

1.9. Domeniul de utilizare recomandat:

- rezemarea tuturor suprastructurilor din beton sau a celor metalice cu deschideri de până la 80 m atât pentru calea ferată cât și pentru șosea.

În limita capacității portante și de deplasare, aparatele de reazem din neopren se pot folosi și la rezemarea altor lucrări industriale.

Elaborat de:
S.C. BETARMEX S.R.L.

Aprobat de:
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,
cu avizul nr. 93/1027/02.10.2000

2. ALCĂTUIRE

2.1. Forme (fig. 1).

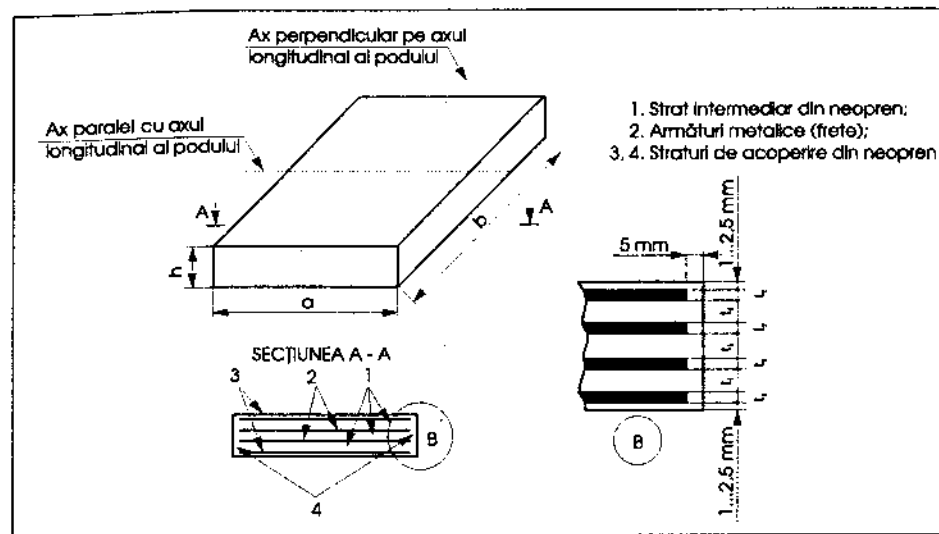


Fig. 1

2.2. Dimensiuni

Stabilirea dimensiunilor se face având în vedere prevederile din capitolul 4 luându-se în considerare încărcările verticale și orizontale, deformațiile liniare, rotunde, astfel încât aparatul de reazem să îndeplinească condițiile de rezistență și stabilitate.

2.2.1. Grosimea straturilor intermediare de neopren va fi de 8...12 mm recomandându-se grosimea minimă.

3. MATERIALE

3.1. Având în vedere condițiile fizice, chimice și atmosferice foarte variate și defavorabile în care funcționează aparatele de reazem, materialul de bază cel mai indicat pentru confecționarea lor este cauciucul policloroprenic (neopren) cu un amestec de peste 50% elastomer.

Procentul ridicat de elastomer din amestec, îmbunătățește mult rezistența la intemperii și îndeosebi la acțiunea ozonului și a luminii solare.

Datorită clorului conținut în structură, utilizarea elastomerilor policloroprenici asigură de asemenea, o rezistență bună contra arderii (aprinderii) și contra apariției ciupercilor (mucegaiurilor) care apar în mediile umede.

Caracteristicile fizice și mecanice ale amestecului din neopren trebuie să corespundă condițiilor prevăzute în tabelul 1.

Tabelul 1

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Metode de încercare
	2	3
Duritate (grade Shore A)	60±5	STAS 5441/2-74
Rezistența minimă la rupere prin întindere (N/mm ²)	12	STAS 3888-71 (epruvete în formă de halteră mărimea 1)
Alungire minimă relativă la rupere (%)	400	
Deformație maximă remanentă la compresiune (%)	10	STAS 7791-79 metoda B 24 ore x 20°C
Rezistența la îmbătrânire accelerată :		
- pierderea maximă din rezistența de rupere (%)	15	STAS 5152-74
- scăderea maximă a alungirii la rupere (%)	30	(metoda cu etuvă cu aer, 168 ore x 70°C)
- creșterea maximă a durității (grade Shore A)	10	
Variația caracteristicilor fizice și mecanice după imersiune în ulei nr. 1.		
- duritate (grade Shore A)	±5	STAS 5788-74
- rezistență maximă la rupere (%)	-15	(70 ore x 50°C)
- alungire maximă la rupere (%)	-15	
Temperatură limită de nefragilitate	-35	STAS 8204-73
Rezistență la ozon	După 100 ore să nu prezinte fisuri	STAS R 9449-73 (concentrație de ozon de 50 pphm temperatura de 30 ± 2 C alungire de 10%)
Aderența minimă a cauciucului la metal când este asamblat între două plăci metalice paralele (N/mm ²)	1,7	STAS 9314-73

3.2. Materiale pentru armături (frete)

Armăturile aparatelor de reazem din neopren se recomandă a se executa din tablă de oțel cu marca cel puțin OL 37, conform STAS 500/2.

3.2.1. Grosimea tablei folosite este între 2 mm și 4 mm funcție de tipul aparatului de reazem.

3.2.2. Muchiile vii ale armăturilor vor fi rotunjite pentru a se evita creșterea neoprenului.

3.2.3. Se recomandă folosirea tablei decapată chimic.

3.2.4. Din motive constructive (pentru a evita unele deformații ce s-ar putea produce cu ocazia sablării) fretele nu vor fi mai subțiri de 2 mm.

3.3. Pentru asigurarea unei bune aderențe între straturile de neopren și frete, se folosesc soluții adezive.

Se vor folosi soluții adezive pe baza de neopren.

3.3.1.1. Să prezinte cel puțin aceleași caracteristici fizico-mecanice și chimice pe care le are neoprenul la temperaturile la care lucrează aparatele de reazem (-35°C... ±50°C).

3.3.1.2. Să aibă o vâscozitate redusă care să permită întinderea ei pe frete.

3.3.1.3. Să păstreze calitățile de lipire în orice condiții atmosferice admise pentru funcționarea aparatelor de reazem.

4. PRESCRIPTII DE PROIECTARE

4.1. Calculul aparatelor de reazem se face luând în considerare acțiunile determinate conform STAS 1489-78, STAS 1545-80 și STAS 10101/OB-78.

4.2. Valoarea maximă admisă a presiunii medii σ'_m , pe aparatul de reazem este :

- 15 N/mm² din încărcări limită (de calcul);
- 12 N/mm² din încărcări de exploatare (normate).

Când dimensionarea se face cu metoda stărilor limită, se consideră presiunea medie maximă admisă de 150 daN/cm².

Când dimensionarea se face după metoda rezistentelor admisibile, sau pentru verificări în care se consideră încărcări normate, presiunea medie maximă admisibilă este de 120 daN/cm².

4.3. Valoarea minimă a presiunii medii σ_{min} pe aparatul de reazem din încărcări de exploatare (normate) este de 2 N/mm².

4.4. Dimensionarea aparatului de reazem se face la secțiunea plană totală.

4.5. Semnificația simbolurilor folosite în relațiile de calcul sunt date în anexă.

4.6. Deformația unghiulară a aparatului se calculează și se limitează la valoarea:

- în cazul încărcărilor limită:

$$\operatorname{tg}\gamma = \frac{U}{T} \leq 0,9 \quad (1)$$

- în cazul încărcărilor de exploatare:

$$\operatorname{tg}\gamma = \frac{U}{T} \leq 0,7 \quad (2)$$

4.7. Presiunea medie minimă σ'_m pe aparatul de reazem se determină cu relația:

$$\sigma'_m = \frac{P_c}{A} \geq 2 \text{ N/mm}^2 \text{ (20 daN/cm}^2\text{)} \quad (3)$$

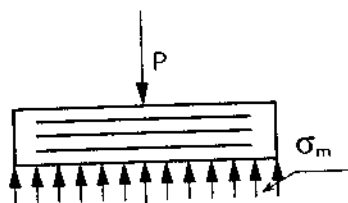


Fig. 2

4.8. Presiunea medie maximă σ_m pe aparatul de reazem se calculează cu relația:

$$\sigma_m = \frac{P_c + P_s}{A} = \frac{P}{A} \quad (4)$$

unde:

P_c - forța verticală din acțiuni permanente și temporare de lungă durată;

P_s - forța verticală din acțiuni temporare de scurtă durată și din acțiuni excepționale;

$P = P_c + P_s$ - forța verticală totală.

A - aria orizontală a aparatului de reazem.

4.9. Coeficienții de frecare calculați cu relațiile:

$$f' = 0,1 + \frac{0,2}{\sigma'_m} \quad (5)$$

$$f = 0,1 + \frac{0,2}{\sigma_m} \quad (6)$$

trebuie să satisfacă relațiile:

$$H_c < f \cdot P_c \quad (7)$$

$$H_c + H_s < f(P_c + P_s) \quad (8)$$

$$H < fP \quad (8')$$

unde:

H_c - forța tangențială din acțiuni permanente și temporare de lungă durată;

H_s - forța tangențială din acțiuni temporare de scurtă durată și din acțiuni excepționale;

$$H = H_c + H_s$$

În caz contrar, proiectantul va stabili soluția de montare a aparatelor de reazem cu dispozitive de ancorare și de limitare a deformațiilor.

4.10. La stabilirea dimensiunilor „a” și „b” ale reazemului se va ține seama de dimensiunile tălpilor grinzilor principale ale suprastructurii precum și de acelea ale cuzineților pe care se montează aparatele de reazem.

Dimensiunile „a” și „b” trebuie să fie cu circa 4 cm mai mici decât tălpile grinzilor (câte 2 cm de fiecare parte).

4.11. Determinarea valorii modulului de elasticitate transversală, se face cu relația:

$$G = \frac{\tau}{\text{tgy}} \quad (9)$$

unde:

$$\tau = \frac{H}{A} \quad (10)$$

Ținând cont și de relația (1) rezultă că:

$$G = \frac{H}{A} \cdot \frac{T}{u} \quad (11)$$

4.12. Modulul de elasticitate transversală G are valoarea 1,1...1,3 N/mm² pentru încărcări aplicate lent și 2,2...2,6 N/mm² pentru încărcări aplicate rapid (încărcări de scurtă durată) și excepțional adică:

$$G' = 2 \cdot G \quad (12)$$

4.13. Determinarea grosimii totale T a straturilor intermediare din neopren:

$$T = \sum t_i \quad (13)$$

4.13.1. Grosimea T este dimensionată corespunzător dacă se respectă condițiile:

$$T > 1,10u \quad (14)$$

4.13.1.1. Aparatul să nu flambeze sub solicitările admisibile.

Siguranța contra flambajului este asigurată dacă se respectă condiția:

$$\sigma_m < \frac{2a}{3T} GS \quad (15)$$

sau

$$T < \frac{2a}{3\sigma_m} GS \quad (16)$$

în care:

$$S = \frac{ab}{2l(a+b)} \quad (17)$$

S - factorul de formă al aparatului de reazem.

În general relația (14) este satisfăcută dacă

$$T < \frac{1}{5} a \quad (18)$$

sau dacă

$$T < 2u \quad (19)$$

4.13.1.2. Suprastructura să nu se desprindă de pe marginile mai puțin încărcate ale aparatului de reazem.

Această condiție este îndeplinită dacă se satisfac inegalitățile:

$$\operatorname{tg} \alpha_c < \frac{\delta \sum e_i}{a} \quad (20)$$

în care:

$$e_i = \frac{t_i \sigma'_m}{4GS_i^2 + 3\sigma'_m} \quad (21)$$

și

$$\operatorname{tg} \alpha_c + 1,5 \operatorname{tg} \alpha_s < \frac{\delta \sum e_i}{a} \quad (22)$$

în care:

$$e_i = \frac{t_i \sigma'_m}{4GS_i^2 + 3\sigma'_m} \quad (23)$$

Pentru a ține seama de influența defavorabilă a acțiunilor dinamice a fost introdus coeficientul 1,5 pentru $\operatorname{tg} \alpha$.

4.13.1.4. Efortul unitar tangențial să fie limitat la relația:

$$\tau = \tau_p + \tau_H + \tau_\alpha < 5G \quad (24)$$

în care:

$$\tau_p = \frac{1,5(P_c + 1,5P_s)}{abS} \quad (25)$$

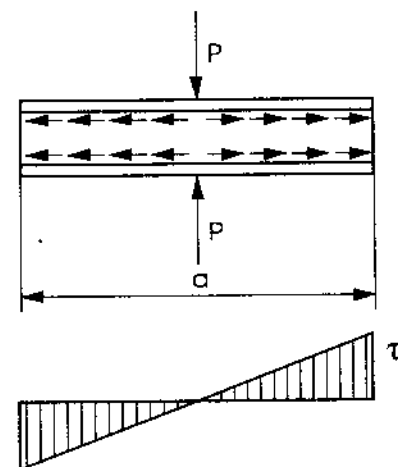


Fig. 3

$$\tau_H = G \operatorname{tg} \gamma = \frac{G \cdot u}{T} = \frac{H_c + 1,5H_s}{A} \quad (26)$$

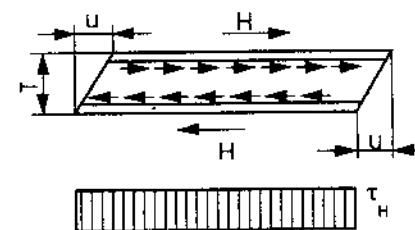


Fig. 4

$$\tau = \frac{G \cdot A}{2lT} (\operatorname{tg} \alpha_c + 1,5 \operatorname{tg} \alpha_s) \quad (27)$$

unde:

$\operatorname{tg} \alpha_c$ - deformația unghiulară provocată de rotirea aparatului de reazem, sub acțiunea forțelor permanente și temporare de lungă durată;

$\operatorname{tg} \alpha_s$ - deformația unghiulară provocată de rotirea aparatului de reazem, sub acțiunea forțelor temporare de scurtă durată și excepționale.

Dacă în alcătuirea aparatului de reazem sunt straturi de neopren cu grosimi t_i diferite, determinarea efortului unitar tangențial din rotiri τ_α se face pentru valoarea cea mai mică a lui t_i .

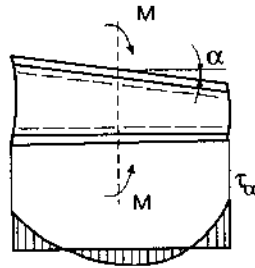


Fig. 5

4.13.1.4. Întrucât „u” (fig. 4) și „α” (fig. 5) pot avea semne diferite sub acțiunile P_c și P_s , este indicat a se face și încercări numai la acțiunile permanente și temporare de lungă durată. În acest caz eforturile unitare tangențiale sunt date de relațiile:

$$\tau_p = \frac{1,5P_c}{S_{i,ab}} \quad (28)$$

$$\tau_H = \frac{G \cdot U_c}{T} = \frac{H_c}{A} \quad (29)$$

$$\tau_\alpha = \frac{G\alpha^2}{2I_T} \operatorname{tg}\alpha_c \quad (30)$$

4.14. Trasarea aparatelor de reazem nu trebuie să depășească 15% din grosimea totală a straturilor intermediare din neopren.

4.15. Grosimea armăturilor (fretelor) solicitate la întindere se calculează cu relația:

$$t_f \geq \frac{2(t_1 + t_2)(R_c + 1,5P_s)}{A_f \tau_f} \quad (31)$$

în care:

t_1 și t_2 sunt grosimile straturilor din neopren între care se află armătura.

4.15.1. Dimensiunile în plan ale armăturilor sunt cu 10 mm mai mici decât ale aparatului de reazem.

4.16. Înălțimea totală „h” a aparatului de reazem este dată de:

- grosimea straturilor intermediare din neopren (t_i);
- grosimea straturilor de acoperire (marginale) din neopren (t_m);
- grosimea armăturilor (t_f).

Rezultă deci că:

$$h = \sum t_i + \sum t_m + \sum t_f \quad (32)$$

4.17. În calculul deformațiilor aparatelor de reazem și al solicitărilor care rezultă din acestea, se va ține seama de temperatura de montaj a acestora.

4.17.1. Influența variației de temperatură se ia în considerare în conformitate cu STAS 1545-80 și STAS 1489-78.

4.17.2. Temperatura de montaj reprezintă ipoteză de proiectare și se ia între $+5^\circ\text{C}$ și $+15^\circ\text{C}$, indicându-se în proiect.

4.17.3. În caz că temperatura la care se face efectiv montajul diferă de cea considerată la proiectare, se va cere proiectantului să precizeze dacă:

- în urma verificării capacității de deplasare a reazemelor montate, acestea pot rămâne în continuare fără a se mai face reșezarea lor la temperatura prevăzută în proiect;
- este necesară ridicarea tablierului și reșezarea aparatelor de reazem imediat ce temperatura mediului ambiant este egală cu cea prevăzută în proiect.

4.18. La dimensionarea infrastructurilor se va ține seama de:

- rigiditatea reazemelor din neopren;
- rigiditatea infrastructurilor;
- sistemul static.

De asemenea, la calculul suprastructurilor se va avea în vedere deformațiile elastice ale aparatelor de reazem din neopren.

5. CONFECTIONAREA APARATELOR DE REAZEM DIN NEOPREN

5.1. Confectionarea aparatelor de reazem din neopren se face în unități specializate, dotate cu instalații corespunzătoare pentru a se respecta prevederile din normele tehnice întocmite de proiectant.

5.2. Întreprinderea care confecționează aparate de reazem pentru podurile de cale ferată sau rutiere, trebuie să fie acreditată, respectiv să aibă în dotarea minimală :

5.2.1. Prese corespunzătoare pentru vulcanizarea aparatelor. Presa pentru vulcanizarea aparatelor de reazem va fi acționată hidraulic și va avea două sau mai multe platane, ce pot fi încălzite la temperatura de vulcanizare.

Presă trebuie să asigure o presiune de cel puțin 120 - 150 atmosfere.

Viteza de închidere a presei trebuie să fie reglabilă și să permită realizarea închiderii lente și foarte lente a presei.

5.2.2. Matrițele corespunzătoare în care se face vulcanizarea reazemelor trebuie să corespundă formei și dimensiunilor aparatelor de reazem și să permită o ușoară scoatere a acestora din matriță, după vulcanizare.

Matrițele se execută din oțel de mare rezistență pentru a fi cât mai ușoare și a rezista la presiunile și temperaturile la care sunt supuse.

Pentru ca piesele vulcanizate să-și poată păstra formele, dimensiunile, aspectul neted și lucios, locașul (cuibul) matriței se lustruiește. Matrițele vor fi ferite de umezeală.

5.2.3. Instalații și aparate pentru verificarea presiunii și temperaturii pe parcursul realizării procesului tehnologic.

5.3. Pentru ca producătorul să poată răspunde competent de executarea lucrărilor conform prevederilor din proiect, este necesar ca începerea execuției aparatelor de reazem să fie precedată de o verificare amănunțită a documentației și a desenelor de execuție.

În baza acestei verificări, uzina va comunica beneficiarului (sau direct proiectantului, spre știința beneficiarului) eventualele modificări sau completări ce trebuie aduse proiectului.

5.4. Confectionarea aparatelor de reazem din neopren comportă următoarele faze:

1. Pregătirea semifabricatelor din neopren;
2. Pregătirea fretelor (armăturilor metalice);
3. Pregătirea matrițelor;
4. Alcătuirea aparatelor de reazem;
5. Vulcanizarea aparatelor de reazem;
6. Finisarea aparatelor de reazem;
7. Controlul aparatelor de reazem;
8. Depozitarea, ambalarea, transportul.

5.4.1. Neoprenul se calandreează sub formă de folii de o grosime corespunzătoare prevederilor din proiect. Foliile, astfel calandrate se decupează la dimensiunile și forma cuibului matriței. După debitare, foliile se protejează împotriva prafului și a altor surse de murdărire.

