

## Normativ din 16/03/2004

Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 323 din 14/04/2004

privind reciclarea la cald a îmbrăcămintilor rutiere bituminoase, indicativ NE-026-2004

### CAPITOLUL I Principii generale

#### SECȚIUNEA 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art. 1.** - Prezentul normativ se referă la condițiile de reciclare la cald, in situ, a îmbrăcămintilor rutiere bituminoase cu adaos de lianți bituminoși și cu sau fără adaos de agregate naturale.

**Art. 2.** - Reciclarea la cald in situ constă în utilizarea integrală a materialului recuperat prin frezarea sau încălzirea și scarificarea îmbrăcămintilor rutiere bituminoase existente, degradate, în adăugarea de lianți și agregate naturale și în punerea în operă cu ajutorul unui utilaj de reciclare.

**Art. 3.** - Reciclarea la cald este destinată ranforsării, întreținerii și consolidării structurilor rutiere cu o stare tehnică necorespunzătoare și se aplică pe drumuri de clasă tehnică II-V și străzi de categorie tehnică II-IV cu îmbrăcămintă rutieră bituminoasă.

#### SECȚIUNEA a 2-a Prescripții generale și terminologie

**Art. 4.** - (1) Tehnologia de reciclare la cald, in situ, a îmbrăcămintilor rutiere bituminoase se poate aplica în următoarele variante, ca principiu de lucru:

a) prin frezarea la rece a straturilor bituminoase existente, urmată de reciclarea propriu-zisă, prin amestecarea la cald a mixturii frezate cu materialele de aport, într-o instalație mobilă tip uscător-malaxor;

b) prin încălzirea cu raze infraroșii (panouri radiante) a straturilor bituminoase existente, urmată de scarificarea acestora și de malaxarea mixturii asfaltice calde cu materialele de aport, fie direct pe suport, fie într-o cuvă sau într-un malaxor, deasupra stratului suport.

(2) În cazul prevăzut la alin. (1) lit. a), mixtura asfaltică reciclată este preluată pentru așternere de un repartizator, iar în cazul prevăzut la alin. (1) lit. b), de o grindă prevăzută cu sistem de încălzire și vibrație.

(3) Operația de compactare se realizează în aceleași condiții ca și în cazul mixturilor asfaltice cilindrate, clasice, realizate din materiale noi.

**Art. 5.** - Straturile bituminoase prevăzute în prezentul normativ, realizate prin reciclarea la cald, servesc, de regulă, ca strat de uzură în condițiile protejării acestuia, conform art. 7, dar pot servi și ca strat de legătură sau de bază.

**Art. 6.** - Reciclarea la cald a îmbrăcămintei rutiere bituminoase se execută în perioada 15 aprilie-15 octombrie, cu condiția ca temperatura atmosferică să fie de minimum +5°C și fără precipitații.

**Art. 7.** - (1) În cazul în care capacitatea portantă a structurii rutiere este corespunzătoare, straturile rutiere reciclate la cald se vor acoperi, în funcție de volumul traficului, respectiv de clasa tehnică a drumului sau de categoria tehnică a străzii, cu un strat de rulare, conform tabelului 1.

Tabelul 1

Nr. crt.	Tipul stratului după reciclare	Tipul stratului de protecție	Norma care reglementează execuția stratului de protecție	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii
1	Bază	Îmbrăcămintă bituminoasă	SR 174-2	II-V	II-IV
2	Legătură	Strat de uzură	SR 174-2	II-V	II-IV
3	Uzură	Straturi bituminoase foarte subțiri, la rece	Normativ AND indicativ 523	II-V	II-IV
		Tratament bituminos	SR 599 Normativ AND indicativ 555 sau indicativ 545	IV-V	IV

NOTĂ: Prin reciclarea stratului de uzură existent se poate obține, după reciclare: strat de uzură, de legătură sau de bază.

Prin reciclarea stratului de uzură + legătură sau a stratului de uzură + legătură + bază se poate obține, după reciclare: strat de legătură sau strat de bază.

(2) În cazul în care structura rutieră nu are asigurată capacitatea portantă, se va proceda la ranforsarea acesteia.

