

# BULETIN TEHNIC RUTIER

Nr. 6, iunie 2001

## CUPRINS

1. Normativ pentru executia tratamentelor bituminoase cu bitum aditivat  
(revizuire instructiuni tehnice CD 164 - 87) **ANA 556-99** ..... 3
2. Metodologie de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice  
utilizate la lucrările de drumuri **ANA 551-99** ..... 33
3. Normativ privind condițiile tehnice de calitate ale emulsiilor bituminoase cationice  
utilizate la lucrările de drumuri **ANA 552-99** ..... 58
4. Normativ privind folosirea, întreținerea și repararea clădirilor din ramura drumuri ..... 67



ADMINISTRATIA NATIONALA  
A DRUMURILOR



ASOCIATIA PROFESIONALA  
DE DRUMURI SI PODURI

# BULETIN TEHNIC RUTIER

### Consiliul de coordonare

Președinte: dr. ing. Mihai BOICU  
Vicepreședinte: dr. ing. Gheorghe LUCACI  
Secretar general: ec. Aurel PETRESCU  
Membri: prof. dr. ing. Stelian DOROBANȚU  
prof. dr. ing. Petre Ionel RADU  
prof. dr. ing. Florin BELC  
prof. dr. ing. Horia ZAROJANU  
prof. dr. ing. Mihai ILIESCU

### Comitetul de redacție

Președinte: ing. Florin DASCĂLU  
Director de redacție: ing. Nicoleta DAVIDESCU  
Redactor șef: Costel MARIN  
Redactor șef adjunct: Ion ȘINCA  
Redactor responsabil: ing. Petru CEGUȘ  
ing. Toma IVĂNESCU  
Grafică: Iulian Stejărel JEREP  
Secretar de redacție: Gabriela BURADA  
Difuzare: sing. Rada VARGA  
Victor Stănescu  
Operator PC: Magdalena BULGARU

Anul I, nr. 6, iunie 2001

**ROMANIA**  
**MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE,**  
**TRANSPORTURILOR ȘI LOCUINȚEI**  
**ADMINISTRAȚIA 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. 23  
din 26 ianuarie 2001

În temeiul Hotărârii Guvernului nr. 1275 din 8.12.1990, privind regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, cu modificările ulterioare, în baza Contractului de Management nr. 4121/1994 încheiat cu Ministerul Transporturilor, Dănilă Bucșa - manager al Administrației Naționale a Drumurilor - R.A., emite următorul

**ORDIN:**

- Art. 1.** Se aprobă „Normativul pentru execuția tratamentelor bituminoase cu bitum aditivat”, indicativ AND 556-99.
- Art. 2.** Aducerea la îndeplinire a prezentului ordin revine DRDP1 - 7 și CESTRIN.



**NORMATIV**  
**PENTRU EXECUȚIA TRATAMENTELOR BITUMINOASE**  
**CU BITUM ADITIVAT**

Indicativ AND 556-99

Elaborat de: S.C. INCERTRANS S.A.

Manager general: ing. Ioan CUNCEV

Elaboratori: ing. Gabriela GIUȘCĂ

ing. Floriada GULUȚĂ

**CUPRINS**

1. Generalități	
1.1. Obiect și domeniu de aplicare .....	6
1.2. Prevederi generale .....	7
1.3. Definiții și terminologie .....	8
1.4. Referințe .....	9
2. Condiții tehnice	
2.1. Materiale .....	11
2.1.1. Agregate naturale .....	11
2.1.2. Bitum .....	12
2.1.3. Aditivi .....	12
2.1.4. Bitum aditivat .....	14
2.2. Dozaje .....	14
2.3. Caracteristicile tratamentului bituminos executat .....	19
3. Prevederi generale de execuție	
3.1. Utilaje și echipamente .....	19
3.2. Pregătirea generală a lucrărilor .....	21
3.3. Depozitarea agregatelor naturale .....	22
3.4. Pregătirea, depozitarea și transportul bitumului aditivat .....	22
3.5. Preanrobarea agregatelor naturale cu bitum aditivat .....	24
3.6. Executarea tratamentului cu bitum aditivat .....	24
3.6.1. Semnalizarea sectorului în lucru .....	24
3.6.2. Pregătirea stratului suport .....	24
3.6.3. Răspândirea bitumului aditivat .....	24
3.6.4. Răspândirea agregatelor naturale .....	25
3.6.5. Compactarea .....	26
3.6.6. Eliminarea surplusului de agregat natural .....	26
3.6.7. Darea în circulație .....	26
4. Controlul calității lucrărilor .....	26
4.1. Controlul calității materialelor .....	27
4.2. Controlul preparării bitumului aditivat .....	27
4.3. Controlul executării tratamentului .....	28
4.4. Controlul tratamentului executat .....	30
5. Recepția lucrărilor .....	31
5.1. Recepția la terminarea lucrărilor .....	31
5.2. Recepția finală .....	31
6. Măsuri de tehnica securității muncii și PSI .....	31

## 1. GENERALITĂȚI

### 1.1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1.1. Presentul Normativ se referă la condițiile de realizare și recepție a tratamentelor bituminoase executate la cald cu bitum aditivat.

1.1.2. Tratamentele bituminoase cu bitum aditivat se aplică în cazul în care agregatele naturale prezintă o adezivitate față de bitum mai mică de 80 % conform Normativului indicativ AND 537-98.

1.1.3. Tratamentele bituminoase cu bitum aditivat se execută pe drumurile publice de clasă tehnică I...V, cu respectarea prevederilor de calitate prevăzute de STAS 599 și de prezentul Normativ ca lucrări de întreținere periodică a acestora.

1.1.4. Tipurile de îmbrăcămînți și straturi rutiere pe care se aplică tratamentele bituminoase cu bitum aditivat sunt:

- îmbrăcămînți bituminoase;
- îmbrăcămînți din beton de ciment;
- îmbrăcămînți din macadam;
- straturi rutiere stabilizate cu lianți hidraulici,

care prezintă suprafețe alunecoase, poroase sau ușor degradate, în scopul întreținerii îmbrăcămînților existente pentru prevenirea extinderii degradărilor, sporirea rugozității suprafeței, etanșarea (impermeabilizarea) și regenerarea stratului de rulare, pentru asigurarea siguranței circulației și confortului utilizatorului.

1.1.5. Prevederile prezentului Normativ se aplică pe îmbrăcămînțile rutiere bituminoase și din beton de ciment care prezintă următoarele tipuri de degradări prevăzute de Normativul AND privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămînțile rutiere moderne:

- a) în cazul îmbrăcămînților bituminoase:
- suprafață alunecoasă (șlefuită);
  - suprafață poroasă;
  - suprafață cu ciupituri;

- suprafață cu liant îmbătrânit;
  - fisuri (longitudinale și transversale) colmatate;
- b) în cazul îmbrăcămînților din beton de ciment:
- suprafață șlefuită;
  - suprafață poroasă sau cu alveole;
  - suprafață exfoliată;
  - fisuri, crăpături.

1.1.6. Tratamentele bituminoase se pot aplica și în cazul îmbrăcămînților semi-permanente din macadam ca tratament de închidere, precum și în cazul straturilor stabilizate cu lianți hidraulici pentru execuția stratului superior de rulare.

1.1.7. Tratamentele bituminoase conform prezentului Normativ nu se aplică pe îmbrăcămînți rutiere care prezintă degradări sub formă de burdușiri, faianțări, văturiri.

1.1.8. Tratamentele bituminoase cu bitum aditivat, se aplică diferențiat în funcție de clasa tehnică a drumului, de natura și starea îmbrăcămînții rutiere, conform pct. 1.2.2. și 1.2.3. din prezentul Normativ.

### 1.2. Prevederi generale

1.2.1. Tratamentele bituminoase prevăzute în prezentul Normativ se execută la cald din agregate naturale prelucrate și neprelucrate și bitum aditivat.

1.2.2. Tratamentele bituminoase pot fi:

1.2.2.1. După tehnologia de execuție:

- simple, executate într-un singur strat;
- duble, executate în două straturi;
- duble invers.

1.2.2.2. După modul de tratare a agregatelor naturale:

- agregate neanrobate;
- agregate preanrobate cu bitum aditivat.

1.2.2.3. După felul agregatelor naturale:

a) agregate naturale prelucrate:

- de carieră (cribluri);
- de balastieră (pietriș concasat)

b) agregate naturale neprelucrate:

- de balastieră (pietriș neconcasat)

1.2.3. Tipul de tratament bituminos se stabilește în funcție de clasa tehnică a drumului și tipul stratului suport conform tabelului 1.

Elaborat de:  
S.C. INCERTRANS S.A.

Aprobat de:  
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,  
cu avizul nr. 93/607/22.06.1998

Tabelul 1

Nr. crt.	Tipul îmbrăcăminții rutiere sau a stratului rutier	Clasa tehnică	Tipul tratamentului	
			Tratamente cu cribluri preanrobate	Tratamente cu agregate naturale neanrobate
1.	Îmbrăcămintă bituminoasă	II	- Tratament simplu - Tratament dublu	-
		III	- Tratament simplu - Tratament dublu	- Tratament simplu cu criblură - Tratament dublu cu criblură - Tratament simplu cu pietriș concasat
		IV-V	-	- Tratament simplu sau dublu cu criblură, pietriș concasat sau neconcasat
2.	Îmbrăcămintă din beton de ciment	IV	- Tratament dublu invers	- Tratament dublu invers cu criblură
		V	- Tratament dublu invers cu criblură neanrobată în stratul inferior și preanrobată în stratul superior	
3.	Macadam	IV-V	- Tratament dublu	- Tratament dublu cu criblură, pietriș concasat sau neconcasat.
4.	Strat stabilizat	IV-V	- Tratament simplu - Tratament dublu	- Tratament dublu cu criblură, pietriș concasat sau neconcasat.

1.2.4. Tratamentele bituminoase cu bitum aditivat prevăzute în prezentul Normativ se execută în perioada mai-septembrie, cu condiția ca temperatura atmosferică să fie minim +15°C.

Tratamentele bituminoase se execută pe suprafețe uscate. Nu se execută pe timp de ploaie. Execuția tratamentelor se întrerupe pe vânt puternic sau ploaie și se reia numai după uscarea suprafeței stratului suport.