5.4.2. Fretetele (armăturile metalice) se taie la dimensiunile din proiect.

1. Toate muchiile fretelor se rotunjesc ușor, evitându-se astfel posibilitatea producerii de creșteri în masa neoprenului. Ele trebuie să fie plane și să nu fie înădite.
2. După prelucrare fretetele sunt degresate.
3. Fretetele, sunt supuse sablării cu nisip cuarțos bine uscat sau cu alică colțuroase din fontă, etc.

Observație: Operațiile prevăzute mai sus, se realizează NUMAI în momentul execuției aparatului de reazem.

În lipsa unei băi de degresare cu vapori de tricloretilenă, degresarea cerută se poate realiza prin spălare cu neofalină sau benzină ușoară.

4. Adezivul se aplică în două straturi, primul având rol anticoroziv iar al doilea fiind adezivul de bază. După aplicarea fiecărui strat de adeziv, se recomandă ca fretetele să fie trecute într-un cuptor cu aer uscat, pentru a se grăbi uscarea adezivului.

Pentru a se obține o aderență cât mai bună se recomandă ca în intervalul de timp dintre operația de aplicare a adezivului și aceea de vulcanizare, fretetele să fie ferite de orice posibilitate de contaminare cu praf, ulei etc.

5.4.3. Înainte de a fi încărcate, matrițele se ung cu o soluție antiadezivă, apoi se introduc între platanele încălzite ale preseii unde se țin până la atingerea temperaturii de vulcanizare (140°C ... 200°C) pentru a se încălzi.

5.4.4. După încălzire, matrița se scoate din presă, se ridică capacul superior și se așează în ea pachetul de straturi de neopren și fretetele (aparaturile de reazem) pregătite complet înainte.

5.4.5. Matrița încărcată, se închide cu un capac, apoi se introduce în presă, unde este ținută pentru vulcanizare la temperatura de (140°C ... 200°C) și presiunea de 10 ... 15 N/mm^2 , în timp ce se stabilește de executant funcție de tipul aparatului de reazem ce se execută și de caracteristicile materialelor folosite.

După terminarea procesului de vulcanizare, matrița se scoate din presă, se ridică placa superioară, apoi cea intermediară, procedând în așa fel ca aparatul de reazem să rămână liber pe placa inferioară.

5.4.5.1. După scoaterea aparatului de reazem matrița poate fi folosită pentru vulcanizarea unui alt aparat, fără a mai fi reîncălzită.

Restul operațiilor se repetă.

5.4.6. După scoaterea din matriță, aparatele de reazem se curăță, înlăturându-se surplusul de material (bavurile) rezultate la operația de vulcanizare.

5.4.7. Produsele realizate respectând fazele prezentate mai sus vor trebui să fie agrementate de M.L.P.T.L. pe baza încercărilor efectuate de unități de cercetare abilitate. Aparatele de reazem pot fi utilizate numai în conformitate cu acest agrement tehnic.

6. TOLERANȚE

6.1. Abaterea limită la grosimea unui strat de neopren este de $\pm 0,5 \text{ mm}$; această abatere nu se poate cumula pe înălțimea aparatului de reazem.

6.2. Abaterea limită la grosimea fretelor este, conform cu STAS 1946-69, corespunzătoare oțelurilor folosite.

6.3. Abaterea de la planitate a unei armături este de $\pm 0,5 \text{ mm}$.

6.4. Abaterile limită la dimensiunile aparatelor de reazem din neopren sunt:

- pentru dimensiunile orizontale a și b: ± 3 mm
- pentru înălțime:
 - ± 1 mm, dacă $0 < h \leq 50$ mm
 - $\pm 1,5$ mm, dacă $50 < h \leq 100$ mm
 - $\pm 2,0$ mm, dacă $100 < h \leq 150$ mm
- pentru planeitate:

Lungimea măsurată „L” (mm)	Toleranța (mm)
100	0,30
150	$\leq 0,45$
200	$\leq 0,60$
250	$\leq 0,75$
300	$\leq 0,90$
350	$\leq 1,05$
400	$\leq 1,20$
450	$\leq 1,35$
500	$\leq 1,50$
600	$\leq 1,80$

Planeitatea se determină folosind o rigletă care reazemă pe două puncte situate la distanța L, pentru care se măsoară distanța dintre rigletă și suprafața aparatului de reazem.

7. CONDIȚII TEHNICE

Aparatele de reazem din neopren trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- 7.1. Suprafețele exterioare să fie plane, paralele între ele, netede și lipsite de incluziuni.
- 7.2. Armăturile (fretile), să fie complet acoperite cu neopren (să nu fie aparente).
- 7.3. Valoarea tasării sub sarcina verticală maximă să nu fie mai mare de 15% din grosimea totală a straturilor intermediare din neopren.
- 7.4. Valoarea modulului de elasticitate transversală G, să nu prezinte o abatere mai mare de $\pm 15\%$ față de valorile precizate la punctul 4.12.
- 7.5. Rezistența la rupere prin compresiune a întregului aparat să fie cel puțin 60 N/mm^2 sau să reziste la o deformare unghiulară $\text{tg}\gamma = 2$.

8. ÎNCERCĂRI ASUPRA APARATELOR DE REAZEM

8.1. Pentru eliberarea certificatului de calitate aparatele de reazem vor fi încercate în laboratoare specializate.

8.2. Livrarea aparatelor de reazem se face numai însoțita de certificatul de calitate.

8.3. Verificarea caracteristicilor materialului de bază se face pe fiecare șarjă de compoziție de amestec de către producătorul acestuia care emite și certificatul de calitate respectiv. Caracteristicile materialului trebuie să corespundă cu cele date în tabelul 1.

8.4. Verificarea calității oțelului se face conform STAS 200-67 de către furnizor care va emite certificatul de calitate.

8.4.1. Încercările pentru verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale aparatelor de reazem se face pe fiecare tip într-un procent cuprins între 1% și 4%, funcție de solicitările beneficiarului specificate în caietele de sarcini și prevăzute în documentația economică.

Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale aparatelor de reazem se face de către executantul lor prin laboratoare de specialitate abilitate, pe epruvete extrase din aparatele de reazem confecționate în plus din cadrul aceleiași livrări.

8.5. Verificarea aspectului aparatelor de reazem se realizează cu ochiul liber respectând condițiile de la punctele 7.1. și 7.2.

8.6. Verificarea tasării sub acțiunea încărcărilor verticale se face conform fig. 6:
- două epruvete (1) intercalate între trei plăci din beton (metalice) (2) se așează între platanele unei prese, comprimându-se cu o forță cu o variație constantă de $2 \times 10^4 \text{ N/min}$, până la obținerea în epruvete a unui efort unitar de 15 N/mm^2 ;

- cu ajutorul a cel puțin 4 microcomparatoare se măsoară tasările ce se produc pentru fiecare treaptă de încărcare, luându-se în considerație numai rezultatele obținute în intervalul $2 \text{ N/mm}^2 \leq \tau \leq 15 \text{ N/mm}^2$

- încărcarea se repetă încă o dată;

- cu media valorilor obținute la încercarea a doua se trasează diagrama efort-deformație.

- valoarea tasării aparatului de reazem (epruvetelor) se obține ca diferență între tasările corespunzătoare presiunii minime și maxime și nu trebuie să depășească 15% din grosimea totală a straturilor intermediare din neopren.

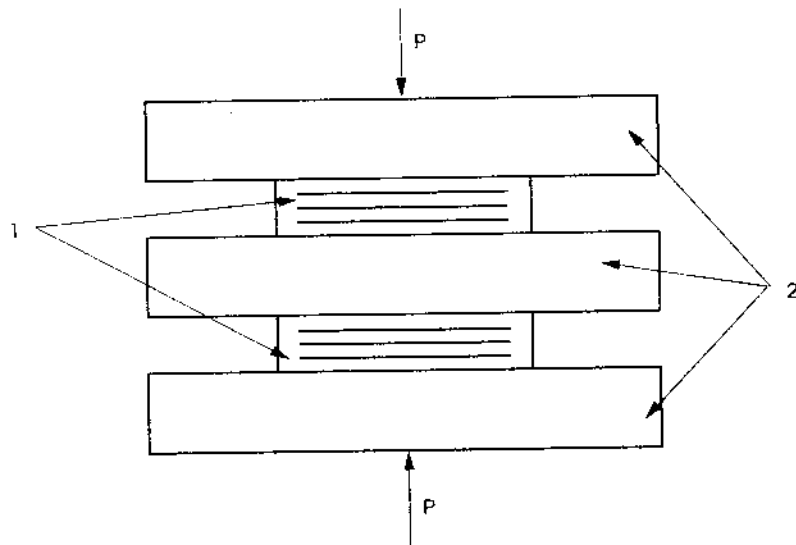


Fig. 6

8.5.2. Pentru determinarea modulului de elasticitate transversal static (G) se folosesc aceleași epruvete așezate ca în fig. 6;

- epruvetele și plăcile din beton (metal) se comprimă la o presiune constantă pe epruvetă de 2 N/mm^2 , pe tot timpul încercării;
- după asigurarea presiunii de 2 N/mm^2 se aplică o forță orizontală (H), ca în fig. 7, cu o variație constantă de 104 N/min .
- încercarea se continuă până se obține un unghi de alunecare pentru care $\text{tg}\gamma = 1.0$;
- se măsoară deplasarea „ u ” cu ajutorul unui microcomparator;
- încercarea se repetă încă o dată;
- cu valorile obținute la încercarea a doua, se trasează diagrama efort tangențial-deformație (fig. 8);
- valoarea modulului de elasticitate transversală se determină cu ajutorul diagramei pe porțiunea liniară a acesteia cu ajutorul relațiilor:

$$G = \frac{\tau}{\text{tg}\gamma} \text{ sau } G = \frac{H}{A} \cdot \frac{l}{u}$$

8.5.3. Rezistența la rupere a aparatelor de reazem se determină pe epruvete, care se așează direct între platanele unei prese, care se încarcă cu o viteză de maximum $2 \times 10^4 \text{ N/min}$.

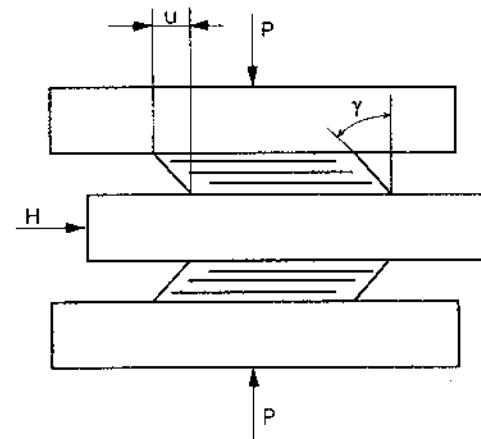


Fig. 7

Valoarea rezistenței la rupere este raportul dintre forța cu care acționează presa în momentul ruperii epruvetei și suprafața acesteia.

8.5.4. Aderența se verifică ca la pct. 8.5.2. până când se obține un unghi de alunecare pentru care $\text{tg}\gamma = 2$.

Dacă în urma încercării, nici unul din straturile din neopren nu se desprind de armături, rezultă că aparatul este de bună calitate.

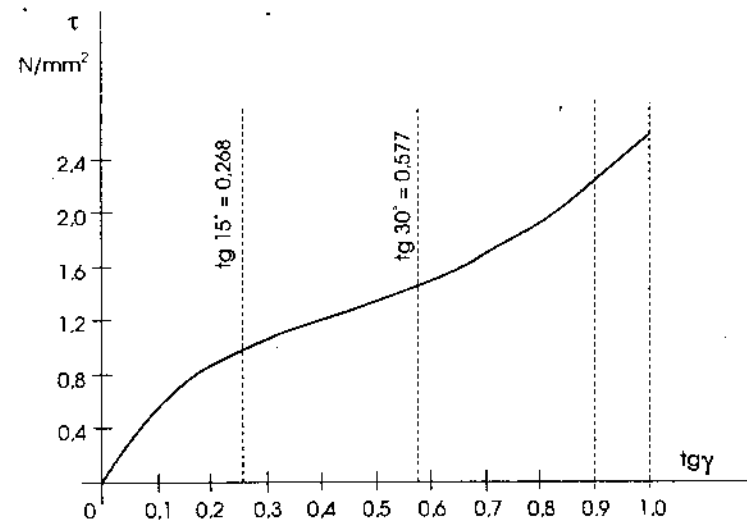


Fig. 8

9. MONTAREA APARATELOR DE REAZEM DIN NEOPREN

9.1. Aparatele de reazem din neopren se montează pe un strat de mortar de ciment proaspăt sau pe plăci metalice conform prescripțiilor din proiect. Se recomandă ca aparatul de reazem să fie montat pe un cuzinet din beton armat realizat cu circa 7...10 cm, peste bancheta cuzinetelor.

9.2. Suprafața cuzinetului pe care se montează aparatul de reazem trebuie să fie plană, netedă și curată.

9.3. Aparatele de reazem trebuie să se sprijine pe întreaga suprafață.

9.4. La așezarea aparatului de reazem, trebuie să se acorde o atenție deosebită obținerii paralelismului între planul superior (intradusul grinzii) și cel inferior (bancheta de rezemare), asigurându-se în acest fel o încărcare uniformă a aparatului de reazem. În situația realizării suprastructurilor din elemente prefabricate se recomandă ca între partea superioară a aparatului de reazem și talpa grinzii să se prevadă un strat de mortar cu rășini care va prelua neregularitățile tălpii grinzii asigurând încărcarea uniformă a aparatului de reazem (fig. 9).

9.5. Aparatele de reazem care sunt așezate în pante mai mari de 4%, vor trebui să preia eforturile suplimentare datorită componentei reacțiunii din planul rezemării. Pentru podurile de cale ferată este necesară orizontalizarea rezemării (la pante > 4%).

9.6. Când așezarea în pantă duce la depășirea capacității de rezistență la deformare, ($tg\gamma > 0.9$) se vor lua măsuri de orizontalizare a rezemării.

9.7. Abaterea de montaj la poziția în plan este de 5 mm, iar la paralelism de ± 1 mm.

9.8. Este interzisă folosirea în locul unui aparat de reazem a două sau mai multe aparate suprapuse sau montate alăturat paralel cu axul longitudinal al podului. Se admite așezarea alăturată, în sens transversal podului a două aparate de reazem identice cu condiția respectării valorii maxime a capacității la deformare

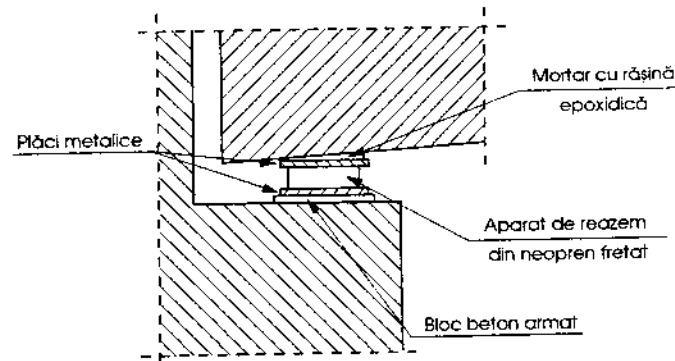


Fig. 9

10. RECEPȚIA APARATELOR DE REAZEM

10.1. Recepția aparatelor de reazem se face pe baza certificatului de calitate emis de către producător.

10.2. Emiterea certificatului de calitate se va face numai dacă pentru lotul respectiv de aparate, există un buletin de încercare emis de unitățile abilitate privind caracteristicile fizico-mecanice ale aparatelor de reazem.

10.3. La recepție se va face și un control uzinal, suprafețele aparatelor de reazem trebuind să fie plane, paralele între ele, netede fără incluziuni. Nu se admit ca fretele (armăturile) să fie aparente (neacoperite cu neopren).

11. CONDIȚII DE LIVRARE, AMBALARE, DEPOZITARE ȘI TRANSPORT

11.1. Executantul are obligația ca, odată cu livrarea aparatelor, să predea beneficiarului certificatul de calitate.

11.2. Aparatele de reazem vor fi ambalate în containere sau saci din plastic, pentru a se evita în timpul transportului contactul cu unsoare, uleiuri și grăsimi.

11.3. Aparatele de reazem vor fi păstrate în depozite, așezate în stivă și ferite de agenți agresivi.

12. SUPRAVEGHEREA ȘI ÎNTREȚINEREA

Supravegherea comportării în timp a aparatelor de reazem constă în verificarea periodică a acestora.

12.1. Cu ocazia reviziilor curente a podurilor conform instrucției privind revizia drumurilor publice, ind. A.N.D. 504-93 și a Instrucției nr. 309 pentru revizia periodică a podurilor CF și înlăturarea defectelor constatate, se va verifica starea fizică a aparatelor de reazem.

12.1.1. Acestea nu trebuie să aibă fisuri, crăpături, deformații exagerate sau armături descoperite (neprotejate).

12.1.2. Se vor curăța de noroi atât aparatele de reazem cât și spațiile învecinate.

12.2. În cazul reazemelor din neopren montate direct (fără casete) care în mod accidental au fost acoperite cu produse petroliere sau grăsimi de natură organică, se va face o curățare a acestora cu benzină de extracție, urmată de o spălare cu soluție apă-săpun sau detergent și o clătire cu apă curată.

13. NORME SPECIFICE DE PROTECȚIA MUNCII ȘI P.S.I.

13.1. Execuția aparatelor de reazem se va face numai în ateliere bine aerisite.

13.2. Deoarece produsele utilizate în execuția reazemelor sunt toxice sau inflamabile, la depozitarea și manipularea lor se vor lua măsuri de protecția muncii și de pază contra incendiilor conform normelor în vigoare, precum și a instrucțiunilor transmise de furnizori în acest scop.

13.3. În timpul lucrului personalul muncitor va folosi echipament de protecție adecvat.

13.4. În timpul execuției se vor avea în vedere prevederile normelor specifice de prevenire și stingere a incendiilor.

13.5. În jurul locului unde se lucrează cu substanțele inflamabile, pe o rază de cel puțin 10 m, trebuie afișate ușor de citit de la distanță, inscripții ca:

„FUMATUL STRICT INTERZIS”
„NU VĂ APROPIAȚI CU FOC DESCHIS”
„NU SUDAȚI”

13.6. În timpul montării aparatelor de reazem se va ține cont de pericolele ce pot apărea din circulația pe celălalt fir al trenurilor sau autovehiculelor.

13.7. Normele generale de protecția muncii aprobate în 1996.

14. SEMNIFICAȚIA SIMBOLURILOR FOLOSITE ÎN RELAȚIILE DE CALCUL

a - lățimea aparatului de reazem (paralele cu axa podului).

b - lungimea aparatului de reazem (perpendicular pe axa podului).

e_1 - deformația verticală a stratului de neopren, sub toate acțiunile.

e_i - deformația verticală a stratului de neopren sub acțiunile permanente și temporare de lungă durată.

f - coeficientul de frecare corespunzător tuturor acțiunilor aplicate.

f' - coeficientul de frecare corespunzător acțiunilor permanente și de lungă durată.

h - înălțimea totală a aparatului de reazem.

t_f - grosimea unei frețe.

t_m - grosimea stratului de acoperire din neopren.

t_i - grosimea stratului intermediar din neopren.

u - deformația orizontală sub toate acțiunile aplicate.

u_c - deformația orizontală sub acțiunile permanente și de lungă durată.

u_s - deformația orizontală sub acțiuni temporare de scurtă durată și acțiuni excepționale.

u_s - deformația orizontală sub acțiuni temporare de scurtă durată și acțiuni excepționale.

A - aria orizontală a aparatului de reazem.

A_f - aria unei frețe.

G - modulul de elasticitate transversală, static.

G_s - modulul de elasticitate transversal, dinamic.

H_c - forța tangențială din acțiuni permanente și temporare de lungă durată.

H_s - forța tangențială din acțiuni temporare de scurtă durată și din acțiuni excepționale.

P_c - forța verticală din acțiuni permanente și temporare de lungă durată.

P_s - forța verticală din acțiuni temporare de scurtă durată și din acțiuni excepționale.