**Art. 8.** - Terminologia utilizată în prezentul normativ este în conformitate cu SR 4032/1.

### SECȚIUNEA a 3-a

#### Referințe

**Art. 9.** - Reglementările tehnice la care se face referire în prezentul normativ sunt următoarele:

a) SR EN 45014-2000	- Criterii generale pentru declarația de conformitate de la furnizori;
b) SR EN 1427:2002	- Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda inel și bilă;
c) SR 174-1:2002	- Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate la cald. Condiții tehnice de calitate;
d) SR 174-2:1997	- Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate la cald. Condiții tehnice pentru prepararea și punerea în operă a amestecurilor asfaltice și recepția îmbrăcăminților executate;
e) STAS 539-79	- Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere;
f) SR 599:2003	- Lucrări de drumuri. Tratamente bituminoase. Condiții tehnice generale de calitate;
g) SR 662:2002	- Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră;
h) SR 667:2001	- Agregate naturale și piatră prelucrată pentru drumuri. Condiții tehnice generale de calitate;
i) STAS 730-89	- Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de determinare;
j) SR 754:1999	- Bitum neparafinos pentru drumuri;
k) STAS 863-85	- Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor, prescripții de proiectare;
l) STAS 1338/1-84	- Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminți bituminoase executate la cald. Prepararea amestecurilor, pregătirea probelor și confecționarea epruvetelor;
m) STAS 1338/2-87	- Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminți bituminoase executate la cald. Metode de determinare și încercare;
n) STAS 1913/1-82	- Teren de fundare. Determinarea umidității;
o) STAS 1913/13-83	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor;
p) STAS 2900-89	- Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor;
r) SR 4032-1:2001	- Lucrări de drumuri. Terminologie;
s) SR 7970:2000	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază din amestecuri asfaltice cilindrate executate la cald. Condiții tehnice de calitate și prescripții generale de execuție;
ș) STAS 4606-84	- Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare;
t) STAS 8877-72	- Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă, pentru lucrări de drumuri;
ț) STAS 10969/1-83	- Lucrări de drumuri. Adezivitatea biturilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metoda de determinare calitativă;
u) STAS 10969/3-83	- Lucrări de drumuri. Adezivitatea biturilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metoda de determinare cantitativă;
v) Normativ AND, ind. 523	- Normativ privind execuția straturilor bituminoase foarte subțiri la rece, cu emulsie de bitum;
w) Normativ AND, ind. 537:2003	- Normativ privind caracteristicile tehnice ale bitumului neparafinos pentru drumuri;
x) Normativ AND, ind. 551	- Metodologie de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri;
y) Normativ AND, ind. 552	- Normativ privind condițiile tehnice de calitate ale emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri;
z) CD 16-2000	- Normativ privind condițiile de execuție a îmbrăcăminților bituminoase ușoare;
aa) CD 155/2001	- Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne;
bb) Ordinul ministrului	- Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor transporturilor nr. 46/1998 publice;
cc) Ordinul ministrului de interne și al ministrului transporturilor nr. 1.112/411/2000	- Norme 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;
dd) NGPM/1996	- Norme generale de protecția muncii;
ee) NSPM nr. 79/1998	- Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor;
ff) Ordinul ministrului de interne nr. 775/1998	- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor;
gg) Ordin AND nr. 116/1999	- Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor;
hh) Normativ AND ind. 514	- Metodologie privind efectuarea recepției lucrărilor de întreținere și reparare a drumurilor publice;
ii)	- Ordonanța Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor, republicată, cu modificările ulterioare;
jj)	- Norme de aplicare a Ordonanței Guvernului nr. 43/1997.

## CAPITOLUL II

### Condiții tehnice

#### SECȚIUNEA 1

##### Determinări preliminare

**Art. 10.** - Scopul efectuării determinărilor preliminare este acela de a stabili oportunitatea aplicării tehnologiei de reciclare la cald, de a stabili condițiile de frezare (viteza, adâncimea etc.) și de a furniza date necesare întocmirii proiectului privind lucrările de întreținere prin reciclare, în următoarele două variante:

a) prin reprofilarea părții carosabile în sens transversal și corecția locală a profilului longitudinal în cadrul pasului de proiectare;  
b) prin corecția rețelei mixturii asfaltice existente, în funcție de clasa tehnică a drumului sau de categoria tehnică a străzii și de îmbunătățirea profilului.

**Art. 11.** - Determinările preliminare constau în:

a) efectuarea de sondaje (minimum 2 carote/km de bandă de circulație);  
b) prelevarea de probe prin frezare (minimum 2 probe, la fiecare 500 m de bandă de circulație, iar cantitatea de material prelevat pentru fiecare probă este de 10-15 kg);  
c) efectuarea de măsurători și ridicări topografice cu picheți din 10 în 10 m, în curbele cu rază minimă din 5 în 5 m;  
d) stabilirea stării tehnice a drumului (conform Normativului CD 155);  
e) prelevarea de probe suplimentare în funcție de natura stratului de uzură înscris în cartea drumului, în cazul sectoarelor de drum eterogene.