### 1.3. Definiții și terminologie

1.3.1. Tratamentul bituminos simplu este tratamentul executat într-un strat, care constă în răspândirea, cu utilaje speciale, a unei pelicule continue și uniforme de bitum aditivat, urmată imediat de răspândirea unui strat de agregate naturale și compactare.

1.3.2. Tratamentul bituminos dublu este tratamentul executat în două straturi, cu utilaje speciale, conform pct. 1.3.1., cu precizarea că primul strat se execută cu sort mare de agregat natural, iar al doilea strat cu sort mic de agregat natural.

1.3.3. Tratamentul bituminos dublu invers este tratamentul executat în două straturi, cu utilaje speciale, conform pct. 1.3.1., cu precizarea că primul strat se

execută cu sort mic de agregat natural, iar al doilea strat cu sort mare de agregat natural.

1.3.4. Bitumul pur este bitumul neparafinos pentru drumuri, provenit din fițeuri neparafinoase selecționate folosit la execuția straturilor bituminoase, conform reglementărilor tehnice în vigoare.

1.3.5. Aditivul (sau agentul de adezivitate) este substanța care modifică condițiile de echilibru la interfața granulată (agregat natural) - liant - apă.

1.3.6. Bitumul aditivat, în sensul prezentului Normativ, este liantul obținut prin amestecarea bitumului pur pentru drumuri cu aditivi tensio - activi, în rafinările sau în instalații tip tanc de bitum, la temperaturi de 120°C-140°C.

1.3.7. Adezivitatea este rezistența sistemului agregat natural-liant în prezența apei.

1.3.8. În înțelesul prezentului normativ, liantul și tratamentele bituminoase executate cu acest liant vor fi notate pe scurt astfel:

- Ba: bitum aditivat;
- TBaS: tratament bituminos simplu;
- TBaD: tratament bituminos dublu;
- TBaDI: tratament bituminos dublu invers.

1.3.9. Terminologia utilizată în prezentul Normativ este conform STAS 4032/1.

### 1.4 Referințe

- |                 |  |
|-----------------|--|
| STAS 42-68      | Bitumuri. Determinarea penetrației.  |
| STAS 60-69      | Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere.  |
| SR 61:1997      | Bitumuri. Determinarea ductilității.   |
| STAS 599-87     | Lucrări de drumuri. Tratamente bituminoase. Condiții tehnice generale de calitate.                                   |
| STAS 662-89     | Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră.   |
| SR 667:2000     | Agregate naturale de piatră prelucrată pentru drumuri. Condiții tehnice generale de calitate.                        |
| STAS 730-89     | Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.                                      |
| STAS 4032/1-90  | Lucrări de drumuri. Terminologie.  |
| STAS 4606-80    | Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.                           |
| STAS 8849-83    | Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafețelor de rulare. Metode de măsurare.  |
| STAS 10969/3-83 | Lucrări de drumuri. Adezivitatea bitumurilor pentru drumuri la agregate naturale. Metode de determinare cantitativă. |

SR 174-1:1997 200)	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice de calitate.
SR 174-2:1997	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice pentru prepararea și punerea în operă a amestecurilor asfaltice și recepția îmbrăcăminților executate.
CD 31-94	Instrucțiuni tehnice departamentale pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple și semirigide.
CD 155-2000 AND nr. 535-97	Instrucțiuni tehnice privind starea tehnică a drumurilor moderne. Instrucțiuni tehnice pentru determinarea stabilității în strat subțire a bitumului pentru drumuri. Încercarea TFOT.
AND nr. 536-97	Instrucțiuni tehnice pentru determinarea stabilității în strat subțire a bitumului pentru drumuri. Încercarea RTFOT.
AND nr. 537-98	Normativ privind caracteristicile tehnice ale bitumului neparafinos pentru drumuri.
AND 547-99	Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne.
EN 12271-3	Materiale pentru drumuri. Tratamente superficiale. Metode de testare. Gradul de răspândire și precizia de răspândire a liantului și a criblurii.
Ordin M.T nr.46/27.01.1998 Instr. M.I/M.T nr. 1112/411/2000	Norma tehnică privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice. Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației rutiere și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului Legea nr. 90/1996 privind protecția muncii Norme generale de protecție a muncii N.S.P.M. pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor Legea 10/1995 privind calitatea în construcții și regulamentele de aplicare a acesteia. HG 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora. Legea nr. 82/1998 privind regimul juridic al drumurilor. Norme de aplicare a Ordonanței nr. 43/1997 aprobate prin Legea nr. 82/1998

## 2. CONDIȚII TEHNICE

### 2.1. Materiale

#### 2.1.1. Agregate naturale

2.1.1.1. Agregatele naturale utilizate la execuția tratamentelor bituminoase sunt următoarele:

##### a) agregate de carieră:

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

##### b) agregate de balastieră:

- pietriș concasat și neconcasat sort 7...16, conform STAS 662;
- pietriș concasat și neconcasat sort 16...31, conform STAS 662.

#### 2.1.1.2. Criblurile trebuie să ateste:

##### a) caracteristici intrinseci ale rocii utilizate la obținerea acestora:

- rezistența la îngheț - dezgheț;
- rezistența la uzură cu mașina Los Angeles „LA”

Criblurile utilizate la execuția tratamentelor bituminoase din prezentul Normativ trebuie să provină din roci de clasă A, B și C (SR 667) cu caracteristici conform tabelului 2.

Tabelul 2

Clasa	LA	Rezistențe la îngheț-dezgheț	
		Coefficient gelivitate, %, max.	Sensibilitate la îngheț, max.
A	< 18	3	25
B	< 20	3	25
C	< 18	3	25

Caracteristicile prevăzute în tabelul 2 se determină conform STAS 730.

##### b) caracteristici de fabricație:

- granulozitate;
- coeficient de formă;
- conținut de impurități.

Criblurile folosite la execuția tratamentelor bituminoase din prezentul normativ, trebuie să îndeplinească condițiile de calitate din tabelul 3.

**Tabelul 3**

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate		Metoda de determinare
		sort 3...8	sort 8...16	
1.	Conținut de granule: - care rămân pe ciurul superior (dmax.), %, max.	5	5	STAS 730
	- care trec prin ciurul inferior (dmin.), %, max.	10	10	
2.	Coeficient de formă, %, max.	25	25	STAS 730
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine	nu se admite		STAS 4606
	- conținut de fracțiuni sub 0,09 mm, %, max.	1,5	1,0	STAS 730
	- argilă	nu se admite		SR 667
4.	Uzura cu mașina Los Angeles, %, max.	22	20	STAS 730
5.	Rezistența la îngheț-dezghet: - coeficient de gelivitate, %, max.	3	3	STAS 730
	- sensibilitate la îngheț, %, max.	25	25	

2.1.1.3. Agregatele de balastieră trebuie să îndeplinească condițiile de calitate din tabelul 4.

2.1.1.4. În funcție de tipul tratamentului bituminos sorturile de agregate naturale se utilizează conform tabelului 5.

2.1.1.5. Fiecare sort de agregate naturale trebuie depozitat separat, în silozuri proprii, pe platforme betonate, amenajate cu pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Criblura preanrobată se depozitează separat pe platforme amenajate sau pe locuri de parcare pentru evitarea impurificărilor, procedându-se zilnic la o vânturare cu încărcătorul frontal. Perioada maximă de depozitare este de 6 zile.

#### 2.1.2. Bitum

2.1.2.1. Bitumul utilizat la prepararea bitumului aditivat este de tip D 80/100 și tip D 100/120 și trebuie să îndeplinească condițiile de calitate din „Normativul privind caracteristicile tehnice ale bitumului neparafinos pentru drumuri”, ind. AND 537-1998

#### 2.1.3. Aditivi

2.1.3.1. La utilizarea aditivilor se vor respecta prevederile Art. 11 și 12 din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, precum și ale „Regulamentului privind Acordul Tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții” aprobat prin HG 766/1997.

**Tabelul 4**

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate		Metoda de determinare
		Pietriș concasat sort 7...16 sort 16...31	Pietriș neconcasat sort 7...16 sort 16...31	
1.	Conținut de granule - care rămân pe ciurul superior (dmax.), %, max.	5	5	STAS 730
	- care trec prin ciurul inferior (dmin.), %, max.	10	10	
2.	Grad de spargere, %, min.	50	-	STAS 730
3.	Rezistența la strivire, min.	25	25	STAS 4606
4.	Uzura cu mașina Los Angeles, %, max.	30	30	STAS 730
5.	Forma granulelor: a) b/a, min.	0,66	0,66	STAS 4606
	c/a, min.	0,33	0,33	
6.	b) conținut de granule plate și aciculare, %, max.	25	25	STAS 730
	Conținut de fracțiuni sub 0,63 mm, %, max.	1,0	1,0	
7.	Parte levigabilă, %, max.	0,3	0,3	STAS 4606
8.	Rezistența la îngheț-dezghet: - coeficient de gelivitate, %, max.	3	3	STAS 730
	- sensibilitate la îngheț, %, max.	25	25	

**Tabelul 5**

Nr. crt.	Tipul tratamentului bituminos	Sortul de agregate naturale
1.	Tratament bituminos simplu	- criblură sort 8...16 - pietriș concasat sort 7...16 - pietriș neconcasat sort 7...16
2.	Tratament dublu: - primul strat	- criblură sort 8...16 - pietriș concasat sau neconcasat sort 16...31
	- al doilea strat	- criblură sort 3...8 - pietriș concasat sau neconcasat sort 7...16
3.	Tratament dublu invers: - primul strat	- criblură sort 3...8
	- al doilea strat	- criblură sort 8...16
4.	Tratament simplu cu criblură preanrobată	- criblură sort 8...16
5.	Tratament dublu cu criblură preanrobată: - primul strat	- criblură sort 8...16
	- al doilea strat	- criblură sort 3...8

2.1.3.2 Aditivi utilizați la prepararea bitumului aditivat sunt substanțe tensio-actives de tipul amine, poliamine, amido-amine sau alți compuși chimici care conferă bitumului o creștere a adhezivității față de agregatele naturale de min. 80%. Caracteristicile acestora sunt conform celor prevăzute de norma de livrare și de certificatul de conformitate a calității. Produsele utilizate în acest scop trebuie să fie agrementate tehnic ca aditiv pentru bitum sau să fie în categoria produselor tradiționale.