S - factor de formă al unui aparat de reazem.

T - grosimea totală a straturilor intermediare din neopren.

$tg\alpha_c$ - deformația unghiulară provocată de rotirea aparatului de reazem, sub acțiunea forțelor permanente și temporare de lungă durată.

$tg\alpha_s$ - deformația unghiulară provocată de rotirea aparatului de reazem, sub acțiunea forțelor temporare de scurtă durată și excepționale.

$tg\gamma$ - deformația unghiulară unitară sub acțiunea forțelor tangențiale.

σ_1 - efortul unitar admisibil al oțelului din frețe.

σ_m - efortul unitar mediu maxim la compresiune.

σ'_m - efortul unitar mediu minim la compresiune din acțiuni permanente și temporare de lungă durată.

τ - efortul unitar tangențial.

τ_p - efortul tangențial mediu produs de forța verticală totală ($P_c + P_s$).

τ_H - efortul tangențial mediu produs de forța tangențială totală ($H_c + H_s$).

τ_α - efortul tangențial din rotiri.

NORMATIV
PRIVIND LUCRĂRILE DE ÎNTREȚINERE
A ÎMBRĂCĂMINȚILOR BITUMINOASE PE TIMP FRIGUROS

Indicativ AND 533-1997
Elaborat de: S.C. VIACONS S.A.

Director: ing. Florea SABIN
Elaborator: ing. Nadia POPESCU

CUPRINS

1. Generalități	30
2. Lucrări de întreținere cu mixturi asfaltice stocabile	36
3. Lucrări de întreținere pe bază de tratament cu emulsie bituminoasă cationică	57
4. Lucrări de întreținere pe bază de badijonări cu emulsie bituminoasă cationică	60
5. Lucrări de întreținere pe bază de colmatare cu emulsie bituminoasă cationică	62
6. Lucrări de întreținere cu mixturi asfaltice stocabile la cald	63
7. Măsuri de tehnica securității muncii și P.S.I.	69

ROMANIA
MINISTERUL TRANSPORTURILOR
ADMINISTRATIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR
B-dul Dinicu Golescu, 38, 77113 București, sector 1
Tel.: 0-040-1-212.62.01; Fax: 0-040-1-312.09.84

ORDINUL
DIRECTORULUI GENERAL AL A.N.D.

nr. 136
din 01 octombrie 1997

În temeiul Hotărârii Guvernului nr. 1275 din 8.12.1990, modificată și completată prin H.G. nr. 24/1994, 276/1994, și 250/1997, privind regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, în baza prevederilor Ordonanței nr. 43 din 28.08.1997, privind regimul juridic al drumurilor, având în vedere avizul Consiliului Tehnico-Economic al Administrației Naționale a Drumurilor nr. 93/411/ din 29.08.1997, în baza contractului de management nr. 4/21/94 încheiat cu Ministerul Transporturilor, Dănilă Bucșa, manager al Administrației Naționale a Drumurilor-Regie Autonomă, emite următorul

ORDIN:

- Art. 1.** Se aprobă „Normativul privind lucrările de întreținere a îmbrăcămintilor bituminoase pe timp friguros”, ind. 533-97.
Art. 2. Punerea în aplicare a prezentului Ordin revine DRDP 1-7.



**NORMATIV PRIVIND LUCRĂRILE DE ÎNTREȚINERE
A ÎMBRĂCĂMIȘILOR BITUMINOASE
PE TIMP FRIGUROS**

**INDICATIV
AND 533-97**

1. GENERALITĂȚI

1.1. Obiect și domeniu de utilizare

1.1.1. Prezentul normativ se referă la lucrările de întreținere a îmbrăcăminților bituminoase pe timp friguros, de regulă în perioada 15 octombrie - 15 martie.

Executarea lucrărilor se face din ordinul administratorului drumului, ca unic răspunzător al asigurării desfășurării traficului în condiții de siguranță, fluentă și continuitate.

1.1.2. Prevederile prezentului normativ se aplică pe timp friguros, la îmbrăcăminților bituminoase la care au apărut degradări care pun în pericol siguranța circulației.

1.1.3. Lucrările de întreținere prevăzute în prezentul normativ, sistematizate pe tipuri de lucrări, se aplică în scopul prevenirii extinderii degradărilor îmbrăcăminților bituminoase pe timp de iarnă și al asigurării siguranței circulației.

1.1.4. Prevederile prezentului normativ se aplică la tratarea pe timp friguros a următoarelor tipuri de defecțiuni ale îmbrăcăminților bituminoase prevăzute de Normativul pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne, ind. AND 547-99:

- gropi izolate pe porțiuni de drum limitate;
- suprafață cu ciupituri;
- suprafață poroasă;
- fisuri și crăpături;
- faianțări;
- peladă;
- tasări locale.

1.1.5. Tipurile de lucrări de întreținere pe timp friguros a îmbrăcăminților bituminoase cuprinse în prezentul normativ sunt:

- Plombarea la rece cu:
 - mixturi asfaltice stocabile;
 - stropiri bituminoase succesive;
- tratament bituminos;
- badijonare la rece;
- colmatare la rece;
- lucrări de întreținere cu mixturi asfaltice la cald.

1.2. Prescripții generale

1.2.1. Plombarea la rece

1.2.1.1. Acest tip de lucrare se execută în perioada 15 octombrie - 15 martie, când stațiile de preparare a mixturilor asfaltice la cald, prevăzute de SR 174, nu funcționează.

1.2.1.2. Plombarea la rece se aplică pentru remedierea următoarelor tipuri de degradări ale îmbrăcăminții bituminoase:

- gropi izolate, pe suprafețe mici;
- peladă;
- tasări.

Acest tip de lucrare se execută în scopul prevenirii extinderii, în perioada de iarnă, a degradărilor apărute în îmbrăcămintea bituminoasă și al asigurării siguranței circulației în orice anotimp (toamnă, iarnă, primăvară).

Plombarea la rece se execută, de regulă, cu mixturi asfaltice stocabile.

În cazuri excepționale acest tip de lucrare se poate executa și prin stropiri bituminoase succesive.

1.2.1.3. Mixturile asfaltice stocabile menționate în prezentul normativ sunt prevăzute a fi realizate din agregate prelucrate și neprelucrate, anrobate, la cald, cu bitum sau cu bitum și aditiv specific ori, la rece, cu emulsie bituminoasă cationică.

1.2.1.4. Mixturile asfaltice stocabile se pun în operă la rece, în conformitate cu actul normativ de fabricare și utilizare a tipului acestora.

1.2.1.5. Lucrările de remediere cu mixtură asfaltică stocabilă sau stropiri bituminoase succesive se execută pe suprafață uscată sau umedă, dar nu pe timp de ploaie, lapoviță, ninsoare sau viscol.

1.2.1.6. După punerea în funcțiune a stațiilor de preparare a mixturilor asfaltice și după asigurarea condițiilor prevăzute de SR 174, remedierea defecțiunilor sub formă de gropi, peladă, tasări locale se va face conform Normativului AND 547-99.

Elaborat de:
S.C. VIACONS S.A.

Aprobat de:
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,
cu avizul nr. 93/411/29.08.1997

1.2.2. Lucrări de întreținere pe bază de tratament bituminos la rece

1.2.2.1. Acest tip de lucrare se execută în perioada 15 octombrie - 30 noiembrie, la tratarea următoarelor tipuri de defecțiuni:

- suprafață cu ciupituri;
- suprafață poroasă.

Suprafața cu ciupituri a îmbrăcămintei bituminoase prezintă o serie de gropite cu diametrul de circa 20 mm, adâncimea lor putând atinge grosimea stratului de uzură. Ciupiturile pot fi izolate, de 2-3 pe m², sau grupate într-un număr mare pe m².

Suprafața poroasă a îmbrăcămintei bituminoase este, în general, de culoare mai deschisă, cu pori care, uneori, se pot observa cu ochiul liber, iar, după ploaie, rămâne un timp îndelungat umedă.

1.2.2.2. Tratamentul bituminos prevăzut în prezentul normativ este de tipul „tratament bituminos de închidere” și are ca scop etanșarea suprafeței stratului de uzură, stoparea evoluției ciupiturilor sub formă de gropi, în cazul suprafețelor cu ciupituri, sau apariția de degradări ale stratului de uzură, în cazul suprafețelor poroase, în perioada de iarnă.

1.2.2.3. Tratamentul bituminos de închidere se execută la o temperatură atmosferică mai mare de 5°C, într-un singur strat, din agregate naturale prelucrate sau neprelucrate și emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

Tratamentul bituminos se execută pe suprafață uscată sau umedă. El nu se execută pe timp de ploaie.

1.2.3. Lucrări de întreținere pe bază de badijonări la rece

1.2.3.1. Acest tip de lucrare se execută, în perioada 15 octombrie - 30 noiembrie, pentru tratarea următoarelor tipuri de defecțiuni ale stratului de uzură din îmbrăcămintea bituminoasă:

- suprafață poroasă;
- faianțări.

Suprafața poroasă a îmbrăcămintei bituminoase, conform pct. 1.2.2.1, este o suprafață cu pori, care, după ploaie, rămâne un timp îndelungat umedă.

Suprafața cu faianțări se prezintă sub forma unei rețele de fisuri longitudinale și transversale, care pot fi:

- faianțări în pânză de păianjen, care au dimensiunea laturii poligonului de circa 5 cm;
- faianțări în plăci, care au dimensiunea poligonului mai mare de 5 cm, ajungând la 10-15 cm.

1.2.3.2. Badijonarea la rece are ca scop etanșarea suprafeței poroase sau faianțate, pentru stoparea evoluției stării de degradare a stratului de uzură în perioada de iarnă.

1.2.3.3. Badijonarea la rece se execută la o temperatură atmosferică mai mare de 5°C, cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pe suprafață uscată sau umedă.

Lucrările nu se execută pe timp de ploaie.

1.2.4. Lucrări de întreținere pe bază de colmatare la rece

1.2.4.1. Acest tip de lucrare se aplică în perioada 15 octombrie - 30 noiembrie la tratarea fisurilor și crăpăturilor din stratul de uzură al îmbrăcămintei bituminoase.

1.2.4.2. Colmatarea la rece a fisurilor și crăpăturilor are ca scop împiedicarea infiltrării apei și sării în îmbrăcămintea bituminoasă pe timp de iarnă.

1.2.4.3. Colmatarea la rece se execută la o temperatură atmosferică mai mare de 5°C, cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pe suprafață uscată sau umedă.

Lucrările nu se execută pe timp de ploaie.

1.2.5. Lucrări de întreținere cu mixturi asfaltice la cald

1.2.5.1. Acest tip de lucrare se folosește la remedierea degradărilor pe suprafețe mai întinse ale îmbrăcămintei bituminoase.

1.2.5.2. Prevederile prezentului normativ se aplică pe timp friguros la îmbrăcămintea bituminoasă la care au apărut degradări care pun în pericol siguranța circulației.

Lucrările prevăzute în acest normativ vor avea un caracter de excepție și se vor aplica în perioada 15 octombrie - 15 martie, la o temperatură atmosferică cuprinsă între 5°C și 10°C, în scopul prevenirii extinderii degradărilor și asigurării siguranței circulației.

1.2.5.3. Tipul de mixtură asfaltică prevăzut în prezentul normativ se prepară la cald din agregate naturale prelucrate și neprelucrate, cu dimensiunea maximă de 8 mm, și bitum neparafinos pentru drumuri.

1.2.5.4. Acest tip de lucrare se execută pe suprafață uscată.

Lucrările de întreținere cu mixtură asfaltică la cald nu se execută pe timp de ceață sau de ploaie.

1.3. Definiții și terminologie

1.3.1. Mixtura asfaltică stocabilă este mixtura asfaltică care poate fi depozitată și stocată la temperatura atmosferică, în condiții specifice, pe o perioadă de minimum 30 de zile (în funcție de tipul mixturii asfaltice stocabile) de la prepararea până la punerea în operă, păstrându-și proprietățile de lucrabilitate corespunzătoare.

După modul de preparare și liantul folosit, mixturile asfaltice stocabile, prevăzute în prezentul normativ, se pot clasifica astfel:

a) mixturi asfaltice stocabile, preparate la cald:

- cu bitum fluxat;
- cu bitum și aditiv specific de fluxare;

b) mixturi asfaltice stocabile, preparate la rece, cu emulsie bituminoasă cationică:

- mixtură asfaltică stocabilă, preparată din mixtură asfaltică rezultată din frezarea îmbrăcămintei bituminoase vechi, emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă și solvent, prin procedeul Plombarec;
- mixtură asfaltică stocabilă, preparată din agregate prelucrate și neprelucrate și din emulsie bituminoasă cationică cu solvent, cu rupere semilentă.

1.3.2. Bitumul pur este bitumul neparafinos pentru drumuri, provenit din țițeiuri neparafinoase, selectionate, folosit la executarea straturilor bituminoase, conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

1.3.3. Emulsia bituminoasă cationică este o dispersie de bitum în apă, cu particule de ordinul micronilor, în prezența unui emulgator, preparată în instalații speciale, cu caracteristici fizico-chimice specifice.

După modul de comportare față de agregatele naturale și, respectiv, în funcție de domeniul de folosire, emulsiile bituminoase cationice prevăzute în prezentul normativ se pot clasifica astfel:

- emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă pentru executarea de tratamente bituminoase, badijonări, colmatări și pentru prepararea mixturii asfaltice stocabile tip Plombarec;
- emulsie bituminoasă cationică cu rupere semilentă pentru prepararea mixturilor asfaltice stocabile.

1.3.4. Bitumul fluxat, în sensul prezentului normativ, este liantul obținut prin amestecarea bitumulului pur pentru drumuri cu anumite tipuri de solvenți petroleri, în instalații de tip tanc de bitum sau topitor, la temperaturi de 60°C, cu caracteristici specifice.

1.3.5. În înțelesul prezentului normativ, lianții și mixturile asfaltice preparate cu acești lianți vor fi notați, pe scurt, astfel:

- EBCR - emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă;
- EBCMS - emulsie bituminoasă cationică cu rupere semilentă, cu solvent;
- BF - bitum fluxat;
- MASBF - mixtură asfaltică stocabilă, preparată cu bitum fluxat;
- MASBA - mixtură asfaltică stocabilă, preparată cu bitum și aditiv specific de fluxare;
- MA tip Plombarec - mixtură asfaltică stocabilă, preparată prin procedeul Plombarec;

- MASE - mixtură asfaltică stocabilă, preparată cu emulsie bituminoasă cationică EBCMS;
- BA 8 - beton asfaltic preparat la cald cu bitum pur.

1.3.6. Terminologia utilizată în prezentul normativ este conform STAS 4032/1.

1.4. Referințe

Prescripțiile tehnice la care se face referire în cuprinsul prezentului normativ sunt următoarele:

STAS 42-68	Bitumuri. Determinarea penetrației
STAS 44-84	Produse petroliere. White spirit rafinat.
STAS 60-69	Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere
STAS 539-79	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere
STAS 599-87	Tratamente bituminoase. Condiții generale
STAS 662-89	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră
STAS 730-89	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare
STAS 1338/1-84	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoasă executată la cald. Prepararea mixturilor. Pregătirea probelor și confecționarea epruvetelor
STAS 1338/2-87	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoasă, executată la cald. Metode de determinare și încercare, confecționarea și decofrarea epruvetelor
STAS 3308-85	Aparate de cântărit. Limite maxime de cântărire
STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare
STAS 5639-88	Combustibil pentru turbomotoare de aeronave
STAS 8877-72	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrările de drumuri
STAS 10969/2-88	Lucrări de drumuri. Adezivitatea emulsiilor bituminoase față de agregate naturale
STAS 10969/3-83	Lucrări de drumuri. Adezivitatea biturilor pentru drumuri la agregate naturale. Metoda de determinare cantitativă
SR 61:1997	Bitumuri. Determinarea ductilității
SR 174-1:1997	Îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată, executată la cald. Condiții tehnice generale de calitate
SR 174-2:1997	Îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată, executată la cald. Condiții tehnice pentru prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice și recepția îmbrăcămintei executate

SR 667:1997	Agregate naturale de piatră prelucrată pentru drumuri. Condiții tehnice generale de calitate
SR 4032-1:2001 AND 547-99	Lucrări de drumuri. Terminologie Instrucțiuni pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămintea modernă
AND 538-98	Normativ privind condițiile tehnice ale bitumului neparafinos pentru drumuri.

2. LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE CU MIXTURI ASFALTICE STOCABILE

2.1. Tipuri de mixturi asfaltice stocabile

2.1.1. Tipurile de mixturi asfaltice stocabile, cuprinse în prezentul normativ, sunt prezentate în tabelul 1.

2.1.2. Compoziția și caracteristicile tipurilor de mixturi asfaltice stocabile sunt conform pct. 2.2, 2.3, 2.4. și 2.5.

2.2. Mixtura asfaltică stocabilă preparată la cald cu bitum fluxat

2.2.1. Condiții tehnice

2.2.1.1. Materiale:

a) Agregate naturale

Agregatele naturale care se utilizează sunt următoarele:

- criblură sort 4 - 8, conform SR 667;
- nisip de concasaj sort 4 - 8, conform SR 667.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat, în silozuri proprii, pe platforme betonate, amenajate cu pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

b) Filer

Filerul trebuie să fie din calcar sau cretă măcinată, conform STAS 539. Filerul se depozitează în magazine închise. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

c) Bitum fluxat

Tipul de bitum și procentul acestuia în compoziția bitumului fluxat sunt prezentate în tabelul nr. 2.

Bitumul trebuie să îndeplinească condițiile prezentate în tabelul nr. 3.

Tabelul 1

Nr. crt.	Tipul tehnologiei de preparare a mixturii asfaltice stocabile	Tipul mixturii asfaltice stocabile	Simbolul	Dimensiunea maximă a granulei (mm)	Liantul	Solventul
1	Tehnologie la cald	1.1. Mixtură asfaltică stocabilă cu bitum fluxat 1.2. Mixtură asfaltică stocabilă cu bitum și aditiv specific de fluxare	MASBF MASBA	8 8	Bitum fluxat cu solvent Bitum și aditiv specific de fluxare Emulsie bituminooasă cationică cu rupere rapidă	Solvent petrolier (ex.: white spirit, kerosen)
2	Tehnologie la rece	2.1. Mixtură asfaltică stocabilă tip Plombarec 2.2. Mixtură asfaltică stocabilă cu emulsie bituminooasă cationică	MA tip Plombarec MASE	16 16	Emulsie bituminooasă cationică cu rupere semilentă	Introdus în emulsia tip EBCR înainte de prepararea mixturii Introdus în timpul preparării emulsiei tip EBCMS

NOTĂ: Tipurile de mixturi asfaltice stocabile, prezentate în tabel, nu sunt limitative, putând fi utilizate și alte tipuri, cu condiția ca acestea să fie agrementate tehnic potrivit reglementărilor în vigoare.

Tabelul 2

Componente	Condiții de admisibilitate
Bitum sort D 80-100 sau D 100-120 (%)	68 ± 1%

Tabelul 3

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate		Metode de încercare
		Tip D 80-100	Tip D 100-120	
1.	Penetrație la 25°C, 1/10 mm	81-100	101-120	STAS 42
2.	Punct de înmuiere IB, °C	46-49	43-46	STAS 60
3.	Ductilitate la 25°C	minimum 100	minimum 100	SR 61

Tipul de solvent și procentul acestuia în compoziția bitumului fluxat se stabilesc prin încercări preliminare de laborator, de către producătorul mixturii asfaltice stocabile, și sunt în concordanță cu certificatul de conformitate a calității, emis potrivit reglementărilor în vigoare.

Bitumul fluxat trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prezentate în tabelul nr. 4.

Tabelul 4

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate
1.	Conținut de bitum (%)	68 ± 1%
2.	Adezivitate la agregatul natural (%)	minimum 75

În funcție de calitatea liantului și de natura agregatului natural, în cadrul studiilor preliminare de laborator se va stabili necesitatea aditivării bitumului fluxat, astfel încât să fie realizată condiția de adezivitate prevăzută în tabelul nr. 4.