**Art. 12.** - Datele furnizate prin efectuarea sondajelor constau în:

a) dimensiunea maximă a granulei de agregate din straturile bituminoase care trebuie să fie de maximum 31 mm;  
b) grosimea și numărul straturilor bituminoase;  
c) grosimea stratului de bază și de fundație;  
d) tipul mixturii asfaltice;  
e) conținutul de bitum.

**Art. 13.** - Probele prelevate prin frezare servesc la:

a) stabilirea granulozității materialului frezat (granula maximă sub 31 mm);  
b) determinarea compoziției mixturii frezate (conținut de bitum și granulozitatea agregatului natural);  
c) stabilirea gradului de îmbătrânire a bitumului din mixtura frezată (prin determinarea punctului de înmuiere IB pe bitumul extras).

#### SECȚIUNEA a 2-a

##### Tipuri de mixturi asfaltice reciclate

**Art. 14.** - Tipurile de mixturi asfaltice reciclate, cuprinse în prezentul normativ, sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice reciclate	Simbolul	Domeniul de utilizare	Norma de referință	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii
1	Beton asfaltic bogat în criblură	BA 16 BA 25 BAPC 16	Uzură	SR174-1  Normativ CD 16:2000	II-IV IV-V  IV-V	II-IV IV
2	Beton asfaltic deschis	BAD 25 BADPC 25 BADPS 25	Legătură	SR174-1	II-V  III-V IV-V	II-IV  III-IV IV
3	Anrobat bituminos	AB 2 ABPC 31 ABPC 31	Bază  Legătură  Legătură	SR 7970  Normativ CD 16:2000  Normativ CD 16:2000	I-V  IV-V  V	I-V  IV  IV

NOTĂ: Tipurile de mixturi asfaltice pentru stratul de uzură și de legătură, obținute după reciclare, precum și dimensiunea maximă a granulei trebuie să corespundă prevederilor SR 174-1 în vigoare la data execuției lucrărilor.

### SECȚIUNEA a 3-a Elemente geometrice

**Art. 15.** - Adâncimea până la care se frezează sau se scarifică îmbrăcămintea rutieră bituminoasă este limitată de alcătuirea structurii rutiere și de capacitatea mașinii de reciclare.

**Art. 16.** - Lățimea îmbrăcăminții rutiere bituminoase după reciclare se menține de regulă egală cu cea a îmbrăcăminții existente înainte de reciclare și trebuie să corespundă prevederilor STAS 2900.

**Art. 17.** - (1) Profilul transversal în aliniament se execută sub formă de acoperiș cu două pante egale, conform SR 174-2.

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

**Art. 18.** - Declivitățile maxime admise pentru profilul longitudinal sunt în funcție de tipul stratului de acoperire, conform SR 174-1 sau Normativ AND, indicativ 523.

**Art. 19.** - (1) Abaterile limită locale admise în minus față de grosimea prevăzută în proiect pot fi de maximum 10%. Abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prescripțiilor privind gradul de compactare și uniformitatea stratului.

(2) Abaterile limită locale admise la lățimea îmbrăcăminților drumurilor pot fi cuprinse în intervalul  $\pm 50$  mm.

(3) Abaterile limită admise la panta profilului transversal pot fi cuprinse în intervalul  $\pm 5$  mm/m pentru drumuri și în intervalul  $\pm 2,5$  mm/m pentru străzi cu două benzi pe sens.

(4) La cotele profilului longitudinal se admite o abatere locală de  $\pm 20$  mm, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

### SECȚIUNEA a 4-a Materiale

**Art. 20.** - (1) Agregatele naturale care se utilizează sunt:

**a)** agregate naturale de aport;

**b)** agregate naturale rezultate din mixtura asfaltică existentă.

(2) Agregatele naturale de aport sunt de regulă cribluri sort 4-8, 8-16, 16-25, conform SR 667, sau pietriș concasat sort 4-8, 8-16, 16-25, conform SR 662, în funcție de tipul mixturii asfaltice reciclate și de clasa tehnică a drumului sau de categoria tehnică a străzii.

**Art. 21.** - (1) Liantul bituminos din mixtură asfaltică reciclată este alcătuit din:

**a)** bitumul existent în îmbrăcămintea rutieră;

**b)** bitumul de aport.

(2) Tipul de bitum de aport se alege în funcție de gradul de îmbătrânire a bitumului existent în îmbrăcămintea rutieră bituminoasă și de zona climatică, conform art. 25, și poate fi:

**a)** tip D 60/80, D 50/70, D 80/100, D 70/100 sau D 100/120, conform SR 754 și Normativ AND, indicativ 537;

**b)** bitum modificat cu polimeri, pentru lucrări speciale și la solicitarea beneficiarului.

(3) Pentru îmbunătățirea proprietăților fizico-chimice ale bitumului existent în mixtura frezată se poate utiliza un produs de regenerare. Produsul respectiv trebuie să fie agrementat tehnic și să îndeplinească următoarele condiții principale: să fie compatibil cu bitumul, să amelioreze compoziția amestecului dintre bitumul de aport și cel existent din mixtură prin compensarea fracțiunilor deficitare (aromatice și rășini) și să nu afecteze celelalte caracteristici ale acestuia (adezivitate, susceptibilitate la îmbătrânire, coeziune, stabilitate și susceptibilitate termică etc.). Tipul de regenerat și procentul de adaos se aleg în funcție de gradul de îmbătrânire a bitumului existent în mixtura frezată, de către un laborator de specialitate profilele MD și D autorizat.

(4) Bitumul de aport, utilizat ca atare sau cu adaos de regenerat, trebuie să prezinte o adezivitate corespunzătoare față de agregatele de aport utilizate (minimum 80% în cazul criblurilor și minimum 75% în cazul pietrișului). În caz contrar se vor utiliza aditivi pentru ameliorarea adezivității. Adezivitatea se determină conform STAS 19969/3 în cazul criblurilor și conform STAS 10969/1 - metoda dinamică, în cazul pietrișului.

**Art. 22.** - Mixtura asfaltică frezată sau scarificată trebuie să conțină granule cu dimensiunea de maximum 31 mm, iar punctul de înmuiere IB a bitumului conținut nu trebuie să depășească 80°C. În cazul în care punctul de înmuiere IB depășește 80°C, mixtura asfaltică existentă se poate reutiliza ca agregat natural.

**Art. 23.** - Amorsarea stratului suport în cazul frezării la rece se efectuează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, conform STAS 8877 sau Normativ AND, indicativ 552.

**SECȚIUNEA a 5-a**  
Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale  
mixturelor asfaltice reciclate

**Art. 24.** - (1) Compoziția mixturii asfaltice reciclate se stabilește pe baza unui studiu preliminar ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse de prezentul normativ la proiectarea reciclării straturilor bituminoase existente, pe baza unui studiu de laborator.

(2) Studiul îl face proiectantul sau constructorul în cadrul laboratorului propriu autorizat sau îl comandă la un alt laborator autorizat. În cazul sectoarelor de drum eterogene din punct de vedere al compoziției mixturii asfaltice existente, se vor elabora rețete pentru fiecare sector omogen.

**Art. 25.** - (1) Studiul preliminar de laborator constă în efectuarea (pe probele prelevate prin frezare sau carotare și a materialelor de aport) a următoarelor încercări:

a) uscarea materialului frezat sau a carotelor în etuvă, la temperatura de 60-80°C, și verificarea respectării prevederii privind dimensiunea maximă a granulei (31 mm);

b) determinarea compoziției mixturii asfaltice frezate sau din carote: conținutul de bitum, granulometria agregatului natural și natura acestuia (de balastieră sau de carieră);

c) determinarea punctului de înmuiere a bitumului recuperat;

d) determinarea granulozității agregatelor de aport;

e) elaborarea dozajelor pentru mixtura asfaltică reciclată, prin:

- stabilirea proporției de agregate care trebuie adăugate pentru obținerea unei granulometrie corespunzătoare tipului de mixtură asfaltică reciclată;

- stabilirea tipului și dozajului de liant de aport, conform alin. (2);

f) stabilirea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturii asfaltice reciclate, preparată în laborator.

(2) Tipul și dozajul liantului de aport se stabilesc astfel încât amestecul constituit din bitumul existent și liantul de aport (bitum de aport + regenerat) să ateste caracteristici similare bitumului tip D 60/80 sau D 50/70 pentru zonele climatice calde, respectiv bitumului tip D 80/100 sau D 70/100 pentru zonele climatice reci. În acest sens se recomandă ca bitumul de aport să fie constituit din:

a) bitum tip D 80/100 sau D 70/100, în cazul în care bitumul existent are un punct de înmuiere IB de maximum 60°C;

b) bitum tip D 100/120, în cazul în care bitumul existent are un punct de înmuiere IB cuprins în intervalul 60-80°C.

NOTĂ: 1. Bitumul tip D 60/80 sau D 50/70 se va utiliza ca aport în zonele climatice calde, în cazul în care bitumul existent are un punct de înmuiere IB sub 55°C sau în cazul în care regeneratorul asigură condițiile menționate mai sus privind caracteristicile amestecului ternar.