2.1.3.3. La stabilirea tipului de aditiv se va avea în vedere îndeplinirea următoarelor condiții de bază:

- stabilitatea termică la temperatura de 180°C (determinată prin încercarea cu etuva tip TFOT pe bitum aditivat comparativ cu bitumul neaditivat și pusă în evidență de pierderea de masă, și de adhezivitatea bitumului rezidual aditivat);
- adhezivitatea de min. 80% a bitumului față de agregatul natural utilizat în condițiile unui dozaj recomandabil de 1% aditiv, conform pct. 2.1.3.2.;
- menținerea caracteristicilor de bază ale bitumului folosit la prepararea bitumului aditivat;
- amestecarea cu bitum pur în condițiile realizării unui bitum omogen;
- stabilitate la depozitarea bitumului aditivat de min. 6 zile, la temperatura de depozitare de 120°C fără modificarea caracteristicilor acestuia prevăzute la pct. 2.1.4.1.

2.1.3.4. Dozajul de aditiv este de 0,5...1% din greutatea bitumului aditivat, procent care se stabilește în funcție de tipul aditivului bitumului și de natura mineralogică a agregatului natural utilizat, în condițiile respectării condițiilor tehnice pentru bitum aditivat tip Ba prevăzute la pct. 2.1.4.1.

2.1.3.5. Tipul de aditivi și dozajul acestuia în bitumul aditivat se stabilesc pe bază de studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat, ținându-se seamă de respectarea condițiilor tehnice precizate de prezentul Normativ.

#### 2.1.4. Bitum aditivat

2.1.4.1. Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească bitumul aditivat tip Ba sunt cele prevăzute în tabelul 6.

2.1.4.2. Prepararea, depozitarea și transportul bitumului aditivat se efectuează conform pct. 3.4 din prezentul Normativ.

## 2.2. Dozaje

2.2.1. Dozajele de materiale pentru execuția tratamentelor bituminoase din prezentul Normativ sunt cele din tabelul 7.

### 2.2.2. Stabilirea dozajelor optime

2.2.2.1. Dozajele optime pentru agregatele naturale și bitumul aditivat se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de antreprenor printr-un laborator de drumuri autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse prin prezentul Normativ.

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții de admisibilitate		Metoda de determinare
		Tip Ba 80/100	Tip Ba 100/120	
1.	Penetrație la 25°C, 1/10 mm	81...100	101...120	STAS 42
2.	Punct de înmuiere, °C	44...49	43...46	STAS 60
3.	Ductilitate la 25°C, cm, min.	100	100	STAS 61
4.	Punct de rupere Fraass, °C max.	-15	-15	STAS 113
5.	Punct de inflamabilitate Marcusson, °C, min.	250	250	STAS 5489
6.	Stabilitatea la încălzire în strat subțire la 163°C (metoda TFOT):			Normativ ind. AND 535-97
	- pierderea de masă, %, max.	0,8	0,8	
	- penetrație reziduală, %, min.	47	47	
	- creșterea punctului de înmuiere °C, max.	9	9	
	- ductilitatea reziduală la 25°C, cm, min.	75	75	
7.	Adezivitate la agregat mineral, %, min.	80	80	STAS 10969

2.2.2.2. Studiul preliminar în vederea proiectării tratamentelor bituminoase va consta din:

a) Studiul caracteristicilor drumului în vederea stabilirii măsurilor de pregătire a stratului suport și a tipului de tratament bituminos de executat:

a<sub>1</sub>) Caracteristicile fizice ale drumului:

- natura stratului suport (tipul de îmbrăcăminte);
- starea stratului suport (rugozitate, porozitate, fisuri);
- geometria secțiunii.

a<sub>2</sub>) Caracteristicile de exploatare ale drumului:

- traficul (număr de vehicule pe zi, procentajul de trafic greu);
- capacitatea portantă a drumului asigurată pentru perioada normală de exploatare a tratamentului;
- condițiile de exploatare;
- zonă climatică.

a<sub>3</sub>) Condiții economice.

a<sub>4</sub>) Perioada de execuție a tratamentului bituminos.

b) Studiul preliminar de laborator efectuat de un laborator autorizat pentru stabilirea dozajelor optime pentru agregatele naturale și liant:

b<sub>1</sub>) Stabilirea elementelor de bază:

- structura (tipul) tratamentului bituminos;
- natura și tipul bitumului;
- natura și caracteristicile agregatelor naturale.



Tabelul 7

Nr. crt.	Tipul îmbrăcăminții rutiere sau a stratului rutier	Tipul tratamentului bituminos	Materiale	Dozaje Condiții de admisibilitate
0	1	2	3	4
1.	Îmbrăcămintea bituminoasă	1.1. Tratament simplu	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16 (pietriș concasat sau neconcasat sort 7...16) kg/m <sup>2</sup>	1,0...1,2 13,0...16,0
		1.2. Tratament dublu - primul strat - al doilea strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16 kg/m <sup>2</sup> Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 3...8, kg/m <sup>2</sup>	1,0...1,2 13,0...15,0 0,8...1,0 9,0...10,0
		1.3. Tratament simplu cu criblură preanrobată - preanrobare criblură - strat	Bitum aditivat, % față de agregat Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16, kg/m <sup>2</sup>	1,1...1,5 0,6...0,8 14,0...17,0
		1.4. Tratament dublu cu criblură preanrobată - preanrobare criblură - primul strat - al doilea strat	Bitum aditivat, % față de agregat Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16, kg/m <sup>2</sup> Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 3...8, kg/m <sup>2</sup>	1,1...1,5 0,8...0,9 16,0...18,0 0,55...0,65 12,0...14,0
		2.1. Tratament dublu invers - primul strat - al doilea strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 3...8, kg/m <sup>2</sup> Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16, kg/m <sup>2</sup>	0,8...0,9 10,0...11,0 1,1...1,2 15,0...16,0
		2.2. Tratament dublu invers cu criblură preanrobată - preanrobare criblură - primul strat - al doilea strat	Bitum aditivat, % față de agregat Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 3...8, kg/m <sup>2</sup> Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16, kg/m <sup>2</sup>	1,2...1,6 0,8...0,9 10,0...11,0 0,9...1,1 15,0...16,0

0	1	2	3	4
3.	Macadam	3.1. Tratament dublu - primul strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16, pietriș concasat sau neconcasat sort 16...31, kg/m <sup>2</sup>	1,7...1,9 20,0...24,0
		- al doilea strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 3...8, pietriș concasat sau neconcasat sort 7...16, kg/m <sup>2</sup>	1,1...1,2 16,0...18,0
		3.2. Tratament dublu cu criblură preanrobată - preanrobare criblură	Bitum aditivat, % față de agregat	1,1...1,5
		- primul strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16, kg/m <sup>2</sup>	0,8...0,9 20,0...24,0
		- al doilea strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 3...8, kg/m <sup>2</sup>	0,55...0,65 15,0...18,0
		4.1. Tratament simplu cu criblură preanrobată - preanrobare criblură	Bitum aditivat, % față de agregat	1,1...1,5
4.	Strat stabilizat	- strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16, kg/m <sup>2</sup>	1,4...1,6 20,0...24,0
		4.2. Tratament dublu - primul strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16, pietriș concasat sau neconcasat sort 16...31, kg/m <sup>2</sup>	1,7...1,9 20,2...24,0
		- al doilea strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 3...8, pietriș concasat sau neconcasat sort 7...16, kg/m <sup>2</sup>	1,1...1,2 16,0...18,0
		4.3. Tratament dublu cu criblură preanrobată - preanrobare criblură	Bitum aditivat, % față de agregat	1,1...1,5
		- primul strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 8...16, kg/m <sup>2</sup>	0,8...0,9 20,0...24,0
		- al doilea strat	Bitum aditivat, kg/m <sup>2</sup> Criblură sort 3...8, kg/m <sup>2</sup>	0,55...0,65 15,0...18,0

#### b<sub>2</sub>) Stabilirea parametrilor:

- adezivitate bitum-agregat: dozajul de aditiv față de bitumul pur și agregatele naturale care se utilizează la execuția tratamentului;
- dozajul în liant;
- dozajul în agregat.

#### 2.2.2.3. Alegerea tipului de tratament bituminos:

- tratamentul simplu cu agregate naturale neanrobate este tratamentul bituminos cel mai utilizat pentru drumuri de clasă tehnică III - V. El se realizează cu sortul 8...16 (7...16) și necesită un suport în stare bună, omogenă și care nu este supus unor eforturi tangențiale importante;
- tratamentul bituminos dublu cu criblură neanrobată este recomandat pentru drumurile de clasă tehnică III - V cu suprafața de rulare eterogenă și poroasă. El este de asemenea recomandat pentru aplicarea în regiuni umede și/sau reci;
- tratamentul bituminos cu criblură preanrobată se recomandă a se aplica pe drumurile de clasă tehnică I - III, precum și pe suprafețele permeabile și poroase indiferent de clasa tehnică.

#### 2.2.2.4. Alegerea bitumului

Tipul de bitum D 80/100 sau D 100/120 se stabilește în funcție de zona climatică, definită conform SR 174-1. Având în vedere că vâscozitatea bitumului influențează punerea în operă și consolidarea tratamentului imediat după execuție, se recomandă alegerea tipului de bitum astfel:

- bitum D80/100: zonă climatică caldă;
- bitum D100/120: zonă climatică rece.

#### 2.2.2.5. Alegerea agregatului natural

Natura mineralogică, proveniența (de carieră sau de balastieră) și dimensiunea agregatului natural se stabilesc în funcție de următorii parametri:

- structura (tipul) tratamentului bituminos;
- structura și intensitatea traficului;
- caracteristicile stratului suport;
- rugozitatea suprafeței de rulare.

În funcție de acești parametri se recomandă ca alegerea agregatului natural să se realizeze astfel:

- drumuri de clasă tehnică I și II: cribluri
- drumuri de clasă tehnică III: cribluri sau pietriș concasat;
- drumuri de clasă tehnică IV - V: cribluri, pietriș concasat sau neconcasat.

### 2.3. Caracteristicile tratamentului bituminos executat

Tratamentul bituminos executat trebuie să prezinte caracteristici conform tabelului 8.