Prepararea și depozitarea bitumului fluxat se efectuează conform pct. 2.2.2.2. 2.2.1.2. Compoziția și caracteristicile mixturii asfaltice stocabile:

a) Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe bază de studiu preliminar de laborator, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de prezentul normativ.

Antreprenorul efectuează studiul în cadrul laboratorului său sau îl comandă la un laborator autorizat.

b) Principiul de alcătuire a mixturii asfaltice stocabile cu bitum fluxat este diferit de cel al mixturilor asfaltice preparate la cald conform SR 174/1-2, și anume:

- schelet mineral puternic, care să asigure suficientă stabilitate mixturii pentru a rezista traficului, dată fiind vâscozitatea mai mică a liantului;
- volum mare de goluri pentru a favoriza evaporarea solventului din compoziția bitumului fluxat și creșterea vâscozității bitumului rezidual și, în consecință, pentru a contribui la mărirea stabilității mixturii asfaltice puse în operă.

Studiul preliminar de laborator comportă următoarele determinări:

- verificarea compoziției mixturii asfaltice;
- determinarea densității aparente.

Determinările de laborator se efectuează conform instrucțiunilor metodologice de laborator.

c) Limitele procentelor de agregate naturale din agregatul total sunt prezentate în tabelul 5, iar granulozitatea agregatului total este prezentată în tabelul 6.

Tabelul 5

Nr. crt.	Agregate naturale (% din agregatul total)	Condiții de admisibilitate
1.	Criblură sort 3 - 8, %	60 - 70
2.	Nisip de concasaj sort 0 - 3, %	rest până la 100%
3.	Filer, %	2-3

Tabelul 6

Nr. crt.	Mărimea ochiului sitei sau ciurului (mm)	Treceri prin sită sau ciur (%)
1.	16	100
2.	8	80-100
3.	3,15	28-40
4.	0,63	12-20
5.	0,2	6-15
6.	0,09	4-10

d) Conținutul optim de bitum rezidual se stabilește prin studii preliminare, conform pct. 2.2.1.2. b), și trebuie să se încadreze în limitele 4,0 - 4,8% din masa mixturii asfaltice.

e) Caracteristicile mixturii asfaltice stocabile

În lipsa unor dispoziții speciale contrare prezentului normativ, caracteristicile mixturii asfaltice stocabile, preparată cu bitum fluxat, trebuie să se îndeplinească în timpul studiului de laborator în condițiile din tabelul 7.

Tabelul 7

Caracteristici (epruvete Marshall)	Condiții de admisibilitate	Metoda de verificare
Densitate aparentă, kg/m ³ , minimum	2.000	Instrucțiuni metodologice de laborator

2.2.2. Prescripții generale de execuție

2.2.2.1. Utilaje și echipamente

La prepararea mixturii asfaltice stocabile cu bitum fluxat se folosesc următoarele utilaje și echipamente:

- rezervor de stocare a bitumului pur;
- topitor sau tanc de bitum pentru prepararea bitumului fluxat;
- stație pentru prepararea mixturii asfaltice, dotată cu dispozitive de control al dozării componentelor conform prevederilor SR 174-2:1997.

2.2.2.2. Prepararea bitumului fluxat

a) Prepararea bitumului fluxat se realizează pe șantier, la locul de preparare a mixturii asfaltice.

b) Prepararea bitumului fluxat se face în topitor sau tanc de bitum, astfel:

- bitumul (tip D 80 - 100 sau D 100 - 120), a cărui cantitate se măsoară în prealabil, se încălzește la temperatura de 90 - 110°C;
- după atingerea acestei temperaturi se oprește focul și se așteaptă ca temperatura bitumului să scadă la 60°C, apoi se introduce, treptat, în topitor sau tanc, solventul cântărit în prealabil;
- amestecarea bitumului se face concomitent cu introducerea solventului prin agitare sau recirculare permanentă.

2.2.2.3. Prepararea mixturii asfaltice stocabile

a) Prepararea mixturii asfaltice se face astfel:

Criblura și nisipul de concasaj, dozate în predozatoare, sunt trecute prin uscătorul stației de preparat mixturi asfaltice, apoi se cântăresc în proporțiile stabilite conform pct. 2.2.1.2. și se trec în malaxor, unde se amestecă cu fierul dozat separat. Se introduce apoi bitumul fluxat încălzit și se continuă amestecarea timp de 1-2 minute.

b) Temperaturile agregatelor naturale, bitumului fluxat la ieșirea din malaxor, precum și mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor sunt redată în tabelul 8.

Tabelul 8

Temperaturile componentelor la prepararea mixturii asfaltice, (°C)			Temperatura mixturii la ieșirea din malaxor, (°C)
Amestec de agregate naturale	Fier de calcar de calcar	Bitum fluxat	
80-100	mediu ambiant	50-60	60-70

c) Mixtura asfaltică preparată se transportă în basculante acoperite cu prelată, la locul de depozitare, pe platformă betonată, în vederea ambalării în recipiente sau saci de polietilenă.

2.2.2.4. Stocarea mixturii asfaltice preparate cu bitum fluxat

a) Mixtura asfaltică, după preparare, se depozitează în bidioane de tablă sau PVC, închise etanș, sau în saci de polietilenă, în condiții de etanșitate (prin lipire cu dispozitive speciale sau prin legare).

Bidoanele sau sacii de polietilenă cu mixtură asfaltică se depozitează obligatoriu în magazine închise, pentru a-i feri de umiditate, precipitații atmosferice sau îngheț.

b) Perioada de stocare a acestui tip de mixtură asfaltică este de maximum 90 de zile de la preparare, în condițiile respectării modului de stocare prevăzut în prezentul normativ.

c) Bidoanele sau sacii de polietilenă vor fi inscripționați cu elemente de identificare (simbolul mixturii MASBF), de certificare a calității, termenul maxim de utilizare, unitatea producătoare.

d) Punerea în operă a mixturii asfaltice stocabile și executarea lucrărilor de Plombarec cu acest tip de mixtură asfaltică se efectuează conform pct. 2.6.

2.3. Mixtură asfaltică stocabilă, preparată la cald cu bitum și aditiv specific de fluxare

2.3.1. Condiții tehnice

2.3.1.1. Materiale

a) Agregate naturale

Criblură sort 3 - 8, conform SR 667.

Agregatul trebuie depozitat în siloz propriu, pe platformă betonată, amenajată cu pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării cu alte sorturi de agregate naturale.

b) Bitum.

Bitum sort D 80-100 sau sort D 100-120, conform instrucțiunilor tehnice în vigoare.

Bitumul se depozitează în tanc de bitum, dotat cu un dispozitiv capabil de a încălzi liantul până la temperatura necesară (evitând orice supraîncălzire), și cu pompă de recirculare.

c) Aditiv.

Aditiv specific de fluxare, conform caietului de sarcini al producătorului

Aditivul livrat de producător în ambalaje specifice se depozitează în magazine. Ambalajele cu aditiv vor fi inscripționate cu elemente de identificare, de certificare a calității, termenul maxim de utilizare, unitatea producătoare (marca produsului).

2.3.1.2. Compoziția și caracteristicile mixturii asfaltice stocabile

a) Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe bază de studiu preliminar de laborator, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescrip-

țiile tehnice impuse de prezentul normativ.

Antreprenorul efectuează studiul în cadrul laboratorului său sau îl comandă la un laborator autorizat.

Studiul preliminar de laborator comportă următoarele determinări:

- verificarea compoziției mixturii asfaltice;
- determinarea densității aparente.

b) Procentele de agregat natural sort 3 - 8, de bitum și de aditiv specific de fluxare din mixtura asfaltică stocabilă sunt prezentate în tabelul nr. 9.

Tabelul 9

Nr. crt.	Componente (% din mixtura asfaltică)	Condiții de admisibilitate
1.	Criblură sort 3 - 8	94,5
2.	Bitum	4,25
3.	Aditiv specific de fluxare	1,25

c) Caracteristicile mixturii asfaltice stocabile

În lipsa unor dispoziții speciale contrare prezentului normativ, caracteristicile mixturii asfaltice stocabile preparate cu bitum și aditiv specific de fluxare trebuie să îndeplinească în timpul studiului de laborator condițiile din tabelul nr. 10.

Tabelul 10

Caracteristici (epruvete Marshall)	Condiții de admisibilitate	Metoda de verificare
Densitate aparentă, kg/m ³ , minimum	2.000	Instrucțiuni metodologice de laborator

2.3.2. Prescripții generale de execuție

2.3.2.1. Utilaje și echipamente

La prepararea mixturii asfaltice stocabile cu bitum și aditiv specific se folosesc următoarele utilaje și echipamente:

- rezervor de stocare a bitumului pur;
- instalație automatizată de preparare a mixturii asfaltice, dotată cu echipamente de dozare a componentelor, conform prevederilor SR 174-2:1997.

2.3.2.2. Prepararea mixturii asfaltice stocabile

a) Prepararea mixturii asfaltice se face astfel:

Criblura este trecută prin uscătorul stației de preparat mixturi asfaltice, apoi se cântărește în proporția stabilită conform pct. 2.3.1.2. b) și se trece în malaxor. Apoi se introduce bitumul încălzit și se amestecă cu criblura timp de 60 de secunde. După omogenizare se introduce aditivul specific de fluxare și se continuă amestecarea timp de 50-60 de secunde.

b) Temperaturile agregatului natural, bitumului și mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor sunt redade în tabelul nr. 11.

Tabelul 11

Temperaturile componentelor la prepararea mixturii asfaltice, (°C)			Temperatura mixturii la ieșirea din malaxor, (°C)
Agregatul natural	Bitum	Aditiv specific de fluxare	
90-100	150-160	mediu ambiant	120-130

c) Mixtura asfaltică preparată se transportă în basculante la locul de depozitare, pe platforme betonate, în vederea ambalării în recipiente sau în saci de polietilenă.

2.3.2.3. Stocarea mixturii asfaltice preparate cu bitum și aditiv specific de fluxare

a) Mixtura asfaltică, după preparare, se depozitează în bidoane de tablă sau PVC, închise etanș, sau în saci de polietilenă, în condiții de etanșitate.

Bidoanele sau sacii de polietilenă cu mixtură asfaltică se depozitează obligatoriu în magazine închise, pentru a-i feri de umiditate, precipitații atmosferice sau îngheț.

Acest tip de mixtură asfaltică stocabilă poate fi depozitat și în vrac, în cantități maxime de 1-2 tone, cu condiția depozitării în magazine închise și a protejării ei cu folie de polietilenă.

b) Perioada de stocare a acestui tip de mixtură asfaltică este de maximum 90 de zile de la preparare, în condițiile stocării în bidoane sau saci de polietilenă închiși etanș.

În cazul depozitării în vrac, perioada de stocare este mai mică (30-60 de zile).

c) Bidoanele sau sacii de polietilenă vor fi inscripționați cu elemente de identificare (simbolul mixturii MASBA), de certificare a calității, termenul maxim de utilizare, unitatea producătoare.

d) Punerea în operă a mixturii asfaltice stocabile și executarea lucrărilor de Plombarec cu acest tip de mixtură asfaltică se efectuează conform pct. 2.6.

2.4. Mixtura asfaltică stocabilă preparată la rece tip Plombarec.

2.4.1. Condiții tehnice

2.4.1.1. Materiale

a) Mixtura asfaltică rezultată din decaparea îmbrăcămintei bituminoase vechi prin frezare

Mixtura asfaltică rezultată din frezare se depozitează pe platforme acoperite sau în șoproane.

b) Liant

Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă tip EBCR.

Tipul de bitum folosit și procentul acestuia din compoziția emulsiei tip EBCR sunt redată în tabelul nr. 12.

Tabelul 12

Nr. crt.	Componente	Condiții de admisibilitate
1.	Tipul de bitum	D 80-100 sau D 100-120, conform instrucțiunilor tehnice în vigoare
2.	Conținut de bitum în emulsie (% minimum)	60

Tipul de emulgator și conținutul acestuia în emulsia EBCR se stabilesc prin încercări preliminare de către producătorul de emulsie și sunt în concordanță cu certificatul de conformitate a calității, emis potrivit reglementărilor în vigoare.

Condițiile de calitate pe care trebuie să le îndeplinească emulsia tip EBCR sunt prezentate în tabelul 13.

Tabelul 13

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Metode de verificare
1.	Conținut de bitum (%)	60 ± 1%	STAS 8877
2.	Viscozitate Engler la 20°C, °E	7,0-15,0	STAS 8877
3.	Omogenitate: rest pe sită cu țesătură de sârmă de 0,63 mm (%)	maximum 0,5	STAS 8877
4.	Stabilitate la stocare: rest pe sită cu țesătură de sârmă de 0,63 mm după 7 zile (%)	maximum 0,5	STAS 8877

c) Solvent: white-spirit, conform STAS 44.

2.4.1.2. Compoziția și caracteristicile mixturii asfaltice stocabile

a) Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe bază de studiu preliminar de laborator, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de prezentul normativ.

Antreprenorul efectuează studiul în cadrul laboratorului său sau îl comandă la un alt laborator autorizat.

Studiul preliminar de laborator comportă următoarele determinări:

- verificarea compoziției mixturii asfaltice frezate pentru determinarea conținutului real de bitum din această mixtură asfaltică;
- determinarea conținutului real de bitum din emulsia bituminoasă de aport;
- determinarea cantității de apă de preumezire;
- determinarea densității aparente a mixturii asfaltice stocabile.

b) Granulozitatea agregatului total din mixtura asfaltică trebuie să se încadreze în limitele prezentate în tabelul nr. 14.

Tabelul 14

Nr. crt.	Mărimea ochiului sitei sau ciurului, (mm)	Treceri prin sită sau ciur, (%)
1.	16	60-100
2.	8	35-80
3.	3,15	20-60
4.	0,63	10-40
5.	0,2	5-25
6.	0,09	1-12

c) Conținutul optim de bitum din mixtura asfaltică tip Plombarec trebuie să se încadreze în limitele 6,5 - 7,5% din masa mixturii.

Conținutul de bitum din mixtura asfaltică este constituit din:

- conținutul real de bitum din mixtura asfaltică rezultată prin frezare, care se determină conform STAS 1338/2;
- conținutul real de bitum din emulsia bituminoasă cationică de aport, care se determină conform STAS 8877.

d) Cantitatea de emulsie bituminoasă de aport se stabilește în funcție de conținutul real de bitum din mixtura asfaltică rezultată prin frezare și, respectiv, din emulsia bituminoasă, astfel încât să se realizeze un conținut total de bitum în mixtura asfaltică tip Plombarec de 6,5 - 7,5%.

e) Cantitatea de solvent prevăzută pentru mixtura asfaltică tip Plombarec este de 12-20% din bitumul total.

f) Cantitatea de apă de preumezire se stabilește astfel încât aceasta, împreună cu apa din emulsia bituminoasă cationică tip EBCR și cu apa conținută în mixtura asfaltică recuperată, să fie cuprinsă între limitele de 7,0-9,0% din masa mixturii asfaltice stocabile tip Plombarec.

g) Caracteristicile mixturii asfaltice stocabile în lipsa unor dispoziții speciale contrare prezentului normativ, caracteristicile mixturii asfaltice stocabile tip Plombarec trebuie să îndeplinească în timpul studiului de laborator condițiile prezentate în tabelul nr. 15.

Tabelul 15

Caracteristici (eprove Marshall)	Mixtură asfaltică stocabilă tip Plombarec	Metoda de verificare
Densitate aparentă, kg/m ³ , minimum	2000	Instrucțiuni metodologice de laborator

2.4.2. Prescripții generale de execuție

2.4.2.1. Utilaje și echipamente

La prepararea mixturii asfaltice stocabile tip Plombarec se folosesc următoarele utilaje și echipamente:

- betonieră cu cădere liberă sau amestec forțat;
- cântar cu sarcină maximă de 100 kgf pentru dozarea mixturii asfaltice rezultate prin frezare;
- balanță cu sarcina maximă de 10 kgf, clasa de precizie III, STAS 3308, pentru dozarea emulsiei bituminoase cationice, a solventului și a apei;
- rezervor vertical echipat cu conducte de alimentare care merg până la partea inferioară rezervorului, pentru depozitarea emulsiei bituminoase cationice;
- vas pentru amestecarea emulsiei bituminoase tip EBCR cu solventul.

2.4.2.2. Prepararea mixturii asfaltice stocabile tip Plombarec

a) Pregătirea liantului

Înainte de prepararea mixturii asfaltice, emulsia bituminoasă cationică tip EBCR se amestecă cu solventul, în proporția stabilită de rețetă.

b) Prepararea mixturii asfaltice tip Plombarec se realizează la rece, în betonieră.

Dozarea componentelor se face prin cântărire, cu precizie de:

- 3% pentru mixtura asfaltică rezultată prin frezare;
- 2% pentru emulsia bituminoasă cationică, solvent și apă.

c) Prepararea mixturii asfaltice stocabile se face astfel:

Mixtura asfaltică rezultată din frezare se introduce în betonieră împreună cu apa de preumezire și se malaxează timp de 45-60 de secunde.

În continuare, se introduce în betonieră emulsia amestecată în prealabil cu solventul, în proporțiile stabilite prin studiul de laborator, și se continuă malaxarea timp de 120 - 180 de secunde pentru realizarea omogenității amestecului.

2.4.2.3. Stocarea mixturii asfaltice tip Plombarec

a) Mixtura asfaltică, după preparare, se depozitează în bidoane de tablă sau PVC, închise etanș, sau în saci de polietilenă, în condiții de etanșitate (prin lipire cu dispozitive speciale sau prin legare).

Bidoanele sau sacii de polietilenă cu mixtura asfaltică se depozitează obligatoriu în magazine închise, pentru a-i feri de umiditate, precipitații atmosferice sau îngheț.

Înainte de utilizare, bidoanele sau sacii cu mixtură asfaltică vor fi depozitați timp de 2-3 zile în încăperi cu o temperatură atmosferică de cel puțin 5°C, pentru a se ameliora aglomerarea mixturii cauzată de temperatura scăzută pe perioada de stocare.

b) Perioada de stocare a acestui tip de mixtură stocabilă este de maximum 60 de zile de la preparare, în condițiile respectării modului de stocare prevăzut de prezentul normativ.

c) Bidoanele sau sacii de polietilenă cu mixtură asfaltică vor fi inscripționați cu elemente de identificare (simbolul mixturii MA tip Plombarec), de certificare a calității, termeni maximi de utilizare, unitatea producătoare.

d) Punerea în operă a mixturii asfaltice stocabile și executarea lucrărilor de plombare cu acest tip de mixtură asfaltică se realizează conform pct. 2.6.

2.5. Mixtura asfaltică stocabilă preparată la rece cu emulsie bituminoasă cationică

2.5.1. Condiții tehnice

2.5.1.1. Materiale

a) Agregate naturale:

Agregatele naturale care se utilizează sunt următoarele:

- criblură sort 8 - 16 mm, conform SR 667;
- criblură sort 3 - 8 mm, conform SR 667;
- nisip natural sort 0 - 3 sau 0 - 7, conform STAS 662. Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat, în silozuri proprii, pe platforme betonate, amenajate cu pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

b) Liant: emulsie bituminoasă cationică cu rupere semi-lentă și solvent, tip EBCMS.

Tipul de bitum, de solvent și procentele acestora din compoziția emulsiei tip EBCMS, precum și compoziția acestora sunt prezentate în tabelul nr. 16.

Tabelul 16

Nr. crt.	Componente	Condiții de admisibilitate
1.	Bitum tip D 80-100, D 100-120 sau D 180-200, (% în emulsie)	60-65
2.	Emulgator cationic, acid clorhidric și apă, (% în emulsie)	35-40
3.	Solvent, % față de emulsia bituminoasă cationică	10-12

Tipuri de emulgator cationic și conținutul acestuia, precum și cantitatea de acid clorhidric și de solvent în emulsia tip EBCMS se stabilesc prin încercări preliminare de către producătorul de emulsie și sunt în concordanță cu certificatul de conformitate a calității, emis potrivit reglementărilor în vigoare.