2. Bitumul modificat se utilizează ca liant de aport în cazurile specificate la art. 21 alin. (1) lit. b).

**Art. 26.** - Granulozitatea amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică reciclată, trebuie să corespundă prevederilor SR 174-1, Normativ CD 16:2000, sau SR 7970, în funcție de tipul de mixtură reciclată și de destinația stratului ce urmează a fi executat.

**Art. 27.** - Conținutul optim de liant de aport se stabilește prin încercări preliminare de laborator, conform STAS 1338/2.

**Art. 28.** - Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturelor asfaltice reciclate trebuie să corespundă prevederilor SR 174-1, Normativ CD 16:2000, sau SR 7970, în funcție de tipul mixturii reciclate și de destinația stratului ce urmează a fi executat.

**Art. 29.** - Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturelor asfaltice se determină pe mixturi preparate în laborator pentru stabilirea compozițiilor, pe probe de mixtură prelevate de la așternere pe parcursul execuției, precum și din stratul gata executat.

**Art. 30.** - Corpurile de probă cilindrice tip Marshall se confecționează conform STAS 1338/1.

**Art. 31.** - (1) În cazul reciclării la cald cu corectarea rețetei, abaterea admisibile ale granulozității agregatului natural din mixtura reciclată față de rețeta prescrisă trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 3.

Tabelul 3

Nr. crt.	Fracțiunea - mm -	Abateri admise față de dozaj - %-
1	0 ... 0,1	± 3
2	0,1 ... 0,2	± 4
3	0,2 ... 0,63	± 5
4	0,63 ... 4	± 6
5	4 ... 8	± 6
6	8 ... 16	± 6
7	16 ... 25	± 6

(2) Pentru conținutul de liant abaterea admisă față de dozaj este de ± 0,5%. (De exemplu, pentru un dozaj prescris de 6% liant în mixtura reciclată, conținutul de liant determinat la controlul execuției lucrărilor se poate situa în intervalul 5,5-6,5%).

### CAPITOLUL III

#### Prescripții generale de execuție

#### SECȚIUNEA 1

##### Lucrări pregătitoare

**Art. 32.** - Înainte de începerea lucrărilor de reciclare se va proceda la:

- a) aprobarea instituirii restricției de circulație în conformitate cu prevederile normelor în vigoare;
- b) amenajarea și semnalizarea sectorului de lucru conform 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, aprobate prin Ordinul ministrului de interne și al ministrului transporturilor nr. 1.112/411/2000;
- c) curățarea temeinică prin spălare, unde este cazul, și/sau prin periere cu perii mecanice a suprafeței stratului ce urmează a fi reciclat.

**Art. 33.** - Execuția lucrărilor va fi condusă de un responsabil tehnic de drumuri și poduri atestat, care răspunde de calitatea lucrărilor realizate.

#### SECȚIUNEA a 2-a

##### Utilaje

**Art. 34.** - Pentru adăugarea și răspândirea agregatelor naturale este necesar un răspânditor mecanic care să asigure așternerea uniformă a acestora și o precizie a dozării de  $\pm 4\%$ .

**Art. 35.** - Operațiunile de reciclare a îmbrăcămintei rutiere bituminoase se realizează cu un ansamblu complex de reciclare mobil, a cărui componentă diferă în funcție de varianta de reciclare utilizată.

**Art. 36.** - În cazul utilizării procedeului de reciclare precedat de frezarea la rece a straturilor bituminoase existente, componența ansamblului complex de reciclare mobil este următoarea:

- a) freza cu sistem electronic de control al adâncimii de frezare;
- b) instalația de reciclare propriu-zisă, alcătuită din:
  - b.1 ) parte automotrice: sistem de tracțiune, conducere și producere a energiei electrice;
  - b.2 ) parte de alimentare cu materiale: sistem de încărcare și transport al materialului frezat și al criblurii de aport, elevator de cordon, rezervor de bitum și sistem de încălzire cu ulei a acestuia;
  - b.3 ) parte de dozare-uscăre-malaxare: sistemele de dozare a componentelor, tambur uscător-malaxor;
  - b.4 ) sistem de evacuare a mixturii: buncăr tampon, transportor cu racleți, buncăr de stocare, buncăr antisegregare;
  - b.5 ) pupitru pentru comandă automată a operațiilor;
  - b.6 ) sisteme de înregistrare și afișaj al dozajelor și temperaturilor bitumului, uleiului, mixturii și gazelor de ardere;
  - b.7 ) cilindri hidraulici pentru adaptarea utilajului la execuția lucrărilor pe drumuri în pante, rampe și curbe;
  - b.8 ) perii de sârmă cu aspirație și aspiratoare pentru recuperarea fracțiunilor fine din materialul frezat, după elevarea cordonului;
  - b.9 ) bandă laterală și gură de vizitare la transportorul cu racleți pentru controlul aspectului mixturii asfaltice reciclate și prelevarea de probe;
  - b.1 0) sistem de desprăfuire a gazelor de ardere din uscătorul-malaxor;
  - b.1 1) rezervoare de emulsie, pompă și rampă de stropire cu duze pentru amorsarea stratului suport înainte de așternerea mixturii asfaltice reciclate;
  - b.1 2) repartizator-finisor pentru așternerea mixturii asfaltice reciclate.