Tabelul 8

Nr. crt.	Caracteristică	Condiții de admisibilitate		Metodă de determinare
		HS, mm	SRT, unități SRT	
1.	Rugozitate			STAS 8849
	- drumuri de clasă tehnică I-II;	min. 0,8	min. 75	
	- drumuri de clasă tehnică III	min. 0,6	min. 70	
	- drumuri de clasă tehnică IV-V;	min. 0,4	min. 65	
2.	Omogenitate	Aspect uniform, fără degradări sub formă de: - desprinderea agregatului (generală sau locală): max. 5 % - peladă; - exudarea bitumului; - zone fără agregat natural.		Vizual

### 3. PREVEDERI GENERALE DE EXECUȚIE

#### 3.1. Utilaje și echipamente

La executarea tratamentelor bituminoase cu bitum aditivat se folosesc următoarele utilaje și echipamente:

##### 3.1.1. Pentru prepararea bitumului aditivat

##### 3.1.1.1. Tanc de bitum prevăzut cu:

a) Echipament pentru dozarea aditivului, conform schemei din figura 1, compus din:

- vas tampon de aditiv;
- pompe (2 buc.) pentru încărcarea vasului tampon, respectiv a dozatorului de aditiv;
- dozator de aditiv, gradat; precizia de dozare trebuie să fie de  $\pm 2\%$ ;
- pompă pentru recircularea bitumului aditivat.

b) Rezervor (tanc) de depozitare a bitumului aditivat prevăzut cu sistem de încălzire care permite menținerea liantului la temperatura de răspândire.

### 3.1.2. Pentru răspândirea liantului

3.1.2.1. Răspânditor (autorăspânditor) de bitum cu pompă dozatoare prevăzut cu sistem de recirculare a bitumului. Răspânditorul de bitum trebuie să fie echipat cu:

- indicatoare de nivel;
- sistem de măsurare a temperaturii cu precizie de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ;
- detector de nivel minim și maxim;
- termostat cu interval de reglare a temperaturii  $25^{\circ}\dots 200^{\circ}\text{C}$ , cu precizie de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ;
- dispozitive electronice pentru reglarea instantanee a dozajului;
- dispozitiv lance racordabil la rampă pentru corecturi manuale în urma răspânditorului.

Autorăspânditorul trebuie să respecte reglementările în vigoare privind transportul bitumului fierbinte.

3.1.2.2. Rampa de răspândire cuplată la răspânditor poate fi constituită din:

- mai multe corpuri telescopice;
- un corp principal și extensii repliabile care permit răspândirea liantului în funcție de lățimea părții carosabile a drumului;
- dispozitive proprii de încălzire (fără flacără deschisă);
- dispozitiv de filtrare a bitumului pentru prevenirea colmatării duzelor care ar duce la subdozaj.

Corpurile rampelor sunt echipate cu duze echidistante la 10 cm, care asigură:

- fie jeturi conice pentru o răspândire realizată la presiune ridicată (peste 0,2 MPa);
- fie jeturi cu lame plate triangulare care asigură răspândirea la presiune medie (0,02...0,2 MPa).

În vederea asigurării unei distribuții uniforme a liantului pentru evitarea excesului sau deficitului, trebuie stabilite dimensiunile duzelor și înălțimea rampei de răspândire prin încercări preliminare de un laborator de drumuri autorizat.

Eroarea maximă admisă la răspândirea liantului în secțiune transversală este de 5 %. Eroarea maximă admisă față de dozajul stabilit de laborator este de 5 %.

3.1.2.3. Pompa este dependentă de viteza vehiculului portant și permite menținerea constantă a dozajului de liant chiar dacă viteza camionului variază.

3.1.3. Pentru răspândirea agregatelor naturale se folosește de regulă unul din următoarele utilaje:

- răspânditor mecanic tractat cu rulo distribuitor;
- răspânditor mecanic tractat cu rulo extractor;
- răspânditor automotoar;
- răspânditor mixt, simultan.

Se admite ca eroarea sistemului de dozare a agregatelor naturale să fie mai mică de 15 % pentru drumuri de clasă tehnică I - II și mai mică de 22 % pentru drumuri de clasă tehnică III - V.

Capacitatea, viteza de avansare și lățimea de răspândire trebuie să fie adaptate la răspândirea bitumului aditivat și se stabilesc prin încercări preliminare de către executant într-un laborator de drumuri autorizat.

3.1.4. Pentru transportul agregatelor la punctul de lucru și pentru încărcarea răspânditoarelor de agregate se folosesc autobasculante.

3.1.5. Pentru încărcarea agregatelor naturale în autobasculante se folosesc încărcătoare cu cupă frontală.

3.1.6. Pentru compactare:

- compactoare cu pneuri (7...9 role) încărcate cu 1,5-3 t/roată (presiune în pneu 0,7 - 0,8 MPa) care pot avea și pneuri sculptate;
- cilindrii cu rulouri netede utilizați fără vibrație, asociați cu compactoare pe pneuri.

3.1.7. Pentru eliminarea surplusului de material:

- perii mecanice (tractate, semiportante sau automotoare);
- perii mecanice care adună surplusul de material;
- perii aspiratoare.

## 3.2. Pregătirea generală a lucrărilor

3.2.1. Inspectarea tranșanelor de drum pe care urmează să se aplice tratamentele bituminoase și selectarea acestora pe bază de constatări și măsurători prealabile privind starea tehnică a suprafeței de rulare (conform CD 155), capacitatea portantă (conform CD 31), și denivelări în profil longitudinal (conform SR 174-2).

3.2.2. Stabilirea de către executant a unui plan de lucru în vederea eșalonării operațiilor de pregătire și execuție a tratamentelor.

3.2.3. Constituirea de către executant a echipelor specializate și omogene pentru executarea lucrărilor de tratament.

3.2.4. Stabilirea de către proiectant și executant a măsurilor necesare pentru pregătirea stratului suport înainte de execuția tratamentului bituminos conform pct. 3.6.2.

3.2.5. Programarea de către proiectant a perioadei optime de execuție a lucrărilor, conform pct. 1.2.4.

3.2.6. Efectuarea de studii de laborator în vederea stabilirii surselor de materiale (bitum, agregate naturale) precum și a tipului de aditiv corespunzător asigurării condițiilor tehnice de calitate prevăzute în capitolul 2. Lucrările se efectuează de către proiectant și executant.

3.2.7. Efectuarea de către executant a studiului preliminar de laborator pentru stabilirea dozajelor de agregate naturale și liant prin laborator propriu sau alt laborator autorizat.

3.2.8. Aprovizionarea de către executantul lucrărilor cu agregatele naturale necesare și anume:

- aprovizionarea cu 1-3 luni înainte de execuția lucrărilor a întregii cantități de agregate naturale necesare și depozitarea acestora pe sorturi, pe platforme amenajate conform pct. 3.3.

3.2.9. Aprovizionarea cu aditiv și liant.

3.2.10. Verificarea stării tehnice și fiabilității utilajelor. Se întocmește un document aprobat de beneficiar care să ateste calitatea corespunzătoare a utilajelor înaintea începerii lucrărilor.

### 3.3. Depozitarea agregatelor naturale

3.3.1. Agregatele naturale se depozitează pe platforme special amenajate sau pe locuri de parcare ușor accesibile autobasculantelor care asigură aprovizionarea generală, evitându-se crearea de dezagremente riveranilor sau utilizatorilor drumului.

3.3.2. Platformele trebuie să fie curate, bine drenate pentru evitarea poluării și impurificării agregatelor naturale. Depozitarea nu trebuie să afecteze partea carosabilă a drumurilor.

3.3.3. În cazul în care în același depozit se stochează mai multe sorturi de agregate se asigură separarea lor prin pereți despărțitori în vederea evitării amestecării.

3.3.4. Agregatele se aprovizionează conform programului stabilit în anul execuției tratamentului, evitându-se perioade de stocare mai mari de 6 luni.

### 3.4. Prepararea, depozitarea și transportul bitumului aditivat

3.4.1. Prepararea bitumului aditivat se realizează în rafinărie sau pe șantier în stații fixe (în instalațiile de preparare a mixturilor asfaltice).

3.4.2. Prepararea bitumului aditivat pe șantier se realizează în tancurile de bitum prevăzute cu echipament pentru dozarea aditivului, respectându-se următoarea succesiune a operațiilor:

3.4.2.1. Se încarcă tancul cu bitum și se încălzește la temperatura de 150-165 °C funcție de tipul bitumului utilizat și de prevederile documentelor tehnice de utilizare a aditivilor.

3.4.2.2. Se încarcă vasul tampon cu aditiv din ambalajele originale prin curgere liberă sau prin sistemul sorb - pompă.

3.4.2.3. Din vasul tampon aditivul se trece cu ajutorul pompei în dozatorul de aditiv.

3.4.2.4. Se măsoară cantitatea de bitum din tanc și se stabilește cantitatea de aditiv corespunzătoare aditivării bitumului cu procentul stabilit de laborator (în unități de masă). Se transformă cantitatea obținută în unități de volum ținând seama de densitatea aditivului.

3.4.2.5. Se citește pe gradația dozatorului cantitatea de aditiv încărcată și se deschide robinetul de curgere a aditivului din dozator în vasul de bitum.

3.4.2.6. Se lasă robinetul deschis cu un debit de curgere de 2-3 l/min. până la curgerea cantității de aditiv stabilită ca fiind necesară pentru aditivarea întregii cantități de bitum din tanc. Cantitatea de aditiv se citește pe gradația dozatorului după care se închide robinetul.

3.4.2.7. Concomitent cu scurgerea aditivului se începe operația de recirculare a bitumului în tancul de bitum prin intermediul pompei cu roți dințate, operație care asigură amestecarea bitumului cu aditivul.

3.4.2.8. Se recirculă întreaga cantitate de bitum până la omogenizare. Durata recirculării este în funcție de debitul pompei de recirculare și se stabilește de la caz la caz de laboratorul de drumuri autorizat sau laboratorul executantului.

*Exemplu:* dacă tancul conține 10 m<sup>3</sup> bitum și pompa debitează 10 m<sup>3</sup>/h sunt necesare 2 ore pentru ca toată cantitatea de bitum (cu aditiv) să fie recirculată de două ori.

3.4.3. Depozitarea bitumului aditivat se face la următoarele temperaturi:

- pentru Ba 80/100 : maxim 120<sup>0</sup>C;

- pentru Ba 100/120 : maxim 110<sup>0</sup>C;

3.4.3.1. Durata depozitării bitumului aditivat trebuie să fie de max. 7 zile.

3.4.3.2. În vederea punerii în operă (stropirii), bitumul aditivat se încălzește la următoarele temperaturi:

- pentru Ba 80/100: 155 -165<sup>0</sup>C;

- pentru Ba 100/120: 150-160<sup>0</sup>C.