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească emulsia bituminoasă cationică tip EBCMS sunt prezentate în tabelul nr. 17.

Tabelul 17

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Metode de verificare
1.	Conținut de bitum, (%)	60-65	STAS 8877
2.	Vâscozitate Engler la 20°C, °E	7,0-15,0	STAS 8877
3.	Omogenitate: rest pe sită - țesătură de sârmă de 0,63 mm, (%)	maximum 0,5	STAS 8877
4.	Stabilitate la depozitare: rest pe sită cu țesătură de sârmă de 0,63 mm, după 7 zile, (%)	maximum 0,5	STAS 8877
5.	Adezivitate față de agregatele naturale, (%)	minimum 85	STAS 10969/2

c) Solvent:

- white-spirit, conform STAS 44;
- kerosen, conform STAS 5639.

2.5.1.2. Compoziția și caracteristicile mixturii asfaltice stocabile:

a) Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe bază de studiu preliminar de laborator, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în descripțiile tehnice impuse de prezentul normativ.

Antreprenorul efectuează studiul în cadrul laboratorului său sau îl comandă la un alt laborator autorizat.

b) Principiul de alcătuire a mixturii asfaltice stocabile cu emulsie bituminoasă cationică este diferit de cel al mixturilor asfaltice preparate la cald conform SR 174, și anume: schelet mineral puternic, care să asigure o suficientă stabilitate mixturii, pentru a rezista solicitărilor traficului, și volum mare de goluri, pentru a favoriza evaporarea apei rezultate din ruperea emulsiei și, în consecință, a contribui la mărirea stabilității mixturii asfaltice.

Acest principiu conduce la alegerea unui amestec de agregate naturale cu conținut ridicat de criblură și cu un conținut scăzut de nisip.

c) În studiul preliminar de laborator, pentru stabilirea compoziției mixturii asfaltice stocabile, preparată cu emulsie bituminoasă cationică, se au în vedere următorii parametri:

- preumezirea amestecului de agregate naturale pentru reglarea ruperii emulsiei;
- realizarea unei mixturi uniforme, omogene, de culoare maronie;
- timpul de malaxare să fie de maximum 1 minut;
- timpul de rupere a emulsiei să fie mai mare de 1 minut, dar mai mic de 30 de minute;
- apariția culorii negre, după realizarea amestecului omogen, care indică începutul ruperii emulsiei în contact cu agregatul natural.

Studiul preliminar de laborator comportă următoarele determinări:

- verificarea compoziției mixturii asfaltice stocabile;
- stabilirea cantității de apă de preumezire;
- determinarea densității aparente a mixturii asfaltice stocabile.

d) Limitele procentelor de agregate naturale din agregatul total sunt redată în tabelul 18.

Tabelul 18

Nr. crt.	Agregate naturale (% din agregatul total)	Condiții de admisibilitate
1.	Criblură sort 8 - 16	60-70
2.	Criblură sort 3 - 8	rest până la 100
3.	Nisip natural sort 0 - 3 sau 0 - 7	10-15

e) Granulozitatea agregatului natural total, este cuprinsă în limitele redată în tabelul 19.

Tabelul 19

Nr. crt.	Mărimea ochiului sitei sau ciurului, (mm)	Treceri prin sită sau ciur, %
1.	16	80-100
2.	8	25-55
3.	3,15	10-22
4.	0,63	5-12
5.	0,2	2-5
6.	0,09	1-4

f) Conținutul optim de bitum rezidual se stabilește prin studiu preliminar, conform pct. 2.5.1.2 și trebuie să se încadreze în limitele de 4,0-5,0% din masa mixturii asfaltice.

g) Cantitatea de apă de preumezire va fi de circa 4% din masa agregatului natural total.

h) Caracteristicile mixturii asfaltice stocabile.

În lipsa unor dispoziii speciale, contrare normativului, caracteristicile mixturii asfaltice stocabile, preparată cu emulsie, trebuie să îndeplinească, în timpul studiului de laborator, condițiile redată în tabelul 20.

Tabelul 20

Caracteristici (epruvete Marshall)	Condiții de admisibilitate	Metode de verificare
Densitate aparentă, (kg/m ³)	minimum 2000	Instrucțiuni metodologice de laborator

2.5.2. Prescripții generale de execuție

2.5.2.1. Utilaje și echipamente:

- betonieră cu amestec prin cădere liberă;
- rezervor vertical pentru depozitarea emulsiei bituminoase cationice tip EBCMS, echipat cu conducte de alimentare care merg până la partea inferioară a rezervorului;
- cântar cu sarcina maximă de 100 kgf;
- balanță cu sarcina maximă de 10 kgf clasă de precizie III - STAS 3308.

2.5.2.2. Prepararea mixturii asfaltice stabile cu emulsie bituminoasă cationică:

a) Prepararea mixturii asfaltice se realizează la rece în betonieră.

Dozarea componentelor se face prin cântărire cu o precizie de:

- 3% pentru agregatele naturale;
- 2% pentru emulsia bituminoasă cationică și apă.

b) Prepararea mixturii asfaltice stocabile se realizează astfel:

- se constituie șarje de 100-200 kg din amestecul mineral prevăzut de rețetă, cântărindu-se separat fiecare sort de agregat natural;
- se încarcă betoniera cu agregate naturale în următoarea ordine: criblura sort 8-16 apoi criblura 4 - 8 și nisipul natural;
- se rotește de câteva ori betoniera pentru omogenizarea amestecului de agregate naturale;
- se oprește betoniera și se introduce cantitatea de apă stabilită de rețetă pentru preumezirea agregatelor se rotește de câteva ori betoniera pentru omogenizarea amestecului;
- se oprește betoniera și se introduce emulsia bituminoasă tip EBCMS cântărită în prealabil în proporția stabilită de rețetă, peste agregatul natural preumezit în prealabil;
- se pune în funcțiune betoniera și se malaxează timp de 15-20 de secunde.

2.5.2.3. Stocarea mixturii asfaltice:

a) Mixtura asfaltică, după preparare, se depozitează în bidoane din tablă sau din PVC, închise etanș, sau în saci de polietilenă, în condiții de etanșitate (prin lipire cu dispozitive speciale sau prin legare).

Bidoanele sau sacii de polietilenă cu mixtură asfaltică se depozitează obligatoriu în magazii închise, la o temperatură atmosferică mai mare de 0°C, pentru a feri de îngheț.

b) Perioada de stocare a acestui tip de mixtură asfaltică este de maximum 30 de zile de la preparare, în condițiile respectării modului de stocare prevăzut de prezentul normativ.

c) Bidoanele sau sacii de polietilenă cu mixtură vor fi inscripționate cu elemente de identificare (simbolul mixturii: MASE) certificarea calității, termenul maxim de utilizare, unitatea producătoare.

d) Punerea în operă a mixturii asfaltice stocabile și executarea lucrărilor de Plombarec cu acest tip de mixtură asfaltică se efectuează conform pct. 2.6.

2.6. Executarea lucrărilor de întreținere cu mixturi asfaltice stocabile

Tehnologia lucrărilor de întreținere a îmbrăcămintei bituminoase cu mixtură asfaltică stocabilă, indiferent de tipul de mixtură folosit, cuprinde:

- pregătirea suprafeței și decaparea îmbrăcămintei degradate, în scopul aplicării mixturii asfaltice stocabile;
- plombareca suprafeței decapate cu mixtură asfaltică stocabilă, inclusiv compactarea.

2.6.1. Utilaje și scule

La execuția lucrărilor de Plombarec se folosesc următoarele utilaje și scule:

- cilindru compactor;
- mai manual;
- mai acționat cu aer comprimat;
- rulu compactor;
- picamer cu echipamente spi(și daltă;
- tărâncop, daltă, ciocan;
- dispozitiv mecanic de pulverizat amorsajul;
- perii.

2.6.2. Pregătirea suprafeței de remediat

2.6.2.1. Înainte de începerea lucrărilor, sectorul de lucru se va amenaja și semnaliza conform Ordinului comun MI/MT nr. 1112/411/2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

2.6.2.2. În vederea plombării gropilor și a porțiunilor degradate cu mixtură asfaltică stocabilă, suprafețele respective trebuie pregătite în mod corespunzător, în care scop se vor executa următoarele operațiuni:

- marcarea suprafeței care trebuie să fie decapată, prin trasarea unor linii la marginea acestora, folosindu-se creta sau alte mijloace adecvate, pentru obținerea unor forme regulate cu muchii vii;
- tăierea verticală a marginilor suprafeței marcate, exact pe linia de marcaj, cu daltă și ciocanul, cu tărâncopul, cu picamerul acționat de un motocompresor sau cu alte dispozitive mecanice;

- scoaterea și îndepărtarea materialului decapat din perimetrul marcat;
- curățarea perfectă, temeinică a suprafeței decapate, cu mătură și perii piassa-va sau prin suflare cu aer comprimat;
- amorsarea suprafeței curate cu bitum tăiat sau cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, diluată cu apă în proporție de 1:1, cu un dispozitiv mecanic de pulverizare, astfel încât să se realizeze o peliculă subțire, omogenă și continuă pe întreaga suprafață.

2.6.3. Executarea lucrărilor de plombare

2.6.3.1. Mixtura asfaltică stocabilă se scoate din bidoanele sau din sacii în care a fost depozitată și se omogenizează prin lopătare, pe o folie de tablă sau placaj.

2.6.3.2. Așternerea mixturii asfaltice stocabile se face la o temperatură atmosferică mai mare de -5°C , manual sau mecanizat, într-unul sau mai multe straturi, în funcție de adâncimea gropii.

Grosimea maximă a fiecărui strat de plombare este de 4 cm.

2.6.3.3. Compactarea mixturii asfaltice se face cu compactoare cu rulouri netede sau compactoare pe pneuri, rulou compactor sau cu mai acționat cu aer comprimat.

În cazul straturilor de plombare cu grosime totală mai mare de 4 cm, compactarea stratului (straturilor) inferior se realizează cu maiul, în cazul plombelor înguste, sau cu compactorul, în cazul în care dimensiunile plombelor permit compactarea cu acest utilaj.

Având în vedere structura specială, deschisă, a mixturilor asfaltice stocabile, compactarea este foarte importantă pentru asigurarea etanșeității suprafeței realizate și a durabilității acesteia pe timp friguros.

2.6.3.4. După compactare, suprafața plombată va fi la nivelul suprafețelor adiacente din îmbrăcămintea veche.

2.6.3.5. După compactare, suprafața plombată va fi badijonată obligatoriu cu emulsie tip EBCR sau cu bitum fluxat și apoi acoperită cu un strat subțire de filer sau nisip fin, pentru etanșarea acesteia.

2.6.4. Darea în exploatare

Suprafețele plombate, vor fi date în circulație imediat după executarea lucrării.

2.7. Executarea lucrărilor de întreținere prin stropiri bituminoase succesive

Lucrările de plombare prin stropiri bituminoase succesive se execută în mod excepțional, numai în cazul în care administratorul drumului nu dispune de mixtură asfaltică stocabilă pentru remedierea degradărilor din îmbrăcămintea bituminoasă.

2.7.1. Utilaje și scule

La execuția lucrărilor de plombare prin stropiri bituminoase succesive se folosesc următoarele utilaje și scule:

- pikamer cu echipamente spiț și daltă;
- dispozitiv mecanic de pulverizat emulsia bituminoasă;
- rulou compactor;
- mai acționat cu aer comprimat;
- mai manual;
- perii

2.7.2. Pregătirea suprafeței de remediat

Pregătirea suprafeței de remediat se realizează conform pct. 2.6.2.1. și 2.6.2.2.

2.7.3. Executarea lucrărilor de plombare

2.7.3.1. Materiale

a) Agregate naturale:

- criblura sort 3 - 8, conform SR 667;
- criblura sort 8 - 16, conform SR 667.

b) Liant:

- emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă tip EBCR, conform pct. 2.4.1.1 b)

2.7.3.2. Prescripții generale de executare

Pe suprafața de plombat, pregătită conform pct. 2.7.2. se răspândește la rece (temperatura atmosferică) emulsia bituminoasă cationică tip EBCR, în cantitate de circa 1 kg/m^2 bitum rezidual.

Peste pelicula de liant se așterne criblură sort 4 - 8 sau sort 8 - 16, în cantitate de circa $10\text{-}15\text{ kg/m}^2$ și se compactează cu ruloul compactor sau cu maiul, apoi se mătură criblura în exces.

Se procedează, în continuare, la executarea unor noi straturi, respectiv la stropirea cu liant, răspândirea criblurii, compactarea până când groapa a fost umplută și suprafața plombată a ajuns la nivelul suprafețelor adiacente din îmbrăcămintea bituminoasă existentă.

2.8. Controlul calității lucrărilor

Prepararea mixturilor asfaltice stocabile se va efectua sub directa supraveghere a laboratoarelor de drumuri autorizate de I.S.C.L.P.U.A.T., iar tehnologia de execuție și procedurile de realizare și verificare vor fi controlate și avizate de responsabilul tehnic cu execuția, atestat conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 925/1995.

Controlul calității lucrărilor de întreținere a îmbrăcămintei bituminoase cu mixturi asfaltice stocabile se execută pe faze determinate astfel:

- controlul fabricației bitumului fluxat;
- controlul calității materialelor înainte de anrobare;
- controlul fabricației mixturilor asfaltice stocabile;
- controlul calității plombelor executate.

2.8.1. Controlul fabricației bitumului fluxat

2.8.1.1. Bitumul pur, solventul și bitumul fluxat se verifică de către laboratorul producătorului sau al antreprenorului, în cazul preparării acestuia pe șantier, în conformitate cu prevederile de la pct. 2.2.1.1 și 2.2.2.2

2.8.1.2. În timpul fabricației bitumului fluxat, verificările constau în următoarele determinări:

- verificarea temperaturii de preparare a bitumului fluxat;
- dozajul de solvent.

2.3.1.3. Prepararea bitumului fluxat se va efectua sub directa supraveghere a laboratorului autorizat conform reglementărilor în vigoare.

2.8.1.4. Calitatea bitumului fluxat va fi atestată prin certificat de calitate, emis pe baza încercărilor și analizelor de laborator.

2.8.2. Controlul calității materialelor înainte de anrobare

2.8.2.1. Materialele destinate preparării mixturilor asfaltice stocabile, verificate în conformitate cu prescripțiile specifice fiecărui tip de mixtură, prezentate la pct. 2.2.1.1., 2.3.1.1., 2.4.1.1. și 2.5.1.1.

Verificările și determinările se execută de laboratorul autorizat al antreprenorului și constau în următoarele:

a) Bitum:

- penetrație la 25°C, STAS 42;
 - punct de înmuiere prin metoda inel și bilă, STAS 60.
- #### b) Emulsia bituminoasă cationică (tip EBCR și EBCMS):
- conținutul de bitum, STAS 8877 și instrucțiuni metodologice de laborator;
 - vâscozitatea, STAS 8877;
 - omogenitatea, STAS 8877.

c) Bitumul fluxat:

- adezivitatea, STAS 10969/3 și instrucțiuni metodologice de laborator.

d) Criblură:

- natura mineralogică (examinare vizuală);
- granulozitatea, STAS 730;
- conținutul de fracțiuni sub 0,09 mm, STAS 730.

e) Nisip de concasaj:

- granulozitatea, STAS 730;
- coeficientul de activitate, STAS 730.

f) Nisip natural:

- granulozitatea, STAS 4606;
- echivalentul de nisip, STAS 730;
- materii organice, STAS 4606.

g) Filer de calcar:

- finețea, STAS 539;
- umiditatea, STAS 539;

h) Mixtură asfaltică rezultată prin frezare:

- conținutul de bitum, STAS 1338/2;
- compoziția granulometrică, STAS 1338/2;
- umiditatea, STAS 1338/2.

2.8.2.2. Frecvența determinărilor prevăzute la lit. a) - h) de mai sus: la fiecare lot de materiale aprovizionate pentru prepararea mixturii asfaltice stocabile.

2.8.3. Controlul fabricării mixturilor asfaltice

Mixturile asfaltice stocabile prevăzute în prezentul normativ sunt supuse încercărilor preliminare la stabilirea compoziției mixturii asfaltice și controlului în timpul fabricației, în conformitate cu condițiile specifice fiecărui tip de mixtură prezentat la pct. 2.2.1.2, 2.3.1.2, 2.4.1.2 și 2.5.1.2.

Verificările și determinările se execută de laboratorul autorizat al antreprenorului sau de un alt laborator autorizat și constau în următoarele:

2.8.3.1. Verificări și determinări efectuate de laboratorul autorizat:

- granulozitatea și umiditatea amestecului de agregate naturale;
- compoziția mixturii asfaltice: conținut de bitum și granulozitatea agregatului total;
- controlul reglajului utilajului de preparare a mixturii asfaltice (stație de asfalt, betonieră);
- controlul temperaturilor tehnologice ale agregatelor naturale, bitumului, bitumului fluxat și a mixturii asfaltice stocabile preparate la cald cu bitum fluxat sau bitum și aditiv specific de fluxare.

2.8.3.2. Determinări efectuate de laboratorul antreprenorului sau de un alt laborator autorizat, la stabilirea compoziției mixturii asfaltice stocabile, conform pct. 2.2.1.2, 2.3.1.2, 2.4.1.2 și 2.5.1.2:

- densitatea aparentă pe epruvete Marshall confecționate la rece (temperatura atmosferică).

2.8.3.3. Frecvența verificărilor și determinărilor, efectuate pentru controlul calității fabricației este redată în tabelul 21.

Tabelul 21

Nr. crt.	Natura controlului sau a încercării	Frecvența controlului sau a încercării
1.	Controlul reglajului stației de preparare	Înainte de începerea fabricației fiecărui tip de mixtură asfaltică stocabilă
2.	Compoziția mixturii asfaltice stocabile	Zilnic
3.	Temperatura agregatelor naturale, a liantului și a mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor	Permanent
4.	Caracteristicile mixturii asfaltice stocabile	Studiul preliminar de laborator pentru stabilirea compoziției mixturii asfaltice

Producerea de mixturi asfaltice stocabile va fi admisă pe baza certificării de conformitate a acesteia.

2.8.3.4. Calitatea mixturii asfaltice stocabile va fi atestată prin certificat de calitate, emis pe baza încercărilor și analizelor de laborator.

2.8.4. Controlul calității plombelor executate cu mixturi asfaltice stocabile
Verificările se efectuează pe teren de către responsabilul tehnic cu execuția, atestat conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 925/1995, și constau în următoarele:

2.8.4.1. Pregătirea suprafeței de remediat:

- verificarea tăierii verticale a marginilor suprafeței de plombat;
- verificarea curățării și amorsării suprafeței de plombat.

2.8.4.2. Executarea lucrării de plombare:

- verificarea respectării modului de compactare a mixturii asfaltice stocabile, conform pct. 2.6.3.3;
- verificarea planeității suprafeței plombate.

3. LUCRARI DE ÎNCHIDERE ALE CU EMULSIE BITUMINOASĂ CATIONICĂ

3.1. Condiții tehnice

3.1.1. Materiale

3.1.1.1. Agregate naturale

Agregatele naturale pentru tratamentul bituminos de închidere pot fi de carieră sau de balastieră, concasate și trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor, după cum urmează:

- cribrură sort 3 - 8, conform SR 667;

- pietriș sort 8 - 16, conform SR 662 pct. 2.5.4.

3.1.1.2. Liantul

Liantul folosit la execuția tratamentului bituminos de închidere este emulsia bituminoasă cationică cu rupere rapidă, tip EBCR.

Tipul de bitum și procentul acestuia din compoziția emulsiei tip EBCR sunt redată în tabelul 22.

Tabelul 22

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate
1.	Tipul bitumului	sort D 80-100, D 100-120 sau 180-200
2.	Conținutul de bitum în emulsie, (%)	60,0-65,0

Tipul de emulgator și conținutul acestuia în emulsia tip EBCR se stabilesc prin încercări preliminare de către producătorul de emulsie și sunt în concordanță cu certificatul de conformitate a calității, emis potrivit reglementărilor în vigoare.