**Art. 37.** - În cazul aplicării procedeului de reciclare precedat de încălzirea cu raze infraroșii, ansamblul complex de reciclare mobil este alcătuit din:

- a) utilaj de preîncălzire prevăzut cu panouri de încălzire dispuse frontal, central și posterior;
- b) instalație de reciclare propriu-zisă, dotată cu:
  - b.1 ) panouri de încălzire cu raze infraroșii;
  - b.2 ) scarificatoare rotative telescopice cu lățime de lucru variabilă;
  - b.3 ) sistem de pulverizare pentru bitum sau agent regenerativ;
  - b.4 ) buncăr de alimentare;
  - b.5 ) buncăr de dozare (tampon);
  - b.6 ) malaxor cu amestec forțat;
  - b.7 ) șnec distribuitor;
  - b.8 ) grindă nivelatoare;
  - b.9 ) grindă vibrofinisoare;
  - b.1 0) pupitru pentru comanda automată a operațiilor;
  - b.1 1) sisteme de înregistrare și afișaj al dozajelor și temperaturilor bitumului și mixturii.

**Art. 38.** - Compactarea mixturilor asfaltice reciclate se execută cu același atelier de compactare ca și în cazul mixturilor asfaltice clasice: compactor cu rulouri netede de 8-12 t și, eventual, compactor cu pneuri sau mixt.

### SECȚIUNEA a 3-a

#### Procesul tehnologic de reciclare și punere în operă a mixturei asfaltice reciclate

**Art. 39.** - În cazul aplicării variantei de reciclare prin frezarea la rece a îmbrăcăminții rutiere bituminoase existente, procesul tehnologic include următoarele operații principale:

**a)** frezarea îmbrăcăminții rutiere bituminoase care se realizează cu una sau două freze ce lasă materialul în cordon. Materialul din cele două cordoane este adunat într-un singur cordon cu ajutorul unui autogreder; adâncimea de frezare este controlată de un sistem electronic; se utilizează palpatorul pe cablu, pozat prin măsurători topografice și inclinometru transversal în vederea compensării în profil longitudinal a surplusului de material frezat cu necesarul de material de umplut, conform cotelor din proiectul de execuție;

**b)** răspândirea agregatelor de aport peste cordonul de material frezat cu ajutorul unui răspânditor mecanic, conform art. 34;

**c)** elevarea materialului frezat și a agregatelor de aport prin preluarea cu ajutorul elevatorului de cordon și introducerea în buncărul predozor;

**d)** dozarea materialului prelevat și introducerea acestuia în uscător-malaxor;

**e)** reciclarea propriu-zisă a mixturei asfaltice în uscător-malaxor, unde are loc:

**e.1**) încălzirea și uscarea materialului frezat și a agregatelor de aport;

**e.2**) desfacerea granulelor de mixtură frezată;

**e.3**) topirea bitumului conținut de aceasta și fluxarea lui cu liantul de aport (bitum plus agenți regeneratori) încălzit în prealabil la 140-150°C și dozat conform rețetei;

**e.4**) anrobarea cu bitum a agregatelor de aport;

**e.5**) malaxarea și omogenizarea amestecului astfel obținut care reprezintă mixtura asfaltică reciclată. Temperatura acesteia la ieșirea din malaxor este de 150-160°C;

**f)** curățarea și amorsarea casetei frezate cu dispozitivul descris la art. 36. Dozajul de emulsie aplicat la amorsare este conform SR 174-2;

**g)** trecerea mixturei asfaltice reciclate din malaxor în buncărul repartizatorului;

**h)** așternerea și precompactarea mixturei asfaltice reciclate la profilul stabilit se realizează cu vibrofinisoare.

**Art. 40.** - În cazul reciclării în varianta cu încălzirea straturilor bituminoase existente, procesul tehnologic se desfășoară, în principiu, astfel:

**a)** încălzirea cu panouri radiante a îmbrăcăminții rutiere bituminoase ce urmează a fi reciclată și a agregatelor de aport;

**b)** scarificarea mixturei existente și malaxarea acesteia cu agregatele și liantul de aport (bitum + regenerator) sau mixtura nouă, gata preparată;

**c)** descărcarea mixturei asfaltice reciclate din malaxor și distribuirea uniformă, în cordon, peste suprafața încălzită, prin intermediul unui șnec distribuitor;

**d)** așternerea mixturei asfaltice reciclate cu ajutorul unei grinzi vibrofinisoare.

**Art. 41.** - (1) Reciclarea la cald in situ în varianta cu încălzirea straturilor bituminoase existente se poate aplica la rândul ei în mai multe subvariante, în funcție de tipul utilajului de reciclare folosit.