3.4.4. Transportul bitumului aditivat se efectuează direct cu răspânditorul de bitum.

#### NOTĂ:

*Aplicarea aditivilor la executarea tratamentelor mai poate fi realizată și prin următoarele metode:*

a) *pulverizarea aditivului pe stratul de bitum, înainte de răspândirea agregatelor naturale;*

b) *pulverizarea aditivului pe suprafețele de tratat înaintea stropirii liantului. Pulverizarea se realizează printr-o rampă specială, instalată fie pe răspânditorul de bitum, fie pe răspânditorul de agregat natural.*

c) *pretratarea granulelor de agregat natural cu o soluție sau o dispersie în apă a unui aditiv, urmată sau nu de uscare (acest tratament are o durată limitată datorită riscului de spălare prin ploaie).*

Se consideră aceste metode mai puțin eficiente decât cea de aditivare în masă a bitumului.

### 3.5. Preanrobarea agregatelor naturale cu bitum aditivat

Preanrobarea agregatelor naturale cu bitum aditivat se efectuează în conformitate cu STAS 599.

### 3.6. Executarea tratamentului cu bitum aditivat

Executarea tratamentului cu bitum aditivat se efectuează în conformitate cu STAS 599 și ținându-se cont de precizările de mai jos:

#### 3.6.1. Semnalizarea sectorului în lucru

Lucrările de tratamente bituminoase fiind realizate sub circulație este necesar a se avertiza utilizatorii drumului, de executarea lucrărilor și de prezența pe drum a personalului și a utilajelor. În acest scop se vor monta panouri avertizoare conform Instrucțiunilor M.T-M.I., nr. 1112/411/2000.

După terminarea lucrărilor, existând riscul prezenței pe drum a agregatelor nefixate sau a excesului de agregate este obligatorie montarea de indicatoare rutiere de „pericol”, „limitare de viteză”, „depășire interzisă” la extremitățile sectoarelor nou executate.

#### 3.6.2. Pregătirea stratului suport

3.6.2.1. Pregătirea stratului suport se face cu minim o lună înaintea aplicării tratamentului bituminos prin repararea degradărilor astfel:

- deformații: reprofilare cu mixturi asfaltice la cald sau la rece;
- fisuri: colmatare cu emulsii sau masticuri bituminoase;
- pelade, cuiburi de găină: plombare cu mixturi asfaltice la cald sau la rece;
- exsudări: răspândire de agregate naturale și compactare.

Beneficiarul și executantul încheie un document de verificare a realizării lucrărilor pregătitoare și stabilesc trecerea la execuția tratamentului.

3.6.2.2. Se verifică și se iau măsuri pentru buna funcționare a dispozitivelor de drenare.

3.6.2.3. După reparare se curăță suprafața stratului suport cu mătură mecanice, special adaptate tipului de impurificare ce trebuie eliminată (inclusiv marcaje termoplastice).

#### 3.6.3. Răspândirea bitumului aditivat

3.6.3.1. Răspândirea bitumului aditivat se începe numai atunci când condițiile atmosferice sunt adecvate (temperatura atmosferică de min. 15°C), iar parametrii și starea de funcționare a echipamentelor a fost verificată.

3.6.3.2. Condițiile de răspândire a liantului sunt:

- suprafața uscată a stratului suport;
- cunoașterea și respectarea temperaturii de răspândire a bitumului aditivat;
- curățirea filtrelor, corpului rampei și duzelor de pulverizare;
- respectarea înălțimii prescrise a rampei;
- cunoașterea și respectarea dozajului de liant de aplicat;
- asigurarea asupra prezenței răspânditorului de criblură.

3.6.3.3. Răspândirea bitumului aditivat se realizează cu rampa de răspândire a autorăspânditorului pe fâșii egale, acordându-se o atenție deosebită uniformității stratului de liant, prin evitarea opririlor repetate.

3.6.3.4. Pentru asigurarea respectării dozajului prescris se efectuează încercări preliminare de răspândire în prezența delegatului laboratorului însărcinat cu urmărirea execuției tratamentelor.

3.6.3.5. Pentru a se realiza repartizarea cât mai uniformă a liantului este necesar ca rampa de răspândire să fie menținută la o înălțime astfel aleasă încât o unitate de suprafață să fie stropită simultan de jetul a două duze adiacente.

3.6.3.6. Lungimea fâșii stropite cu liant se stabilește în funcție de numărul și capacitatea răspânditoarelor de agregate, astfel încât fâșiile să poată fi acoperite fără întrerupere, pentru realimentare cu agregate.

3.6.3.7. În timpul executării răspândirii trebuie verificat ca la executarea fâșii adiacente să nu rămână suprafețe nestropite sau ca acestea să se suprapună.

3.6.3.8. La fiecare demaraj al răspânditorului (autorăspânditorului), pentru obținerea unei extremități nete, se va stropi liantul pe o bandă de carton (cca. 1m lățime) plasată transversal pe drum. În același fel se va proceda la începutul și la sfârșitul unei secțiuni de lucru.

#### 3.6.4. Răspândirea agregatelor naturale

3.6.4.1. Răspândirea agregatelor naturale trebuie să urmeze imediat (max. 1 minut) după răspândirea bitumului aditivat, pentru a împiedica răcirea bitumului.

3.6.4.2. În timpul răspândirii, agregatele naturale trebuie să fie uscate (și preanrobate atunci când e cazul).

3.6.4.3. Răspândirea agregatelor naturale se realizează cu răspânditoare mecanice.

3.6.4.4. Pentru asigurarea respectării dozajelor prescrise se fac încercări preliminare de răspândire.

3.6.4.5. În cazul structurilor cu mai multe straturi de agregate naturale se va acorda o atenție deosebită ca primul strat să fie dozat (fără exces) și uniform repartizat.

### 3.6.5. Compactarea

3.6.5.1. Compactarea trebuie să urmeze imediat după răspândirea agregatului.

3.6.5.2. Pentru compactare este indicat să se folosească min. 2 compactoare, de preferință cu pneuri.

3.6.5.3. Numărul de treceri al compactorului este de min.3 pentru fiecare punct al suprafeței și se stabilește de un laborator de drumuri autorizat. Se urmărește respectarea lui de către laboratorul desemnat pentru urmărirea execuției tratamentului.

3.6.5.4. În cazul tratamentelor bituminoase duble, se procedează astfel:  
- la primul strat, compactarea se efectuează prin 2-3 treceri ale compactorului cu pneuri cu viteza de 10 km/h sau cu cilindri cu rulouri netede cu viteza de 5 km/h și pe acest strat nu se circulă;  
- la al doilea strat, compactarea se face prin 2 treceri ale compactorului cu pneuri cu viteza de 10 km/h sau cu cilindri cu rulouri netede de 5 km/h, pentru a se fixa prin blocare agregatele naturale de primul strat.

3.6.5.5. Operația de compactare este cu atât mai importantă cu cât traficul este mai redus.

### 3.6.6. Eliminarea surplusului de agregat natural

Surplusul de agregat natural trebuie îndepărtat imediat întrucât:

- constituie un pericol pentru siguranța circulației;
- poate îngreuna formarea structurii de mozaic a tratamentul bituminos;
- poate îngreuna scurgerea apei spre acostament în caz de ploaie.

3.6.6.1. Eliminarea agregatului natural se realizează cu utilaje mecanice de pierdere și aspirare conform pct. 3.1.7, la cel mult 24 ore de la execuție.

### 3.6.7. Darea în circulație

Darea în circulație a tratamentul bituminos se face după min. 2 ore și scăderea temperaturii liantului sub 30°C, cu restricții de viteză la max. 30 km/h până la fixarea completă a agregatelor naturale.

## 4. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a tratamentelor bituminoase cu bitum aditivat se efectuează pe faze, astfel:

- controlul calității materialelor (bitum, aditiv, agregate naturale) înainte de începerea lucrărilor;
- controlul preparării bitumului aditivat;
- controlul execuției tratamentului;
- controlul calității tratamentului.

## 4.1. Controlul calității materialelor

4.1.1. Materialele destinate executării tratamentelor bituminoase cu bitum aditivat vor fi verificate în conformitate cu prevederile din standardele respective și cu condițiile prezentate la cap. 2 din prezentul Normativ.

Verificările și determinările se execută de laboratorul de șantier al antreprenorului și constau din:

- a) Bitum și bitum aditivat:
  - penetrație la 25°C, STAS 42;
  - punct de înmuiere, IB, STAS 60;
  - ductilitate la 25°C, SR 61;
  - adezivitate, STAS 10969/3.
- b) Aditiv, conform certificatului de calitate și a specificației tehnice a produsului tradițional sau agrementat.
- c) Cribluri:
  - natura mineralogică (examinare vizuală);
  - granulozitate, STAS 730;
  - coeficient de formă, STAS 730;
  - conținut de fracțiuni sub 0,09, STAS 730.
- d) Agregate de balastieră:
  - natura mineralogică (examinare vizuală);
  - granulozitate, STAS 730;
  - grad de spargere, STAS 730;
  - forma granulelor (valori medii b/a și c/a), STAS 4606;
  - conținut de granule plate și aciculare, STAS 730;
  - părți levigabile STAS 4606;
  - conținut de fracțiuni 0,63 mm, STAS 730.

4.1.2. Frecvența determinărilor prevăzute la pct. a...d, de mai sus: la fiecare lot de materiale aprovizionat pentru execuția tratamentelor cu bitum aditivat. Mărima unui lot este de max. 1000 tone pentru agregate naturale și max. 16 tone pentru bitum.

## 4.2. Controlul preparării bitumului aditivat

4.2.1. Bitumul, aditivul și bitumul aditivat se verifică de către rafinărie (în cazul preparării bitumului aditivat în rafinărie) sau de către laboratorul producătorului (în cazul preparării acestuia pe șantier).

4.2.2. În timpul preparării bitumului aditivat pe șantier se vor verifica următoarele:  
- cantitatea de bitum din tanc.

- temperatura bitumului;
- debitul pompei de recirculare;
- capacitatea dozatorului și a gradațiilor acestuia;
- dozajul de aditiv;
- adezivitatea bitum-agregat natural.