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească emulsia tip EBCR sunt prezentate în tabelul 23.

Tabelul 23

Nr. crt.	Caracteristici de admisibilitate	Condiții de verificare	Metode
1.	Conținut de bitum, (%)	60-65	STAS 8877
2.	Omogenitate: rest pe sită cu țesătură de sârmă de 0,63 mm, (%)	maximum 0,5	STAS 8877
3.	Stabilitatea la depozitare: rest pe sită cu țesătură de sârmă de 0,63 mm, după 7 zile, (%)	maximum 0,5	STAS 8877
4.	Viscozitate Engler la 20°C, (°E)	10-15	STAS 8877
5.	Adezivitate față de agregatul natural, (%)	minimum 85	STAS 10969/2

3.1.2. Dozaje

Dozajele de materiale pentru executarea tratamentului bituminos de închidere sunt prezentate în tabelul 24.

Tabelul 24

Nr. crt.	Dozaje	Condiții de admisibilitate
1.	Emulsie, (kg/m ²)	1,4-1,6
2.	Criblura sort 3 - 8 sau pietriș sort 8 - 16, (kg/m ²)	8-10

3.2. Prescripții generale de executare

3.2.1. Utilaje

La executarea tratamentului bituminos se folosește trusa de tratamente prevăzută de STAS 599:

- răspânditor de lianți bituminoși;
- răspânditor mecanic de criblură;
- compactor pe pneuri, cilindru compactor lis;
- compactor cu placă vibratoare.

3.2.2. Execuția tratamentului bituminos de închidere

3.2.2.1. Pregătirea suprafeței

Suprafața stratului de uzură din îmbrăcămintea bituminoasă se curăță temeinic, mecanic sau manual, și se îndepărtează impuritățile.

3.2.2.2. Răspândirea emulsiei

Răspândirea liantului se efectuează cu rampa de stropire a răspânditorului de lianți bituminoși.

La alimentarea cu emulsie, răspânditorul trebuie să fie golit de resturile de bitum rezidual sau de emulsie, rămase de la tratamentele anterioare, iar duzele trebuie să fie desfundate și perfect curățate.

Răspândirea emulsiei trebuie să fie efectuată omogen, pe toată suprafața. Ea se realizează, în prealabil, pe benzile laterale ale carosabilului și, ulterior, pe partea centrală, evitându-se scurgerea pe partea laterală a carosabilului. Viteza de avansare a răspânditorului în timpul execuției răspândirii emulsiei este de 2-10 km/h.

3.2.2.3. Răspândirea agregatului natural

Răspândirea agregatului natural se realizează cu răspânditorul mecanic de criblură, reglat în prealabil pentru a repartiza cantitatea prescrisă.

Răspândirea agregatului natural trebuie să urmeze imediat după cea a emulsiei, pentru a se evita scurgerea acesteia spre acostamente.

Așternerea materialului granular trebuie să asigure acoperirea, în întregime și omogenă, a benzii stropite cu emulsie.

3.2.2.4. Cilindrarea

Cilindrarea se execută cu compactor pe pneuri cu viteza de 10 km/h sau, în lipsa acestuia, cu cilindru compactor lis cu viteza de 5 km/h.

Operațiunea de compactare trebuie să se execute după maximum un minut de la răspândirea agregatului natural pe banda de lucru.

Numărul de treceri este de minimum 3 în fiecare punct al suprafeței.

3.2.2.5. Darea în circulație

Darea în circulație se face după minimum două ore de la execuția tratamentului bituminos, cu restricții de viteză de maximum 30 km/h pe o perioadă de 10 zile.

3.3. Controlul calității lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de întreținere pe bază de tratamente cu emulsie bituminoasă cationică se execută pe faze, astfel:

- controlul materialelor înainte de execuție;
- controlul lucrărilor în timpul execuției.

3.3.1. Controlul calității materialelor înainte de execuție

Materialele destinate executării lucrărilor de tratamente se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele respective și cu condițiile prezentate la pct. 3.1.1.

Verificările și determinările se execută de laboratorul autorizat și constau în următoarele:

- a) Emulsia bituminoasă cationică:
 - conținutul de bitum, STAS 8877;
 - omogenitatea, STAS 8877.
- b) Agregatul natural:
 - natura mineralogică (examinare vizuală);
 - granulozitatea, STAS 730;
 - conținutul de tracțiuni sub 0,09 mm, STAS 730.

3.3.2. Controlul calității lucrărilor în timpul execuției

În timpul executării se efectuează verificări privind dozajul de emulsie și de agregat natural, în conformitate cu condițiile prezentate la pct. 3.1.1.3.

4. LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE PE BAZĂ DE BADIJONĂRI CU EMULSIE BITUMINOASĂ CATIONICĂ

4.1. Condiții tehnice

4.1.1. Materiale

4.1.1.1. Liantul

Liantul folosit la executarea badijonării este emulsia bituminoasă cationică cu rupere rapidă, tip EBCR.

Tipul de bitum și procentul acestuia din compoziția emulsiei tip EBCR sunt redate în tabelul 25.

Tabelul 25

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate
1.	Tipul bitumului	sort D 80-100 sau D 100-120, STAS 754
2.	Conținutul de bitum în emulsie, (%)	60,0-65,0

Tipul de emulgator și conținutul acestuia în emulsia tip EBCR se stabilesc prin încercări preliminare de către producătorul de emulsie și corespund actului de conformitate emis potrivit reglementărilor în vigoare.

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească emulsia tip EBCR sunt prezentate în tabelul 26.

Tabelul 26

Nr. crt.	Caracteristici de admisibilitate	Condiții de verificare	Metode
1.	Conținut de bitum, %	60,0-65,0	STAS 8877
2.	Omogenitate: rest pe sită cu țesătură de sârmă de 0,63 mm, (%)	maximum 0,5	STAS 8877
3.	Stabilitate la depozitare: rest pe sită cu țesătură de sârmă de 0,63 mm, după 7 zile, (%)	maximum 0,5	STAS 8877
4.	Viscozitate Engler la 20°C, (°E)	7-15	STAS 8877

4.1.1.2. Agregate naturale

Agregatul natural folosit la executarea lucrărilor de badijonare este nisipul natural sort 0 - 3 sau nisipul de concasaj sort 0 - 3, care trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prevăzute de STAS 662 pct. 2.4.3 - tabelul 6, pentru îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată executată la cald și, respectiv, SR 667.

4.1.2. Dozaje

Dozajele de materiale sunt prezentate în tabelul nr. 27.

Tabelul 27

Nr. crt.	Dozaje	Condiții de admisibilitate
1.	Emulsia diluată cu apă în proporție de 1:1, (kg/m ²) - răspândire manuală; - răspândire mecanică	0,8-1 0,5-0,6
2.	Nisip natural sau nisip de concasaj sort 0 - 3, (kg/m ²)	4-5

4.2. Prescripții generale de executare

4.2.1. Utilaje

Setul de utilaje folosit la executarea unei badijonări cu emulsie bituminoasă cationică este constituit din:

- mătură mecanică sau perie piassava;
- dispozitiv pentru pulverizarea emulsiei;
- utilaj pentru răspândirea agregatului natural;
- cilindru compactor lis.

4.2.2. Executarea badijonării cu emulsie bituminoasă cationică

4.2.2.1. Pregătirea suprafeței

Suprafața de tratat se curăță temeinic, mecanic sau, în cazuri excepționale, manual și se îndepărtează impuritățile.

4.2.2.2. Executarea badijonării

Emulsia se diluează cu apă curată, nealcalină, în recipiente curate, în porție de 1:1.

Emulsia diluată se răspândește pe suprafața de tratat, de regulă mecanic prin pulverizare cu ajutorul aerului comprimat.

În cazul suprafețelor mici, răspândirea emulsiei se poate face manual.

Peste stratul de emulsie se răspândește apoi agregatul natural.

Pentru fixarea nisipului se recomandă executarea unei ușoare cilindrări cu compactor lis.

4.2.2.3. Darea în circulație

Darea în circulație a sectorului supus remedierii se face după două ore de la răspândirea nisipului.

4.3. Controlul calității lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de întreținere pe bază de badijonări cu emulsie bituminoasă cationică se execută pe faze, astfel:

- controlul materialelor înainte de executare;
- controlul lucrărilor în timpul executării.

4.3.1. Controlul calității materialelor înainte de executare

Materialele destinate executării lucrărilor de badijonare se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele respective și cu condițiile prezentate la pct. 4.1.1.

Verificările și, determinările se execută de laboratorul autorizat și constau în următoarele:

a) Emulsia bituminoasă cationică:

- conținutul de bitum, STAS 8877;
- omogenitatea, STAS 8877.

b) Nisipul natural:

- granulozitatea, STAS 4606;
- echivalentul de nisip, STAS 730;
- humus, STAS 4606;

c) Nisipul de concasaj:

- granulozitatea, STAS 730;
- coeficientul de activitate, STAS 730.

4.3.2. Controlul calității lucrărilor în timpul executării

În timpul executării se efectuează verificări privind dozajul de emulsie și de nisip, în conformitate cu condițiile prezentate la pct. 4.1.2.

5. LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE PE BAZĂ DE COLMATARE CU EMULSIE BITUMINOASĂ CATIONICĂ

5.1. Condiții tehnice

5.1.1. Materiale

5.1.1.1. Liantul

Liantul folosit la execuția colmatării este emulsia bituminoasă cationică cu rupere rapidă, tip EBCR.

Tipul de bitum și procentul acestuia din compoziția emulsiei tip EBCR sunt redate în tabelul 25.

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească emulsia tip EBCR sunt prezentate în tabelul 26.

5.1.1.2. Agregate naturale - nisip natural, STAS 662

5.2. Prescripții generale de executare

Fisurile și crăpăturile se curăță cu peria de sârmă și prin suflare cu aer comprimat. Impuritățile rezultate se îndepărtează de pe partea carosabilă.

Emulsia bituminoasă cationică se toarnă în exces în fisuri sau crăpături, apoi se pudrează cu nisip.

5.3. Controlul calității lucrărilor

Verificările se execută de laboratorul de șantier și constau în următoarele determinări pe materiale, înainte de executare:

a) Emulsia bituminoasă:

- conținutul de bitum, STAS 8877;
- omogenitatea, STAS 8877.

b) Nisipul natural:

- granulozitatea, STAS 4606;
- humus, STAS 4606.

6. LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE CU MIXTURI ASFALTICE LA CALD

Lucrările de întreținere cu mixturi asfaltice la cald se execută în perioada 15 octombrie - 15 martie, iar în mod excepțional, la ordinul administratorului drumului, pentru a evita extinderea degradărilor din îmbrăcămintea bituminoasă și a asigura siguranța circulației rutiere.

6.1. Condiții tehnice

6.1.1. Materiale

6.1.1.1. Agregate naturale

Pentru mixtura asfaltică preparată cu bitum la cald se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale, prelucrate și neprelucrate, care trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor, după cum urmează:

- criblură sort 3 - 8, conform SR 667;
- nisip de concasaj sort 0 - 3, conform SR 667;
- nisip natural sort 0 - 3 sau 0 - 7, conform STAS 662;
- filer de calcar, conform STAS 539.

6.1.1.2. Liantul

Pentru realizarea mixturii asfaltice se folosește sort D 80-100 sau D 100-120, care trebuie să îndeplinească condițiile prezentate în tabelul nr. 28.

Tabelul 28

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate		Metode de încercare
		Sort D 80-100	Sort D 100-120	
1.	Penetrație la 25°C, (1/10 mm)	81-100	101-120	STAS 42
2.	Punct de înmuiere IB, (°C)	46-49	43-46	STAS 60
3.	Ductilitate la 25°C, (minimum, cm)	100	100	SR 61

6.1.2. Compoziția și caracteristicile mixturii asfaltice

6.1.2.1. Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe bază de studiu preliminar de laborator, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de prezentul normativ.

Antreprenorul efectuează studiul în cadrul laboratorului său sau îl comandă la un laborator autorizat.

6.1.2.2. Studiul preliminar de laborator comportă următoarele încercări:

- încercarea Marshall (stabilitate la 60°C, indicele de curgere <fluaj> la 60°C, densitatea aparentă și absorbția de apă) pentru 5 conținuturi de liant reparizate de o parte și de alta a conținutului de bitum propus;

- determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cubice (rezistența la compresiune la 22°C, absorbția de apă, densitatea aparentă).

Încercările prevăzute mai sus sunt efectuate conform STAS 1338.

6.1.2.3. Limitele procentelor de agregate naturale din agregatul total sunt redate în tabelul 29.

Tabelul 29

Nr. crt.	Agregate naturale, (% din agregatul total)	Condiții de admisibilitate
1.	Crăblură peste 3,15 mm	45-70
2.	Filer și tracțiuni din nisipuri sub 0,09 mm	8-11
3.	Filer și nisip 0,09 - 3,15 mm	rest până la 100

6.1.2.4. Granulozitatea agregatului natural total este cuprinsă în limitele redate în tabelul 30.

Tabelul 30

Nr. crt.	Mărimea ochiului sitei sau ciurului (mm)	Treceri prin sită sau ciur (%)
1.	8	90-100
2.	3,15	30-55
3.	0,63	18-35
4.	0,2	11-25
5.	0,09	8-11

6.1.2.5. Conținutul optim de bitum rezidual se stabilește prin studii preliminare de laborator, conform STAS 1338/1.2 și trebuie să se încadreze orientativ în limitele 6,0-7,0% din masa mixturii asfaltice.

6.1.2.6. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice

În lipsa unor dispoziții speciale contrare ale prezentului normativ, caracteristicile mixturii asfaltice trebuie să îndeplinească, în timpul studiului de laborator și în timpul controalelor de fabricație, condițiile redate în tabelul 31.

Tabelul 31

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate
1.	A. Caracteristici pe epruvete Marshall	
	- stabilitatea la 60°C, (KN, minimum)	5.000
	- indicele de curgere la 60°C, (mm)	1,5-4,5
	- absorbția de apă, (% volumetric)	1-5
2.	B. Caracteristici pe epruvete cubice	
	- rezistența la compresiune la 22°C, (N/mm ² , minimum)	3,0
	- absorbția de apă, (% volumetric)	2-6
	- densitatea aparentă, (kg/m ³ , minimum)	2250

6.2. Prescripții generale de executare

6.2.1. Utilaje și echipamente

- instalație de preparare a mixturilor asfaltice, dotată cu echipamente de dozare a componentelor, conform prevederilor Normativului privind condițiile tehnice pentru instalațiile de preparare a mixturilor asfaltice executate la cald;
- repartizor pentru așternerea mixturilor asfaltice, conform Normativului privind condițiile tehnice pentru instalațiile de preparare a mixturilor asfaltice executate la cald;
- compactor cu rulouri netede sau cilindru vibrator;
- autocamioane basculante cu benă acoperită cu prelată;
- dispozitiv mecanic pentru executarea amorsării cu emulsie bituminoasă cationică.

6.2.2. Prepararea mixturii asfaltice

6.2.2.1. Prepararea mixturii asfaltice cu bitum la cald se realizează în instalație, care trebuie să îndeplinească caracteristicile tehnice pentru stația de preparare a mixturilor asfaltice, conform SR 174-2:1997.

6.2.2.2. Stația de preparare a mixturii asfaltice trebuie să dispună de un sistem de alimentare și dozare a componentelor. Toleranțele dozajelor agregatelor naturale și ale bitumului vor trebui să fie conform tabelului 32.

Tabelul 32

Nr. crt.	Definirea măsurilor	Toleranțe admise
1.	Dozaj bitum	±2%
2.	Dozaj agregate naturale	±3%
3.	Dozaj nisip	±5%
4.	Conținutul de apă al agregatelor după uscare	±0,5%

6.2.2.3. În cazul în care este necesară stocarea mixturii asfaltice, instalația trebuie să fie dotată cu buncăr de stocare cu sistem de încălzire.

6.2.2.4. Fluxul tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

Mixtura asfaltică se prepară în conformitate cu prevederile SR 174/2 pct. 2.2.2, cu precizarea că temperaturile agregatelor naturale, bitumului și mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor vor fi conform tabelului 33.

Tabelul 33

Temperaturile componentelor la prepararea mixturii asfaltice, (°C)		Temperatura mixturii la ieșirea din malaxor, (°C)
Amestec de agregate naturale	Bitum tip D 80-100, D 100-120	
160-180	150-170	150-170

6.2.2.5. Transportul mixturii asfaltice

Mixtura asfaltică se transportă la punctul de lucru în autocamioane basculante, cu bene curate termoizolante sau acoperite cu prelată.

Se interzice transportul mixturii asfaltice fără protejarea pierderilor de căldură.

6.2.3. Executarea lucrărilor de remediere a defecțiunilor apărute la îmbrăcămintea bituminoasă.

Tehnologia lucrărilor de remediere cu mixtură asfaltică cuprinde două faze principale:

- pregătirea suprafeței de remediat;
- executarea lucrărilor de remediere.

Înainte de începerea lucrărilor de remediere a defecțiunilor, sectorul de lucru se va semnaliza conform Ordinului comun MI/MT nr. 1112/411/2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

6.2.3.1. Pregătirea suprafeței de remediat

Se vor executa următoarele operațiuni:

- marcarea suprafeței care trebuie să fie decapată, prin trasarea unor linii la marginea acesteia, folosindu-se creta sau alte mijloace adecvate, pentru obținerea unor forme regulate cu muchii vii;
- frezarea îmbrăcămintei bituminoase;

- tăierea verticală a marginilor suprafeței marcate, exact pe linia de marcaj, cu dalta și ciocanul, cu fârnăcopul, cu picamerul acționat de un motocompresor sau cu alte dispozitive mecanice;
- scoaterea și îndepărtarea materialului decapat din perimetrul marcat;
- curățarea perfectă, temeinică a suprafeței decapate, cu mătură și perii piassa-va sau prin suflare cu aer comprimat;
- amorsarea suprafeței curate cu emulsie bituminoasă cationică cu cupere rapidă, diluată cu apă în proporție de 1:1, ori cu un dispozitiv de pulverizare sau cu ajutorul unei perii, astfel încât să se realizeze o peliculă subțire și omogenă pe întreaga suprafață.

6.2.3.2. Executarea lucrărilor de remediere

Așternerea mixturii asfaltice se face mecanizat. La așternere mixtura asfaltică trebuie să aibă temperatura de minimum 120°C.

Compactarea mixturii asfaltice se realizează mecanizat, cu compactori cu rulouri netede sau cilindru vibrator.

Mixtura asfaltică la compactare trebuie să aibă temperaturile de mai jos:

- la începerea operațiunii de compactare: minimum 110°C;
- la sfârșitul operațiunii de compactare: minimum 90°C. Pentru obținerea gradului de compactare necesar, este obligatorie realizarea unui număr de treceri ale utilajului de compactare de minimum 20.

6.2.3.3. Tratarea suprafeței

După compactare, se procedează la închiderea porilor prin răspândirea a 2-3 kg/m² nisip sort 0 - 3, anrobat cu 2-3% bitum, și apoi la cilindrare.

6.2.4. Darea în circulație

Suprafețele remediate vor fi date în circulație imediat după executarea lucrării.

6.2.5. Controlul calității lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de întreținere cu mixtură asfaltică la cald se execută pe faze, astfel:

- controlul calității materialelor înainte de anrobare;
- controlul fabricației și punerii în operă a mixturii asfaltice;
- controlul calității lucrării de întreținere executate.

6.2.5.1. Controlul calității materialelor înainte de anrobare

Controlul materialelor destinate fabricării mixturii asfaltice se va face în conformitate cu prescripțiile din standardele respective și cu condițiile prezentate la pct. 6.1.1.