(2) Diferențele dintre aceste procedee se referă, în principal, la locul reciclării propriu-zise care se poate efectua direct pe stratul suport încălzit, conform art. 42, sau prin elevarea mixturei asfaltice calde, conform art. 43.

**Art. 42.** - În cazul reciclării mixturei direct pe stratul suport, procesul tehnologic se desfășoară astfel:

**a)** răspândirea agregatelor de aport pe suprafața existentă, curățată conform art. 34;

**b)** încălzirea agregatelor de aport și a mixturei existente pe o adâncime de circa 7 cm, la temperatura de 150-160°C, în etape, cu ajutorul a 3 preîncălzitoare;

**c)** scarificarea stratului încălzit pe o adâncime de circa 6 cm;

**d)** adăugarea liantului de aport;

**e)** malaxarea materialului frezat cu agregatele și liantul de aport cu ajutorul unui dispozitiv cu brațe de formă trapezoidală ce execută mișcări de dute-vino combinate cu mișcări circulare;

**f)** repartizarea uniformă a mixturei reciclate, cu ajutorul unei grinzi vibrante prevăzute cu sistem de încălzire.

**Art. 43.** - În cazul reciclării cu încălzirea straturilor existente și cu elevarea mixturei calde, fluxul tehnologic este similar cu cel descris la art. 42, cu următoarele mențiuni:

**a)** mixtura existentă, după încălzire și scarificare (fără agregate de aport), este adunată și elevată pentru malaxare cu materialele de aport într-o cuvă situată deasupra stratului suport sau într-un malaxor;

**b)** materialele de aport pot fi constituite din agregate și liant (bitum+regenerator) sau din mixtură asfaltică preparată din materiale noi cu o rețetă astfel elaborată încât prin malaxarea cu mixtura recuperată să conducă la tipul de mixtură reciclată proiectată;

**c)** așternerea uniformă a mixturei asfaltice reciclate se realizează cu ajutorul unui șnec și al unei grinzi vibrofinisoare.

**Art. 44.** - Indiferent de varianta aplicată, regimul termic la malaxare, așternere și compactare pentru mixtura asfaltică reciclată este următorul:

**a)** după malaxare: 150-160°C;

**b)** la așternere: minimum 145°C;

**c)** la începutul compactării: minimum 140°C;

**d)** la sfârșitul compactării: minimum 100°C.

**Art. 45.** - Operația de compactare a mixturei asfaltice reciclate se efectuează conform SR 174-2.

**CAPITOLUL IV**  
Controlul calității lucrărilor

**Art. 46.** - Controlul calității lucrărilor de execuție a îmbrăcăminților rutiere bituminoase reciclate se execută pe faze astfel:

- a) controlul calității materialelor;
- b) controlul procesului tehnologic de reciclare și punere în operă a mixturii asfaltice reciclate;
- c) controlul calității straturilor rutiere bituminoase reciclate.

**SECȚIUNEA 1**  
Controlul calității materialelor

**Art. 47.** - (1) Materialele destinate preparării mixturii asfaltice reciclate vor fi verificate în conformitate cu prescripțiile din standardele respective și cu condițiile prevăzute la cap. II secțiunea a 4-a, după cum urmează:

- a) la elaborarea dozajelor (analiză completă);
- b) pe parcursul execuției lucrărilor, pe fiecare lot aprovizionat din materialele de aport și pe mixtura existentă, conform alin. (2).

(2) Verificările și determinările ce se efectuează pe parcursul execuției lucrărilor se efectuează de către un laborator de specialitate autorizat și se desfășoară conform tabelului 4.

Tabelul 4

Nr. crt.	Tipul materialelor	Încercările efectuate	Metoda de analiză	Frecvența
1	Mixtură frezată sau scarificată  - punct de înmuiere IB pe bitum extras	- compoziție  SR EN 1427	STAS 1338/2	minimum o probă la 7.000 m <sup>2</sup>
2	Agregate de aport (cribluri sau pietriș concasat)	- natura mineralogică  - granulozitate  - coeficient de formă  - corpuri străine  - părți levigabile (pietriș)  - conținut de fracțiuni sub 0,1 mm	STAS 4606  STAS 4606  STAS 4606  STAS 4606  STAS 730	pe fiecare lot aprovizionat
3	Liantul de aport	- punct de înmuiere IB	SR EN 1427	pe fiecare lot aprovizionat

(3) Materialele de aport trebuie să aibă certificate de conformitate a calității, conform anexei nr. 7 la Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, cu excepția celor reciclate, și declarație de conformitate a calității, conform SR EN 45014.