4.2.3. Prepararea bitumului aditivat se va efectua sub directă supraveghere a laboratorului autorizat conform reglementărilor în vigoare.

4.2.4. Calitatea bitumului aditivat va fi atestată prin certificat de calitate.

### 4.3. Controlul executării tratamentului

La controlul executării tratamentului se va ține seama în primul rând de rezultatele studiului preliminar de laborator efectuat conform pct. 2.2.2.2. din prezentul Normativ.

4.3.1. Controlul prealabil al utilajelor:

- răspânditorul de bitum să asigure respectarea dozajelor impuse, regularitatea stropirii liantului longitudinal și transversal;
- răspânditoarele de agregate naturale să asigure respectarea dozajelor impuse și uniformitatea răspândirii.

Testarea răspânditoarelor se face în conformitate cu Norma Europeană EN 12271-3.

4.3.1.1. Gradul de răspândire a liantului în secțiune longitudinală.

Testul constă în colectarea unei cantități de liant răspândit de către echipament pentru a determina gradul mediu de răspândire. Colectarea se face în minim 5 tăvi rectangulare amplasate de-a lungul lățimii benzii de lucru, iar partea laterală a tăvilor este amplasată la o distanță de minim 200 mm față de marginea benzii de lucru.

Dimensiunile interioare ale tăvii sunt:

- latura: 250...500 mm;
- înălțimea: 5...10 mm;

Se determină:

a)  $d_i$  = gradul de răspândire a liantului pe tava „i”,  $\text{kg}/\text{m}^2$

$$d_i = M_i/A_i, \text{ unde:}$$

$M_i$  = masa de liant colectată în tava „i”, kg (precizia balanței  $\pm 1\text{g}$ );

$A_i$  = aria suprafeței tăvii „i”,  $\text{m}^2$

b)  $D$  = gradul mediu de răspândire a liantului,  $\text{kg}/\text{m}^2$  unde:

$$D = (d_1 + d_2 + \dots + d_N)/N$$

$N$  = numărul de tăvi

c) Dispersia valorilor:

$$(d_{\max} - d_{\min})/D$$

trebuie să fie mai mică de 0,2. În cazul în care aceasta este mai mare testul se repetă și este necesară verificarea preciziei de răspândire în secțiune transversală.

4.3.1.2. Precizia de răspândire în secțiune transversală

Testul constă în colectarea unei cantități de liant răspândit de  $0,5 \dots 3,0 \text{ kg}/\text{m}^2$ . Colectarea se face în min. 15 tăvi cu dimensiuni minime de  $100 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ . Măsurarea trebuie efectuată după ce se execută un sector de minim 30 m. Tăvile colectoare numerotate în prealabil se amplasează pe toată suprafața rutieră. După răspândirea liantului se determină masa ( $m$ ) de liant colectat cu ajutorul formulei:

$$m = (m_1 + m_2 + \dots + m_N)/N, \text{ unde:}$$

$m_i$  = masa liantului din fiecare tavă obținută prin cântărire cu balanța de precizie 0,1 g;

$N$  = numărul de tăvi luate în considerație.

Se calculează coeficientul de variație  $C_v$  cu ajutorul formulei:

$$C_v = (S/m) \times 100, \text{ unde:}$$

$S$  = abaterea standard care se calculează cu ajutorul formulei:

$$S = \sqrt{\frac{(m_1 - m)^2}{N - 1}}$$

Tăvile care sunt goale sau umplute parțial cu liant nu vor fi luate în considerație. Se trasează graficul distribuției transversale și se exprimă repetabilitatea și precizia.

4.3.1.3. Verificarea dozajului de agregate naturale

Acest test constă în colectarea agregatului natural în trei cutii calibrate, cu dimensiunile  $250 \text{ mm} \times 800 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ . Cutia se amplasează astfel încât axa principală să fie paralelă cu direcția drumului. Cele trei cutii vor fi amplasate în trei poziții transversale diferite. Se determină gradul de răspândire volumic,  $R_v$  astfel:

$$R_v = H_1 + H_2 + H_3/60 \quad (\text{l}/\text{m}^2), \text{ unde:}$$

$H_1, H_2, H_3$  reprezintă înălțimile agregatelor naturale colectate în fiecare din cele trei tăvi care se citește pe capacul gradat al acestora cu precizia de  $\pm 5 \text{ mm}$  (la  $5 \text{ mm}$  corespund  $0,25 \text{ l}/\text{m}^2$ ).

Se poate determina și gradul de răspândire masic cu ajutorul formulei:

$$R_m = 5/3 (M_1 + M_2 + M_3) \quad (\text{kg}/\text{m}^2), \text{ unde:}$$

$M_1, M_2, M_3$  reprezintă masele agregatelor naturale colectate în fiecare din cele trei tăvi, cântărite cu precizia de  $\pm 20\text{g}$ . Dispersia calculată cu una din formulele:

$$3(H_{\max} - H_{\min}) / (H_1 + H_2 + H_3) \text{ sau}$$

$$3(M_{\max} - M_{\min}) / (M_1 + M_2 + M_3)$$

trebuie să fie mai mică de 0,2. Dacă din calcul rezultă o valoare mai mare, se recomandă măsurarea preciziei de răspândire în secțiune transversală.

4.3.1.4. Precizia de răspândire în secțiune transversală.

Acest test constă în colectarea agregatului natural într-un echipament care să permită măsurarea gradului de răspândire pe întreaga lățime a răspânditorului. Echipamentul este constituit din celule cu dimensiunile 500 mm x 200 mm x 40 mm, așezate una lângă alta pe un cadru care se așează pe stratul suport. Testul se efectuează pe suprafața rutieră fără liant. Se calculează coeficientul de variație,  $C_v$  cu ajutorul formulei:

$$C_v = (S/m) \cdot 100 \text{ ,unde:}$$

$S$  = abaterea standard;

$m$  = valoarea medie a masei care se calculează astfel:

$$m = (m_1 + m_2 + \dots + m_N) / N, \text{ unde:}$$

$m_1, m_2 \dots m_N$  = cantitatea de agregat colectată în celulele 1...N, cântărit cu balanța de precizie de 5g.

$N$  = numărul de determinări

4.3.2. Controlul semnalizării sectorului:

- conform pct.3.6.1. din prezentul Normativ.

4.3.3. Controlul stratului suport:

- verificarea reparațiilor executate;
- verificarea uniformității stratului;
- verificarea stării de curățenie.

4.3.4. Controlul corelării capacităților și vitezelor de avansare a utilajelor: auto-răspânditor de bitum și răspânditor de agregate.

4.3.5. Controlul dozajelor de liant și agregat natural:

- conform Normei Europene EN 12271- 3.

4.3.6. Controlul compactării

- se verifică respectarea numărului de treceri a compactatorului.

#### 4.4. Controlul tratamentului executat

Controlul tratamentului executat se realizează conform pct. 2.3:

- verificarea omogenității;
- verificarea rugozității, STAS 8849.

## 5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția lucrărilor se efectuează în conformitate cu HG 273/1994 în două etape:

- la terminarea lucrărilor;

- finală, la expirarea perioadei de garanție.

5.1. **Recepția la terminarea lucrărilor** se efectuează atunci când toate lucrările sunt terminate, la cel puțin o lună de la darea în circulație.

5.1.1. Comisia de recepție va examina lucrarea executată față de documentația tehnică aprobată și documentația de control întocmită în timpul execuției conform prezentului Normativ.

5.1.2. Evidența tuturor verificărilor de la pct. 4 face parte din documentația de control a recepției la terminarea lucrărilor.

5.1.3. Eventualele degradări ce apar în termenul de garanție a lucrărilor executate, precum și propunerile făcute de comisia de recepție la terminarea lucrărilor vor fi remediate de executant pe cheltuiala acestuia, în mod corespunzător și la termenele stabilite.

5.2. **Recepția finală** se face la expirarea perioadei de garanție, timp în care se va face verificarea comportării în exploatare a lucrării executate și se vor remedia eventualele degradări apărute în perioada de garanție.

## 6. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PSI

6.1. Pe toată perioada de execuție a tratamentelor bituminoase cu bitum aditivat se vor respecta prevederile actelor normative conexe menționate la pct. 1.4. al prezentului Normativ..

6.2 Actele normative menționate la pct. 6.1 nu sunt limitative, ele putând fi completate de unități cu măsuri suplimentare specifice fiecărui loc de muncă.



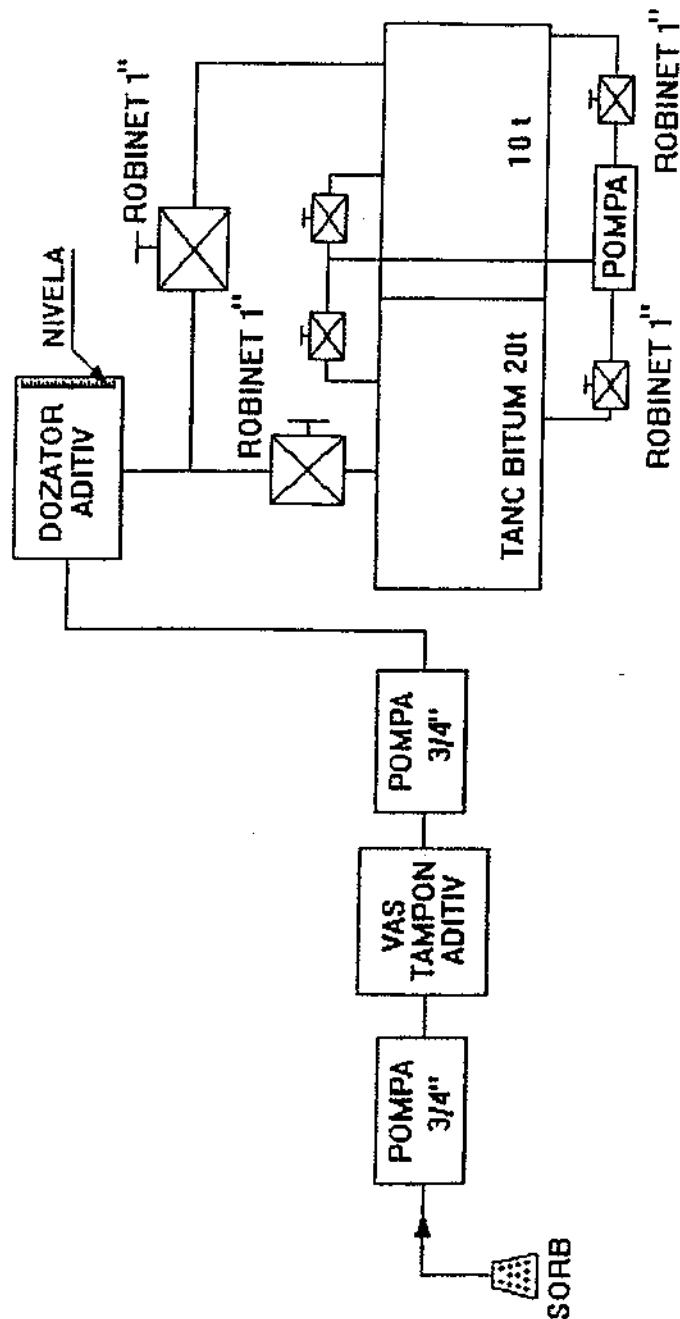


Fig. 1 - Schema echipamentului pentru aditivarea bitumului

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. 91  
 din 12 iulie 1999

În temeiul Hotărârii Guvernului nr. 1275 din 8.12.1990, privind regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, cu modificările ulterioare, în baza Contractului de Management nr. 4121/AN/1994, încheiat cu Ministerul Transporturilor, Dănilă Bucșa - manager al Administrației Naționale a Drumurilor - R.A., emite următorul:

**ORDIN:**

- Art. 1.** Se aprobă „Metodologie de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri”, ind. AND 551-99.  
**Art. 2.** Aducerea la îndeplinire a prezentului Ordin revine DRDP 1 - 7 și CESTRIN.

DIRECTOR GENERAL  
 ING. DĂNILĂ BUCȘA  
 ADMINISTRIA  
 NAȚIONALĂ  
 A DRUMURILOR  
 R.A.  
 ROMANIA

**METODOLOGIE  
DE DETERMINARE A CARACTERISTICILOR  
EMULSIILOR BITUMINOASE CATIONICE  
UTILIZATE LA LUCRĂRILE DE DRUMURI**

Indicativ: AND 551-99

Elaborat de: S.C. INCERTRANS S.A.

Director executiv: ing. Manole ȘERBULEA  
Elaborator: chim. Olga ACHIMESCU  
Colaboratori: ing. Nadia POPESCU - VIACONS  
ing. Florin DASCĂLU - AND  
ing. Nicoleta DAVIDESCU - AND  
Manager general: ing. Ioan CUNCEV

<b>1. Generalități</b>	
1.1. Obiect și domeniu de aplicare .....	36
1.2. Definiții, notații, terminologie .....	37
1.3. Referințe .....	37
<b>2. Reguli de verificare a calității</b> .....	38
<b>3. Metode de determinare</b>	
3.1. Determinarea conținutului de bitum .....	38
3.2. Determinarea omogenității .....	41
3.3. Determinarea stabilității la stocare .....	43
3.4. Determinarea vâscozității .....	43
3.5. Determinarea susceptibilității termice .....	47
3.6. Determinarea indicelui de rupere .....	47
3.7. Determinarea adezivității .....	50
3.8. Determinarea stabilității la transport .....	50
3.9. Determinarea caracteristicilor bitumului conținut de emulsii realizate pe bază de bitum modificat .....	51
3.10. Fidelitatea metodelor .....	52

## 1. GENERALITĂȚI

### 1.1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1.1. Prezenta metodologie se referă la metodele de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice de diverse tipuri utilizate la lucrările de drumuri din România.

1.1.2. Emulsiile bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri din România se clasifică astfel:

1.1.2.1. În funcție de timpul de rupere:

- cu rupere rapidă;
- cu rupere medie (semilentă);
- cu rupere lentă.

1.1.2.3. În funcție de natura liantului:

- cu bitum pur;
- cu bitum modificat;
- cu bitum fluxat.

1.1.2.4. În funcție de conținutul de bitum:

- cu 60 % bitum;
- cu 65 % bitum.

1.1.3. Caracteristicile emulsiilor bituminoase cationice care se determină pentru verificarea calității acestora pe baza prezentei metodologiei se referă la:

- conținutul de bitum (pct.3.1.)
- omogenitate (pct.3.2.)
- stabilitatea la stocare (pct.3.3.)
- vâscozitate (pct.3.4.)
- susceptibilitatea termică (pct.3.5.)
- indicele de rupere (pct.3.6.)
- adezivitate (pct.3.7.)
- stabilitatea la transport (pct.3.8.)

**Elaborat de:**  
S.C. INCERTRANS S.A.

**Aprobat de:**  
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,  
cu avizul nr. 93/739/14.06.1999

- principalele caracteristici ale bitumului conținut (în cazul, emulsiilor pe baza de bitum modificat) (pct.3.9.).

### 1.2. Definiții, notații, terminologie

1.2.1. Emulsiile bituminoase cationice sunt dispersii de ordinul micronilor de bitum în apă, în prezența unui emulgator și a unui agent de ionizare a acestuia (de regulă acid clorhidric).

1.2.2. În prezenta metodologie, emulsiile bituminoase cationice sunt notate cu următoarele simboluri:

- EBCR: emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă;
- EBCM: emulsii bituminoase cu rupere medie (semilentă);
- EBCL: emulsii bituminoase cu rupere lentă;
- EBmC urmat de litera și cifra care indică timpul de rupere și respectiv conținutul de bitum: emulsii bituminoase cationice pe bază de bitum modificat (ex. EBmCR 60 sau EBmCL 65);
- EBfC urmat de litera care indică timpul de rupere și de cifra care indică conținutul de bitum: emulsie bituminoasă cationică cu bitum fluxat (ex. EBfCM 60).

1.2.3. În prezenta metodologie, prin „bitum rezidual” se înțelege bitumul din emulsie rezultat după evaporarea apei.

1.2.4. Terminologia utilizată în prezenta metodologie este conform STAS 4032/1.

### 1.3 Referințe

Prescripțiile tehnice la care se fac referiri în prezentele instrucțiuni sunt următoarele:

STAS 42-63	Bitumuri. Determinarea penetrației
STAS 539 - 79	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere
STAS 1077-67	Site și ciururi pentru încercarea și sortarea materialelor. Țesături de sârmă
STAS 4032/1-90.	Lucrări de drumuri. Terminologie
STAS 8877-72	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă
STAS 10969/2-88	Adezivitatea emulsiilor bituminoase față de agregatele naturale
SR EN 58+A 1:1997	Luarea probelor de lianți bituminoși
SR 61:1997	Bitumuri. Determinarea ductilității
AND 523-97	Normativ privind execuția straturilor rutiere bituminoase foarte subțiri la rece cu emulsie de bitum
AND 538-98	Metodologie de determinare a caracteristicilor bitumului modificat utilizat la execuția lucrărilor de drumuri

- AND 555-99 Normativ privind execuția tratamentelor bituminoase cu emulsii pe bază de bitum modificat cu polimeri.
- AND 552-99 Normativ privind condițiile tehnice de calitate ale emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri.

## 2. REGULI DE VERIFICARE A CALITĂȚII

2.1. La producător, verificarea caracteristicilor fizico-chimice ale emulsiilor se face pe fiecare lot în parte sau periodic pe probe prelevate conform pct.2.3. Mărimea unui lot este de max. 100 t.

Verificările periodice (lunare) constau în determinarea stabilității la stocare a adezivității și a caracteristicilor bitumului rezidual.

2.2. La beneficiar sau la alte laboratoare de specialitate, verificarea caracteristicilor se face pe probe prelevate conform pct.2.3.

2.3. Luarea și pregătirea probelor de emulsie în vederea verificării calității se face conform SR EN 58+A 1.

2.4. La verificarea calității se au în vedere prevederile Normativului ind AND 552-99.

2.5. Determinările privind susceptibilitatea termică și stabilitatea la transport se efectuează în mod obligatoriu de toate laboratoarele care aplică prezentele reglementări pentru strângere de date în vederea includerii în Normativ în termen de 3 ani de la data intrării în vigoare. Rezultatele obținute se vor transmite trimestrial la AND. În mod similar se va proceda în cazul determinării indicelui de rupere prin metoda II (cu fier românesc) pentru definitivarea condiției tehnice respective care are un caracter experimental.

## 3. METODE DE DETERMINARE

### 3.1. Determinarea conținutului de bitum

#### 3.1.1. Generalități

3.1.1.1. Determinarea conținutului de bitum dintr-o emulsie servește la verificarea respectării rețetei prescrise pentru emulsia respectivă, precum și la elaborarea dozajelor pentru lucrările de drumuri la care acestea se aplică.

3.1.1.2. Determinarea conținutului de bitum dintr-o emulsie se poate face prin două metode:

- metoda I: prin distilare cu xilen;
- metoda II: prin evaporarea apei.

Metoda II este o metodă rapidă care se poate aplica de către laboratoarele de șantier în cazul în care nu se dispune de aparatură specifică metodei I. În caz de litigiu, se va aplica metoda I și contraprobele se vor păstra 90 de zile.

#### 3.1.2. Metoda I (prin distilare cu xilen)

##### 3.1.2.1. Principiul metodei

Metoda constă în extragerea apei din emulsie prin distilare în xilen și determinarea conținutului de bitum prin diferență.

##### 3.1.2.2. Aparatură și reactivi

- aparat pentru determinarea conținutului de apă conform STAS 24-89 sau fig. 3 compus din balon cu sif, tub gradat și refrigerent ascendent;
- balanță cu precizia de 0,1 g;
- trepid pentru balon;
- stativ metalic și cleme pentru tubul gradat și refrigerent;
- sursă de încălzire (baie electrică sau bec de gaz);
- baghetă;
- perle din sticlă;
- sită de azbest;
- tuburi din cauciuc pentru racordarea refrigerentului la sursa de apă;
- amestec bicromic (bicromat de potasiu + acid sulfuric concentrat);
- apă distilată;
- alcool etilic 96 %;
- xilen chimic pur, saturat cu apă.

##### 3.1.2.3. Pregătirea determinării

Proba de emulsie prelevată conform pct. 2.3. se omogenizează prin agitare cu o baghetă de sticlă. Aparatul de distilare se spală cu amestec bicromic, apa distilată și alcool etilic și se usucă.