Verificările și determinările se execută de laboratorul de șantier și constau în următoarele:

- a) Bitum:
 - penetrația la 25°C, STAS 42;
 - punctul de înmuiere înel și bilă, STAS 60.
- b) Criblură:
 - natura mineralogică (examinare vizuală);
 - granulozitatea, STAS 4606;
 - fracțiuni fine sub 0,09 mm, STAS 730.
- c) Nisip:
 - natura mineralogică (examinare vizuală);
 - granulozitatea, STAS 4606;
 - echivalentul de nisip (pentru nisipul natural), STAS 730;
 - coeficientul de activitate (pentru nisipul de concasaj), STAS 730.
- d) Filer
 - finețea, STAS 539;
 - umiditatea, STAS 539.

Frecvența verificărilor: la fiecare lot de material aprovizionat pe șantier.

6.2.5.2. Controlul fabricației mixturii asfaltice

Determinările efectuate pentru controlul calității fabricației și frecvența acestora sunt redată în tabelul 34.

Tabelul 34

Faza de execuție	Natura controlului sau a încercării	Categoriya controlului*)		Frecvența controlului sau a încercării
		A	B	
Studiu	Studiul compoziției	x	-	Înainte de începerea fabricației
Fabricație	Controlul reglajului stației de asfalt	x	-	Înainte de începerea fabricației
	Continutul de bitum	-	x	Zilnic
	Granulometria amestecului	-	x	Zilnic
	Temperatura agregatelor, liantului, și mixturii asfaltice	-	x	Permanent
	Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice	-	x	1 la fiecare 100 de tone de mixtură asfaltică

*) A - încercări preliminare de informare
B - controlul de calitate

Calitatea mixturii asfaltice va fi atestată: prin certificat de calitate emis pe baza încercărilor și analizelor de laborator.

6.2.5.3. Controlul calității lucrărilor executată;

- a) Pregătirea suprafeței de remediat:
 - verificarea tăierii verticale a marginilor suprafeței de remediat;
 - verificarea curățării și amorsării suprafeței de remediat.
- b) Executarea lucrării:
 - verificarea modului de compactare a mixturii asfaltice;
 - verificarea respectării temperaturii de asternere și de compactare a mixturii asfaltice prevăzută în prezentul normativ;
 - verificarea planeității suprafeței executate.

7. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII ȘI P.S.I.

7.1. Pe toată perioada de preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice stocabile și de execuție a lucrărilor de remediere a defecțiunilor din stratul de uzură al îmbrăcăminte bituminoase pe timp friguros, prevăzută în prezentul normativ, se vor respecta prevederile din următoarele acte normative:

7.2. Norme specifice de protecția muncii pentru lucrări de întreținere, exploatare și administrare drumuri și poduri, aprobate prin Ordinul Ministrului Muncii și Protecției Sociale nr. 357/18.

- Normele de protecție a muncii specifice activității de construcții-montaj pentru transporturi feroviare, rutiere și navale (aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor și telecomunicațiilor nr. 9/1982).

- Norme republicane de protecție a muncii ale Ministerului Muncii și Ministerului Sănătății (aprobate prin ordinele nr. 34 și 60 din 1975).

- Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice și/sau pentru protejarea drumului (aprobate prin Ordin comun MI/MT nr. 1112/411/2000).

- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile din Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor (aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor și telecomunicațiilor nr. 12/1980).

7.3. Actele normative menționate la pct. 7.2 nu sunt limitative, ele putând fi completate de unitățile M.L.P.T.L. cu măsuri suplimentare specifice fiecărui loc de muncă.

ROMANIA
MINISTERUL TRANSPORTURILOR
ADMINISTRATIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

B-dul Dinicu Golescu, 38, 77113 București, sector 1
Tel.: 0-040-1-212.62.01; Fax: 0-040-1-312.09.84

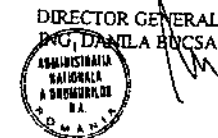
ORDINUL
DIRECTORULUI GENERAL AL A.N.D.

nr. 67
din 02 iunie 1997

Având în vedere Hotărârea Guvernului nr. 1275 din 8.12.1990 cu modificările ulterioare și Contractul de management nr. 4/21/1994 încheiat cu Ministerul Transporturilor, Dănilă Bucșa, manager al Administrației Naționale a Drumurilor emite următorul

ORDIN:

- Art. 1.** Se aprobă "Normativ privind reciclarea la rece a îmbrăcăminteii rutiere", ind. AND 532-97.
- Art. 2.** Pezentul normativ înlocuiește "Instrucțiunile pentru utilizarea tehnologiei de reciclare la rece a îmbrăcămintilor rutiere cu lianți bituminoși".
- Art. 3.** Aducerea la îndeplinire a prezentului ordin revine DRDP 1-7.



ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

**NORMATIV
PRIVIND RECICLAREA LA RECE
A ÎMBRĂCĂMINTEI RUTIERE**

Indicativ AND 532-1997

Elaborat de: A.N.D. - Serviciul Tehnic

CUPRINS

1. Generalități	74
2. Condiții tehnice	76
3. Prescripții generale de execuție	78
4. Controlul calității lucrărilor	80
5. Recepția lucrărilor	83
ANEXA	
I. Încercări de laborator	84
II. Încercări in situ	87

1. GENERALITĂȚI

1.1. Obiect

1.1.1. Prezentul normativ se referă la condițiile de executare și recepție a îmbrăcăminte rutiere bituminoase reciclate la rece, cu adaos de lianți bituminoși (emulsie bituminoasă) și lianți hidraulici (ciment), cu sau fără adaos de agregate naturale.

1.1.2. Reciclarea la rece constă în utilizarea integrală a materialului rezultat din frezarea îmbrăcăminte rutiere bituminoase existente, degradate, în adăugarea de lianți și agregate naturale și în punerea în operă cu ajutorul unei mașini de reciclare.

1.2. Domeniul de utilizare

1.2.1. Reciclarea la rece este destinată ranforsării, întreținerii și consolidării structurilor rutiere cu o stare tehnică necorespunzătoare și se aplică pe drumuri de clasă tehnică II-V și pe străzi de categoria tehnică II-IV cu îmbrăcăminte bituminoasă.

1.3. Prescripții generale

1.3.1. Tehnologia de reciclare la rece a îmbrăcăminte rutiere bituminoase cuprinde următoarele faze:

- adăugarea agregatelor naturale/cimentului;
- frezarea îmbrăcăminte;
- reciclarea îmbrăcăminte;
- adăugarea emulsiei și a apei;
- mărunțirea și amestecarea materialului rezultat din frezare;
- așternerea amestecului rezultat;
- compactarea.

Elaborat de:

A.N.D. - SERVICIUL TEHNIC

Aprobat de:

ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,
cu avizul nr. 93/369/09.06.1997

1.3.2. Reciclarea la rece a îmbrăcăminte rutiere se execută în perioada 15 aprilie-30 septembrie, cu condiția ca temperatura atmosferică să fie de minimum 5°C.

1.3.3. Îmbrăcăminte rutieră reciclată la rece se va acoperi printr-unul dintre procedeele următoare, în funcție de volumul traficului:

- tratament bituminos;
- straturi rutiere bituminoase foarte subțiri, la rece (slurry-seal);
- covor asfaltic;
- ranforsarea structurii rutiere în funcție de capacitatea portantă necesară a structurii rutiere, nou-stabilite prin calculul de dimensionare.

1.3.4. Terminologia utilizată în prezentul normativ este în conformitate cu SR 4032/1.

1.4. Referințe

Reglementările tehnice la care se face referire în cuprinsul prezentului normativ sunt următoarele:

STAS 42-68	Bitumuri. Determinarea penetrației
STAS 60-69	Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda inel și bilă
STAS 61-88	Bitumuri. Determinarea ductilității
STAS 662-89	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră
STAS 730-89	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de determinare
STAS 863-85	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor, prescripții de proiectare
STAS 1338/1-84	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoasă executată la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor și confecționarea epruvetelor
STAS 1338/2-87	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoasă executată la cald. Metode de determinare și încercare
STAS 1342-91	Apă potabilă
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
STAS 2900-89	Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor
STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare
STAS 8877-72	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrări de drumuri

STAS 10969/3-83	Lucrări de drumuri. Adezivitatea biturilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metode de determinare cantitativă
SR 174-1:1997	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată la cald. Condiții tehnice de calitate
SR EN: 1296-3/95	Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea timpului de priză și a stabilității
SR 227/2-94	Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea finetii de măcinare prin cernere pe probă de 100 g
SR 388-95	Lianți hidraulici. Ciment Portland
SR 667-97	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru drumuri. Condiții tehnice generale de calitate
AND 538-98	Normativ privind condițiile tehnice ale bitumului nepara-finos pentru drumuri
CD 155-2000	Instrucțiuni tehnice privind starea tehnică a drumurilor moderne

2. CONDIȚII TEHNICE

2.1. Determinări preliminare

2.1.1. Scopul efectuării determinărilor preliminare este stabilirea oportunității aplicării tehnologiei de reciclare la rece.

2.1.2. Determinările preliminare constau în:

a) efectuarea sondajelor (minimum 4/km); alternativ (pe ambele benzi de circulație).

Datele furnizate:

a.1) pentru stabilirea oportunității aplicării tehnologiei reciclare la rece:

- dimensiunea maximă a granulei de agregate (atât din straturile bituminoase, cât și din stratul de bază/fundație), care trebuie să fie mai mică de 100 mm;

a.2) pentru stabilirea adâncimii de frezare:

- grosimea și numărul straturilor bituminoase;

- grosimea stratului de bază și de fundație;

b) prelevarea probelor prin frezare (conform pct. 1.1 din anexă).

Numărul minim de probe este de 3, la fiecare 500 m de drum, iar cantitatea de material prelevat pentru fiecare probă este de 100-150 kg.

Datele furnizate:

b.1) pentru stabilirea tipului și a cantității (în procente) agregatelor naturale și a conținutului de liant care trebuie adăugat;

- granulozitatea materialului frezat;

c) stabilirea stării tehnice a drumului (conform Instrucțiunilor CD 155).

2.2. Elemente geometrice

2.2.1. Adâncimea până la care se frezează îmbrăcămintea rutieră este limitată de alcătuirea sistemului rutier și de capacitatea mașinii de reciclare.

În funcție de alcătuirea sistemului rutier, adâncimea până la care se face frezarea se stabilește astfel încât sub stratul reciclat să rămână material necoroziv, pentru ca apa utilizată în procesul de reciclare să poată fi drenată.

2.2.2. Lățimea îmbrăcămintei rutiere trebuie să corespundă prevederilor STAS 2900.

2.2.3. Profilul transversal.

2.2.3.1. În aliniament profilul transversal se execută cu o singură pantă.

2.2.3.2. În curbe și în zonele aferente de amenajare profilul transversal se execută în conformitate cu STAS 863/1.

2.2.4. Profilul longitudinal

2.2.4.1. Declivitățile maxime admise sunt conform SR 174/1, în funcție de tipul mixturii asfaltice.

2.3. Materiale

2.3.1. Agregate naturale

2.3.1.1. Agregatele naturale sunt:

- cele adăugate;

- cele rezultate din frezarea îmbrăcămintei rutiere.

Agregatele naturale care se adaugă sunt următoarele:

- cribluri sort 3 - 8, 8 - 16 și 16 - 25, conform SR 667;

- nisip de concasaj sort 0 - 3, conform SR 667;

- nisip natural sort 0 - 3 sau 0 - 7, conform STAS 662.

2.3.2. Lianți

2.3.2.1. Bitum

Bitumul este cel existent în îmbrăcămintea rutieră.

2.3.2.2. Emulsia bituminoasă

Emulsia bituminoasă utilizată la reciclarea îmbrăcămintei rutiere bituminoase este emulsie bituminoasă cationică și poate fi preparată cu bitum pur conform

SR 174/1, sau cu bitum modificat cu polimeri de tip elastomeri termoplastici liniari, în cazuri justificate din punct de vedere tehnic și economic.

Condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească emulsia bituminoasă sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții tehnice	Metoda de determinare
1.	Conținut de bitum, %	60-65	STAS 8877
2.	Omogenitate (rest pe sita de 0,63 mm), %	maximum 0,5	STAS 8877
3.	Stabilitate la stocare, după 7 zile (rest pe sită de 0,63 mm), %	maximum 0,5	STAS 8877
4.	Adezivitate, %	minimum 90	STAS 10969/3
5.	Timpu de rupere	*)	

*) Se va folosi un tip de emulsie bituminoasă, astfel încât ruperea ei să se producă după terminarea compactării.

2.3.2.3. Ciment

Cimentul utilizat la reciclarea la rece a îmbrăcămintei rutiere bituminoase trebuie să îndeplinească prevederile STAS 388.

2.3.3. Apă

Apa utilizată la reciclarea la rece a îmbrăcămintei rutiere trebuie să fie lipsită de impurități organice și minerale și să îndeplinească prevederile STAS 1342.

2.4. Caracteristicile mixturii asfaltice reciclate

2.4.1. Gradul de compactare

2.4.1.1. Pentru stabilirea gradului de compactare se efectuează o determinare la 500 m².

2.4.1.2. Mixtura asfaltică reciclată se consideră compactată, dacă, pentru cei puțin 95% din determinările efectuate, gradul de compactare este de 100%, iar pentru restul de 5%, gradul de compactare este de minimum 95%.

3. PRESCRIPȚII GENERALE DE EXECUȚIE

3.1. Lucrări pregătitoare

3.1.1. Pentru realizarea probei care va fi analizată în vederea stabilirii amestecului complex de reciclare se vor preleva prin frezare 3 probe, conform pct. 1.1. din anexă.

3.1.2. Stabilirea compoziției amestecului complex de reciclare se va efectua pe baza determinărilor de laborator, conform anexei, care constau în:

- uscarea materialului frezat în etuvă la temperatura de 50-60°C;
- stabilirea vizuală a compoziției materialului frezat (tip agregat, tip bitum etc.);
- determinarea granulometriei materialului frezat;
- determinarea conținutului de bitum;
- determinarea punctului de înmuiere a bitumului recuperat;
- stabilirea miscibilității emulsiei bituminoase cu suspensia apă-ciment;
- stabilirea granulozității și a proporției de agregate care trebuie adăugate pentru obținerea unei granulometrie a amestecului de agregate, conform pct. 4.1. din anexă;
- stabilirea compoziției amestecului de agregate și liant (cantitatea de emulsie bituminoasă necesară, în funcție de conținutul de bitum găsit);
- stabilirea caracteristicilor de compactare.

3.2. Utilaje

3.2.1. Pentru adăugarea și răspândirea agregatelor naturale este necesar un răspânditor mecanic.

3.2.2. Operațiunile de frezare și reciclare a îmbrăcămintei rutiere bituminoase se realizează cu mașina de reciclare.

3.2.3. Pentru realizarea operațiunilor de frezare și reciclare, mașina are în componență:

- tambur de frezare cu sistem electronic de control al adâncimii de frezare;
- echipament automat pentru dozarea și pulverizarea emulsiei bituminoase și a apei;
- malaxor;
- grindă repartizoare-finișoare.

3.3. Procesul tehnologic de reciclare și punere în operă a mixturii asfaltice reciclate

3.3.1. Adăugarea agregatelor naturale

Cantitatea de agregate naturale adăugate este cea stabilită prin determinările de laborator de la pct. 3.1.2.

3.3.2. Adăugarea cimentului

Adăugarea cimentului se face manual, din saci distribuiți peste agregatele naturale răspândite pe suprafețe bine delimitate, astfel încât să se respecte dozajul stabilit prin încercările de laborator.

3.3.3. Frezarea

3.3.3.1. Frezarea îmbrăcămintei rutiere bituminoase se realizează cu tamburul de frezare al mașinii de reciclare.

3.3.3.2. Adâncimea de frezare este controlată de un sistem electronic.

Se recomandă utilizarea palpatorului pe cablu, pozat prin măsurători topometrice.

3.3.4. Reciclarea

3.3.4.1. Adăugarea emulsiei bituminoase și a apei se face cu echipamentul automat de dozare și pulverizare al mașinii.

3.3.4.2. Măruntirea materialului rezultat din frezare, amestecarea cu agregatele materiale adăugate, cu lianții bituminoși și/sau cu ciment se fac atât în procesul de frezare propriu-zis, cât și în cel al operațiilor ulterioare, până la așternere.

3.3.4.3. Repartizarea amestecului rezultat din malaxor se face cu sneclul din fața grinzii repartizoare-finoare.

3.3.4.4. Așternerea și precompactarea amestecului de materiale la profilul stabilit se realizează cu grinda repartizoare-finoare.

3.3.5. Compactarea

3.3.5.1. Operațiunea de compactare se execută în lungul drumului, de la margine spre ax.

3.3.5.2. Viteza de lucru a compactorului este 5-8 km/h.

3.3.5.3. Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri pentru a se evita vâlurirea îmbrăcămintei.

3.3.5.4. Compactarea va fi efectuată cu:

- compactor cu rulouri vibrator;
- compactor pe pneuri cu sarcină pe roată de minimum 5 t.

Alegerea productivității compactoarelor este determinată de suprafața de compactare, astfel încât numărul de treceri să asigure gradul de compactare prescris.

4. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

4.1. Verificarea materialelor

4.1.1. Verificarea agregatelor

4.1.1.1. Verificarea agregatelor rezultate din frezarea îmbrăcămintei:

- a) umiditatea (STAS 1913/1);
- b) granulozitatea (STAS 4606);
- c) conținutul de bitum (STAS 1338/2).

4.1.1.2. Verificarea calității agregatelor adăugate se face în conformitate cu prescripțiile din standardele și reglementările specifice, menționate la pct. 2.3, pe fiecare lot aprovizionat, după cum urmează:

a) Nisip (de concasaj și natural):

- natura mineralogică (examinare vizuală);
- granulozitatea (STAS 4606);
- conținutul de impurități (STAS 4606);
- coeficientul de activitate (STAS 730).

b) Criblură:

- natura mineralogică (STAS 4606);
- granulozitatea (STAS 4606);
- coeficientul de formă (STAS 730);
- uzura cu mașina „Los Angeles” (STAS 730);
- rezistență la îngheț-dezghet (STAS 730);
- conținutul de impurități:
- corpuri străine (STAS 4606);
- argilă (STAS 4606);
- conținutul de fracțiuni sub 0,09 mm (STAS 730).

4.1.2. Verificarea calității lianților

4.1.2.1. Bitumul existent:

- penetrația (STAS 42);
- ductilitatea (STAS 61).

4.1.2.2. Emulsia bituminoasă cationică:

- conținutul de bitum (STAS 8877);
- omogenitatea (STAS 8877);
- stabilitatea la stocare și transport (STAS 8877);
- adezivitatea (STAS 10969/3);
- timpul de rupere.

4.1.2.3. Ciment:

- finețea (STAS 227/2);
- timpul de priză (SR EN 196-3).

4.1.3. Verificarea calității apei:

- conținutul de impurități organice și minerale (STAS 1342).

4.1.4. Materialele de la pct. 4.1.1.2 și 4.1.2 trebuie să aibă certificate de conformitate a calității.

4.2. Verificarea procesului tehnologic de reciclare și punere în operă a mixturii asfaltice reciclate

4.2.1. În timpul reciclării îmbrăcămintei rutiere bituminoase se vor efectua următoarele verificări:

4.2.1.1. Frezarea:

- verificarea răspândirii agregatelor naturale de adaos;
- dozajul de ciment;
- granulozitatea agregatelor naturale adăugate;
- umiditatea agregatelor naturale adăugate;
- omogenitatea emulsiei bituminoase (la fiecare lot);
- verificarea dozajului emulsiei bituminoase.

4.2.1.2. Amestecarea materialelor și repartizarea amestecului:

- granulozitatea amestecului (o probă la 1.000 m², iar în cazul în care se constată la o probă că granulozitatea nu corespunde cu cea stabilită prin încercările de laborator pentru stabilirea compoziției amestecului de agregate, conform pct. 1.4. din anexă, determinarea se va face pe o probă la 500 m²);
- conținutul de bitum (o probă la 500 m²);
- densitatea în stare uscată a amestecului;
- volumul de goluri și densitatea pe corpurile de probă;
- rezistența la întindere prin despicare (7 și 28 de zile) și modulul de elasticitate dinamic pe corpurile de probă.