**SECȚIUNEA a 2-a**  
Controlul procesului tehnologic de reciclare și punere în operă a mixturii asfaltice reciclate

**Art. 48.** - Controlul se face pe faze, conform procedurii tehnice de proces.

**Art. 49.** - În timpul reciclării îmbrăcăminții rutiere bituminoase se vor efectua verificări privind:

- a) răspândirea și dozarea agregatelor naturale de aport: zilnic;
- b) dozarea liantului de aport: zilnic;
- c) temperatura liantului de aport: permanent;
- d) temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din uscător-malaxor: în fiecare oră a programului de lucru;
- e) aspectul și omogenitatea mixturii asfaltice reciclate: permanent;
- f) compoziția mixturii asfaltice reciclate: o probă la 400 t mixtură asfaltică reciclată, iar în cazul în care se constată că rezultatele pentru o probă nu se încadrează în limitele de toleranță admise de SR 174-2 sau de SR 7970 față de rețeta prescrisă, determinarea se va face pe câte o probă la 200 t mixtură reciclată);

g) caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice reciclate, conform SR 174-1, Normativ CD 16: 2000 sau SR 7970: o probă la 7000 m<sup>2</sup>.

**Art. 50.** - În timpul așternerii și compactării mixturii asfaltice reciclate se va urmări:

- a) uniformitatea așternerii și grosimea stratului;
- b) temperatura mixturii asfaltice la începutul și sfârșitul compactării;
- c) modul de compactare și numărul de treceri.

### SECȚIUNEA a 3-a

#### Controlul calității îmbrăcămintei rutiere bituminoase reciclate

**Art. 51.** - Îmbrăcămintea rutieră bituminoasă reciclată gata executată va fi supusă următoarelor verificări:

- a) verificarea gradului de compactare;
- b) verificarea uniformității și a elementelor geometrice.

**Art. 52.** - (1) Gradul de compactare se poate verifica prin prelevarea de carote sau nedistructiv, utilizându-se gamadensimetrul.

(2) Gradul de compactare trebuie să fie de minimum 96% și se determină ca raport procentual între densitatea aparentă a mixturii asfaltice din stratul gata executat (determinată pe carote prelevate din îmbrăcămintea rutieră bituminoasă reciclată sau cu gamadensimetrul) și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall confecționate în laborator din mixtura asfaltică reciclată (la stabilirea dozajelor de lucru sau pe mixtura prelevată pe parcursul execuției lucrărilor).

**Art. 53.** - Planeitatea se determină cu dreptarul (lata) de 3 m sau cu analizorul de profil în lung (APL), conform SR 174-2.

**Art. 54.** - Grosimea îmbrăcămintei rutiere bituminoase reciclate se verifică prin efectuarea de sondaje, minimum două/km.

**Art. 55.** - (1) Verificarea cotelor profilului longitudinal se face conform SR 174-2 în axa drumului, pe minimum 10% din lungimea traseului.

(2) 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.

**Art. 56.** - Verificarea profilului transversal se face conform SR 174-2.

## CAPITOLUL V

### Recepția lucrărilor

#### SECȚIUNEA 1

##### Recepția la terminarea lucrărilor

**Art. 57.** - Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform normelor în vigoare.

**Art. 58.** - Comisia de recepție examinează lucrările executate conform documentației tehnice aprobate și documentației de control întocmite în timpul executării.

**Art. 59.** - Evidența tuturor verificărilor menționate în cap. IV face parte din documentația de control a recepției la terminarea lucrărilor.

#### SECȚIUNEA a 2-a

##### Recepția finală

**Art. 60.** - Recepția finală se face conform prescripțiilor legale în vigoare.

**Art. 61.** - Perioada de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive va fi de minimum 12 luni de la data recepției preliminare.

#### Măsuri de tehnica securității muncii și PSI

**Art. 62.** - Pe toată perioada de execuție a lucrărilor de reciclare la cald a îmbrăcămintei rutiere bituminoase se vor respecta prevederile din actele normative prevăzute la cap. I secțiunea a 3-a (dd-jj).

**Art. 63.** - Actele normative menționate la art. 62 nu sunt limitative, ele putând fi completate de unități cu măsuri suplimentare specifice fiecărui loc de muncă.