4.2.1.3. Compactarea: verificarea modulului de compactare.

4.3. Verificarea îmbrăcăminții reciclate

- verificarea gradului de compactare (o încercare la 500 m²);
- verificarea modulului de elasticitate (3 determinări/zi);
- verificarea planeității;
- verificarea grosimii îmbrăcămintei reciclate.

4.4. Toleranțe

4.4.1. Corpuri de probă:

- conținut de goluri: +5%;
- rezistență la întindere prin despicare la 7 și 28 de zile: -20%.

4.4.2. Îmbrăcămintea reciclată:

- grosime: 10%;
- grad de compactare: 2% în maximum 10% din determinări;
- planeitate: + 1 cm/4 m;
- cota în profil transversal: ± 2 cm.

5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

5.1. Recepția preliminară

5.1.1. Recepția preliminară a lucrărilor de către beneficiar se va face la o lună de la executarea lucrărilor și se va efectua conform normelor în vigoare.

5.1.2. Comisia de recepție examinează lucrările executate conform documentației tehnice aprobate și documentației de control întocmite în timpul executării.

5.1.3. Verificarea uniformității suprafeței de rulare se face conform pct. 4.3.

5.1.4. Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axa drumului, pe minimum 10% din lungimea traseului.

5.1.5. La străzi cota în ax se verifică în proporție de 20% din lungimea traseului, iar cotele rigolelor, pe toată lungimea traseului, în punctele de schimbare a declivităților.

5.1.6. Verificarea grosimii se face conform pct. 4.3 și pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcămintei.

5.1.7. Evidența tuturor verificărilor menționate în cap. 4 face parte din documentația de control al recepției preliminare.

5.2. Recepția finală

5.2.1. Recepția finală se face conform prescripțiilor legale în vigoare.

5.2.2. Perioada de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive va fi de minimum 24 de luni de la data recepției preliminare.

I. ÎNCERCĂRI DE LABORATOR

1. Prelevarea probelor prin frezare

1.1. Prelevarea prin frezare a 3 probe, care vor fi analizate pentru stabilirea tipului și proporției agregatelor ce vor fi adăugate, se va face din punctele stabilite în fig. 1.

1.2. Frezarea se va face pe adâncimea stabilită prin sondajele efectuate în cadrul determinărilor preliminare (cap. 2 pct. 2.1), pe o lungime de aproximativ 2 m.

2. Încercări pe materialul frezat

2.1. Agregate

2.1.1 Granulozitatea (STAS 4606)

Pentru realizarea curbei granulometrice a agregatelor celor trei probe, acestea vor fi spălate și uscate.

2.1.2. Umiditatea (conform STAS 1913/1)

În funcție de umiditatea agregatelor naturale frezate se va stabili cantitatea de apă care va fi adăugată.

2.2. Bitum

2.2.1. Conținutul de bitum (conform STAS 1338/2) în funcție de conținutul de bitum al agregatelor naturale frezate se va stabili cantitatea de emulsie care trebuie adăugată.

2.2.2. Punctul de înmuiere înel și bilă (conform STAS 60)

3. Încercări pe materialul de adaos

3.1. Agregate

3.1.1. Granulozitatea (STAS 4606)

3.1.2. Umiditatea (conform STAS 1913/1)

3.2. Emulsia bituminoasă

3.2.1. Determinarea conținutului de bitum (conform STAS 8877)

3.2.2. Determinarea omogenității (conform STAS 8877)

3.2.3. Determinarea stabilității la sfocare (conform STAS 8877)

3.2.4. Determinarea adezivității (conform STAS 10969/3)

3.3. Cement

3.3.1. Finețea (conform STAS 227/2)

3.3.2. Timpul de priză (conform SR EN 196-3)

3.4. Suspensia - emulsie bituminoasă - apă-ciment

3.4.1. Se va determina miscibilitatea emulsiei bituminoase cu suspensia de apă-ciment după procedura următoare:

- se amestecă o cantitate de 100 g de ciment cu 50 g de apă într-un vas de sticlă până se obține o suspensie de apă-ciment omogenă;

- se introduc 100 g de emulsie bituminoasă într-un alt vas de sticlă;

- suspensia apă-ciment se amestecă cu emulsia bituminoasă timp de 6 minute;

- se va determina timpul de rupere a emulsiei bituminoase.

3.4.2. Timpul de rupere a emulsiei bituminoase este de minimum 10 minute.

În cazul în care timpul de rupere este mai mic de 10 minute, se va relua determinarea cu alt tip de emulsie și alt tip de ciment.

4. Stabilirea compoziției amestecului de materiale

4.1. Agregate

4.1.1. Curba granulometrică a amestecului de agregate trebuie să corespundă cu cea a unui strat de legătură.

4.1.2. În funcție de granulozitatea agregatelor naturale frezate și de cea a agregatelor naturale de adaos menționate la pct. 2 și 3 se stabilește proporția de agregate naturale care trebuie adăugate pentru realizarea amestecului de agregate în conformitate cu pct. 4.1.1.

4.2. Emulsie bituminoasă, ciment și apă

4.2.1. Stabilirea dozajelor de emulsie bituminoasă, apă și ciment se va realiza prin încercări pe corpuri de probă.

4.3. Confectionarea corpurilor de probă

4.3.1. Se vor elabora 3 dozaje pentru confectionarea corpurilor de probă, variind procentul de emulsie bituminoasă, apă și ciment.

4.3.1.1. Dozajul de ciment utilizat la reciclarea îmbrăcămintei rutiere bituminoase este de 3,5-4,5%.

4.3.1.2. Dozajul de apă (inclusiv cea conținută de materialul frezat și cel adăugat, stabilită prin determinarea umidității de la pct. 2.1 și 3.1) se stabilește astfel încât raportul apă/ciment să fie de 0,5.

4.3.1.3. Conținutul de emulsie bituminoasă este de 2,5-5% (chiar dacă materialul frezat conține o anumită cantitate de bitum).

4.3.2. Prepararea amestecului de materiale se va face într-un malaxor.

4.3.3. Realizarea corpurilor de probă

4.3.3.1. Se vor realiza câte 4 corpuri de probă pentru fiecare dozaj stabilit.

4.3.3.2. Dotarea:

- cilindri metalici cu fante, cu diametrul de 149,6 mm și înălțimea de 30 mm;
- 2 poansonane cu caneluri pentru evacuarea apei (fig. 2);
- diametrul de 149,6 mm;
- înălțimea de 30 mm;
- cântar.

4.3.3.3. Procedura de realizare a corpurilor de probă este următoarea:

- se ung cu ulei decofrol pereții interiori ai cilindrilor metalici;
- se pune hârtie de filtru la partea inferioară a cilindrilor, fără a acoperi fantele acestora;
- se umple cilindrul cu amestec de materiale (aproximativ 6 kg);
- se acoperă materialul cu hârtie de filtru și cu capacul cilindrilor.

5. Compactarea

5.1. Dotarea:

- presă hidrolică (sarcina > 50 kN);
- suport pentru compactare (fig. 3).

5.2. Procedura de compactare a corpurilor de probă este următoarea:

- se introduce cilindrul cu amestecul de material în suportul de compactare centrat sub pistonul presei;
- se aplică corpului de probă, cu perioade de repaus între treptele de încărcare, repetat, cu o viteză de 50 mm/minut, sarcina de 49 kN (fig. 4);
- compactarea se consideră încheiată, dacă, după stabilizarea încărcării, scăderea sarcinii aplicate corpurilor de probă este < 4 kN;
- după compactare corpurile de probă se lasă în cilindri 24 de ore, după care se decongează.

5.3. Depozitarea corpurilor de probă

Se păstrează 7 zile și apoi 28 de zile, în atmosferă umedă, în încăperi închise, la temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ și umiditatea de 60-80%.

5.4. Caracteristici de compactare (se determină numai la 7 zile)

5.4.1. Umiditatea optimă de compactare (conform STAS 1913/13)

5.4.2. Densitatea în stare uscată maximă (conform STAS 1913/13)

6. Determinări fizico-mecanice pe corpurile de probă

6.1. Volumul de goluri

Se determină pe două corpuri de probă la 7 zile (conform STAS 1338/2)

6.2. Rezistența la întindere prin despicare

Se determină pe două corpuri de probă la 7 zile și pe alte două, la 28 de zile (conform STAS 1338/2).

6.2.1. Încercarea probei se face cu presa hidrolică (fig. 5).

6.2.2. Rezistența la întindere prin despicare R_{td} se determină cu relația:

$$R_{td} = 2 F / \pi d l, \text{ unde:}$$

F = forța de rupere (N);

d = diametrul corpului de probă (mm);

l = înălțimea corpului de probă (mm).

6.2.3. Valorile minime admisibile sunt:

- la 7 zile: $0,4 \text{ N/mm}^2$;

- la 28 de zile: $0,6 \text{ N/mm}^2$.

6.3. Modulul de elasticitate

6.3.1. Modulul de elasticitate (E) se determină cu relația:

$$E = F (0,274 + \mu) / hu, \text{ unde:}$$

F = forța de rupere (N);

μ = coeficientul lui Poisson;

h = înălțimea corpului de probă (mm);

u = deformarea orizontală a corpului de probă (mm).

II. ÎNCERCĂRI IN SITU

1. Gradul de compactare

1.1. Mod de determinare

1.1.1. Prin prelevare de carote

Gradul de compactare se determină

$$D = \rho_d / \rho_{d_{\max}}, \text{ unde:}$$

ρ_d = densitatea uscată determinată pe probele prelevate din îmbrăcămintea reciclată;

$\rho_{d_{\max}}$ = densitatea în stare uscată maximă - Proctor (stabilită la pct. 5.4.3.).

1.1.2. Utilizând gamadensimetrul.

2. Planeitatea

2.1. Se determină cu dreptarul (lată) de 4 m sau cu analizatorul de profil în lung (APL).

3. Grosimea îmbrăcămintei reciclate

3.1. Prin efectuarea sondajelor

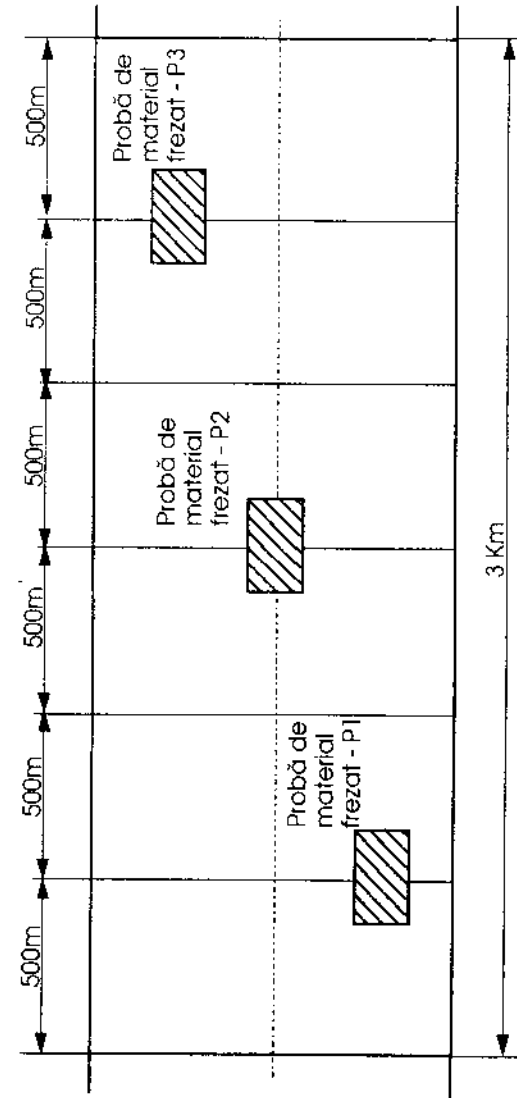


Fig. 1. Schema de prelevare a probelor de material frezat

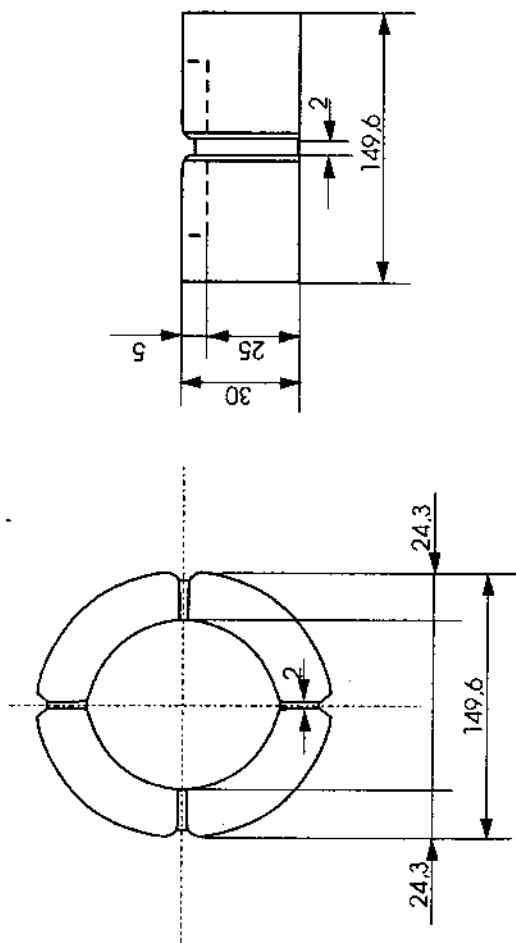


Fig. 2. Poanson cu diametrul 149,6 mm, cu 4 caneluri pentru evacuarea apei

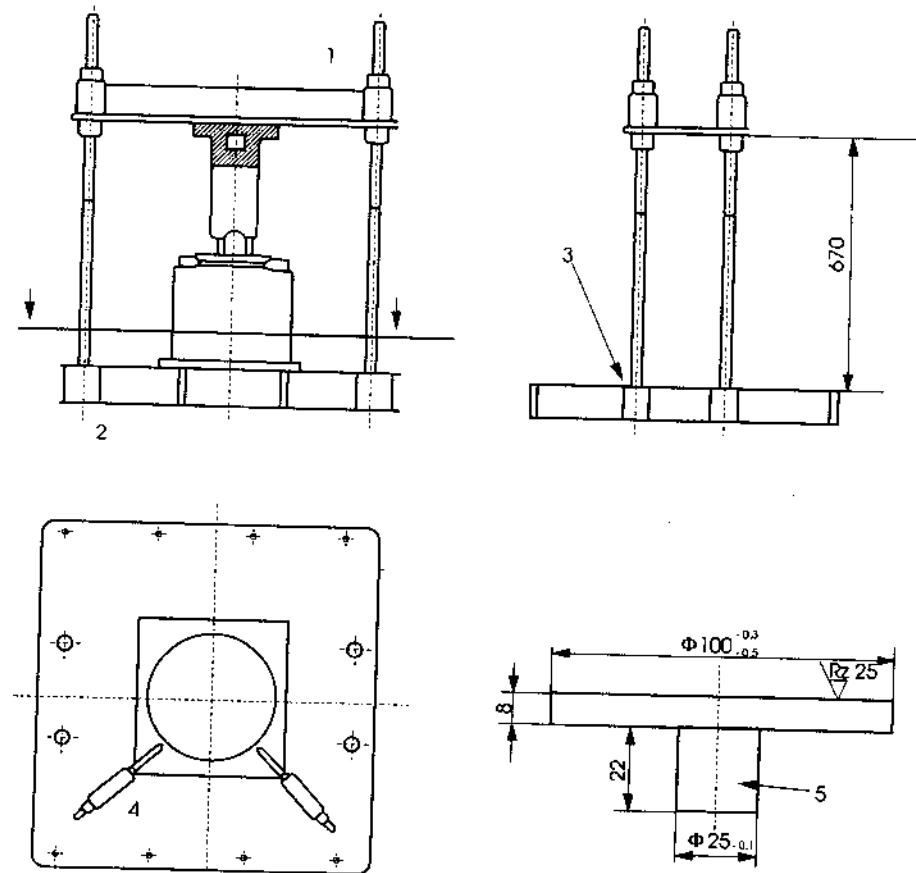


Fig. 3. Suport pentru compactare, compus din:

- 1 - placa superioară;
- 2 - placa inferioară;
- 3 - 4 bare de susținere;
- 4 - dispozitiv de centrare;
- 5 - poanson.

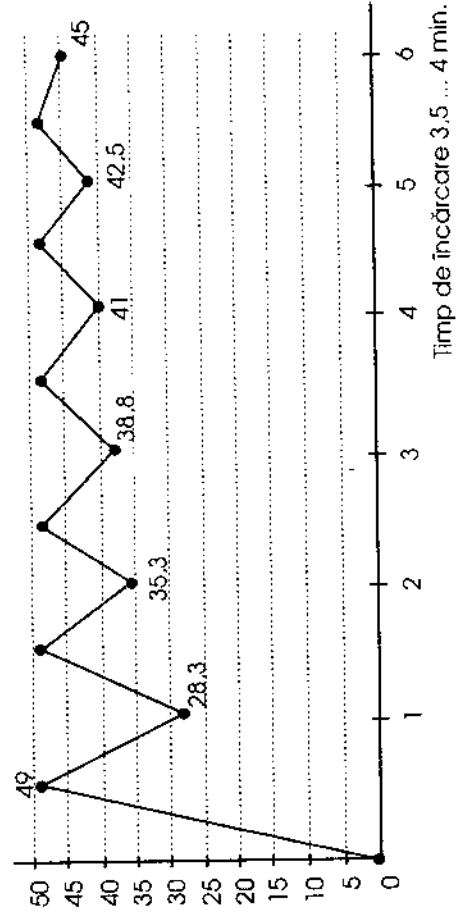


Fig. 4. Curba de încărcare - timp la compactare statică

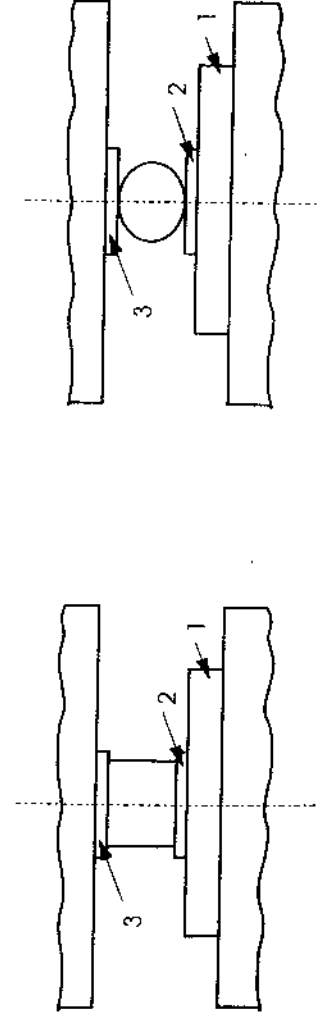


Fig. 5. Presă hidrolică de 50 - 100 kN, cu:
 1. suport;
 2. piesă de rezemare;
 3. piesă de presare.

În anul 2002 vor fi editate și publicate:

• Revista "DRUMURI PODURI"

cu apariții în lunile:

februarie, aprilie, iunie, august,
octombrie și decembrie.

• Buletinul Tehnic Rutier,

cu apariție lunară

abonați-vă la publicațiile noastre!

Prețul unui abonament:	
Revista "DRUMURI PODURI" (12 numere)	1.000.000 (lei / an)
Buletin Tehnic Rutier (12 numere)	2.000.000 (lei / an)

Drumuri și poduri

În numărul viitor al Buletinului Tehnic Rutier:

- Normativ privind întreținerea și repararea drumurilor publice, ind. AND 554-2002
- Normativ pentru execuția mixturilor asfaltice drenante, ind. AND 566-2002
- Normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podetelor, ind. PD 95-2002

**Dacă doriți să fiți cât mai bine informați,
procurați-vă din timp publicațiile AND și APDP.**