##### 3.1.2.4. Modul de lucru

Din emulsia omogenizată se cântăresc, cu o precizie de 0,1 g, 20 g emulsie (m) și se introduc în balonul de distilare (1).

Se adaugă 150 cm<sup>3</sup> xilen și câteva perle de sticlă. Aparatul se assemblează și se montează pe baie electrică. Se dă drumul la apa de răcire în refrigerent (3) și se conectează baie electrică la rețea. Încălzirea este astfel reglată încât vaporii să condenseze cu o viteză de 2...5 picături pe secundă.

Distilarea se consideră terminată atunci când volumul de apă în tubul gradat (2) rămâne constant. Picăturile de apă rămase suspendate în xilen sau adunate pe pereți, se împing cu o sârmă subțire de oțel până se reunesc cu distilatul. Se citește volumul de apă din tubul gradat până la cea mai apropiată diviziune de pe suprafața de separare dintre apă și xilen, care reprezintă cantitatea de apă din emulsie

( $m_1$  citită în  $\text{cm}^3$ , respectiv în g, considerând densitatea apei ca fiind  $1 \text{ g/cm}^3$ ).

### 3.1.2.5. Calculul și interpretarea rezultatelor

Conținutul de apă (A) din emulsie, exprimat în procente, se calculează cu ajutorul relației:

$$A = (m_1/m) \cdot 100 (\%) \quad (1)$$

unde:

$m_1$  - cantitatea de apă conținută de proba de emulsie analizată, în g.

$m$  - masa probei de emulsie luată în analiză, în g.

A - conținutul de apă din emulsie, în %.

Conținutul de bitum (B) din emulsie, exprimat în procente, se obține cu relația:

$$B = 100 - A (\%) \quad (2)$$

Rezultatul reprezintă media a două determinări care nu diferă între ele cu mai mult de 0,5 % (în valoare absolută).

### 3.1.3. Metoda II (prin evaporarea apei)

#### 3.1.3.1. Principiul metodei

Metoda constă în evaporarea apei din emulsie și determinarea conținutului de bitum rezidual.

#### 3.1.3.2. Aparatură și materiale

- balanță cu precizia de 0,1 g;
- etuvă termoreglabilă;
- reșou cu plită electrică;
- exsicator;
- capsule de porțelan;
- site de azbest;
- baie de nisip;
- baghetă din sticlă.

#### 3.1.3.3. Pregătirea determinării

Proba de emulsie recoltată conform pct.2.3. se omogenizează prin agitare cu o baghetă de sticlă. Capsula de porțelan și bagheta se spală și se usucă.

#### 3.1.3.4. Modul de lucru

Se cântărește cu precizia de 0,1 g capsula de porțelan împreună cu bagheta ( $m_1$ ) și se adaugă cca. 20 g emulsie (m).

#### NOTĂ:

1. Determinarea se poate efectua și pe o cantitate mai mare de emulsie (ex.50 g sau 100 g); în acest caz precizia determinării crește, dar se prelungește durata de lucru și trebuie acordată o atenție deosebită operației de evaporare a apei pentru a nu avea erori prin degajarea bruscă a vaporilor din emulsie cu pierderi prin stropire.

2. Laboratoarele care au în dotare balanțe speciale din import, pentru determinarea ultrarapidă a umidității materialelor și implicit a conținutului de bitum din emulsie, prin evaporarea apei, pot aplica această metodă cu recomandarea de a efectua un studiu prealabil, comparativ cu metoda I, la un laborator de specialitate.

Se evaporă apa din emulsie prin încălzire pe baie de nisip + sită de azbest și prin agitare cu bagheta. Se va evita supraîncălzirea locală a amestecului și degajarea energică a fazei apoase care poate conduce la pierderi de bitum. Operația se consideră terminată în momentul în care bitumul capătă luciul de oglindă.

Ultimele urme de apă se elimină prin menținerea în etuvă la  $125 \pm 5^\circ\text{C}$  până la masa constantă ( $m_2$ ). Toate cântăririle se fac cu o precizie de min. 0,1 g.

### 3.1.3.5. Calculul și interpretarea rezultatelor

Conținutul de bitum din emulsie (B) se exprimă în procente și se calculează cu ajutorul relației:

$$B = \frac{(m_2 - m_1)}{m} \cdot 100 (\%) \quad (3)$$

unde:

$m_2$  - masa capsulei de porțelan + baghetă + bitum, g

$m_1$  - masa capsulei de porțelan + baghetă, g

$m$  - masa probei de emulsie luată în analiză, g

B - conținutul de bitum din emulsie, %

Rezultatul reprezintă media a 2 determinări care nu diferă între ele cu mai mult de 0,5 % (în valoare absolută).

## 3.2. Determinarea omogenității

### 3.2.1. Generalități

3.2.1.1. Omogenitatea unei emulsii se determină prin stabilirea conținutului de particule de bitum cu dimensiunea mai mare de 0,63 mm.

3.2.1.2. Omogenitatea unei emulsii depinde în principal de calitatea emulgatorului și a bitumului, de dozajul de emulgator și de bitum, de raportul emulgator/HCl și de performanțele mării coloidale.

3.2.1.3. Determinarea omogenității unei emulsii dă indicații asupra stabilității acesteia și asupra posibilităților practice de utilizare la trecerea prin duze, conducte, pompe etc.

### 3.2.2. Principiul metodei

Determinarea omogenității unei emulsii constă în trecerea a 100 g produs prin sita de 0,63 mm cu determinarea, prin cântărire, a fracțiunii separate pe sită.

### 3.2.3. Aparatură și reactivi

- sită cu țesătura de sârmă 063, conform STAS 1077 montată pe o ramă cu diametrul interior de 80 mm și înălțimea de min. 100 mm;
- pahare Berzelius cu capacitatea de min. 100 cm<sup>3</sup>;
- cristalizor din sticlă cu diametrul corespunzător sitei;
- balanță cu precizia de 0,1 g;
- etuvă termoreglabilă;
- exsicator;
- baghete de sticlă;
- soluție de emulgator preparată în laborator (1 % emulgator; 1 % HCl; 98 % apă) sau fază apoasă din instalație;
- apă distilată;
- solvent pentru curățarea vaselor de bitum (cloroform, tricloretilenă, petrol lampant sau white spirit).

### 3.2.4. Pregătirea determinării

Proba de emulsie prelevată conform pct.2.3. se omogenizează prin agitare cu o baghetă de sticlă. Sita și paharele se spală cu solvent și apă distilată, se usucă și se mențin în exsicator la temperatura camerei.

### 3.2.5. Modul de lucru

Se cântărește, cu precizia de 0,1 g sita și cristalizorul ( $m_1$ ). Se umectează sita cu soluție de emulgator (pentru a evita ruperea emulsiei în contact cu suprafața metalică uscată a sitei) și se lasă să se scurgă. Se trec prin sită cca. 100 g emulsie ( $m$ ) astfel încât deasupra țesăturii metalice să se mențină continuu un strat de emulsie. Dacă emulsia filtrată se utilizează pentru alte determinări (ex. stabilitate la stocare sau vâscozitate), primii 30 - 40 ml din emulsie se îndepărtează pentru a evita influența soluției de emulgator. Se trece apoi prin sită soluția de emulgator (în 3 reprize) și apa distilată până ce filtratul rămâne incolor. Se lasă sita să se scurgă și apoi se pune în cristalizor. Se usucă în etuvă la 105°C timp de 2 ore. După răcire în exsicator timp de o oră, se cântărește sita împreună cu cristalizorul cu o precizie de 0,1 g ( $m_2$ ).

### 3.2.6. Calculul și interpretarea rezultatelor

Restul pe sita ( $R$ ) constituit din particule de bitum cu dimensiuni mai mari de 0,63 mm se exprimă în procente și se calculează cu relația:

$$R = (m_2 - m_1) / m \cdot 100 (\%) \quad (4)$$

unde:

$m_2$  - masa sitei împreună cu a cristalizorului, după trecerea emulsiei prin sită, g

$m_1$  - masa sitei împreună cu a cristalizorului înainte de trecerea emulsiei prin sită, g

$m$  - masa probei de emulsie trecută prin sită, g

Rezultatul reprezintă media a 2 determinări care nu diferă între ele cu mai mult de 0,1 %.

## 3.3. Determinarea stabilității la stocare

### 3.3.1. Generalități

Determinarea este necesară în vederea stabilității tendinței de separare a fazelor emulsiei bituminoase în cazul stocării acesteia.

### 3.3.2. Principiul metodei

Metoda constă în determinarea conținutului de particule rămase pe sita de 063 după stocarea emulsiei timp de 7 zile.

### 3.3.3. Aparatură și reactivi

- aparatura și reactivii de la pct. 3.2.3.
- recipient din sticlă cu dop, capacitatea de 100.15 cm<sup>3</sup>.

### 3.3.4. Pregătirea determinării

Recipientele din sticlă și întreaga aparatură se spală cu solvenți, cu apă distilată, se usucă și se păstrează în exsicator.

Proba de emulsie prelevată conform pct. 2.3. se omogenizează prin agitare cu o baghetă de sticlă și se trece prin sita cu țesătură de sârmă de 063 mm, imectată cu soluție de emulgator. Primii 30...40 ml emulsie se îndepărtează.

### 3.3.5. Mod de lucru

Din proba de emulsie omogenizată și filtrată se cântărește, cu precizie de 0,1 g 100 g emulsie care se introduce în recipientul de sticlă. Aceasta se închide etanș și se păstrează la temperatura camerei într-un spațiu ferit de lumina directă a soarelui. După 7 zile se determină rezidul probei stocate pe sita de 063, conform pct. 3.2.

### 3.3.6. Interpretarea rezultatelor

Rezultatul este media a două determinări care nu diferă între ele cu mai mult de 0,1 % (în valoare absolută).

## 3.4. Determinarea vâscozității

### 3.4.1. Generalități

3.4.1.1. Vâscozitatea emulsiilor bituminoase nu are decât o valoare relativă întrucât aceste produse nu se compară ca lichidele newtoniene. Din acest motiv pentru vâscozitatea emulsiilor se utilizează, în literatura de specialitate, termenul de pseudo-vâscozitate.

3.4.1.2. Vâscozitatea unei emulsii depinde de temperatură, conținutul de bitum, natura și consistența bitumului, natura emulgatorului, raportul emulgator / HCl, finețea dispersiei etc.

3.4.1.3. Vâscozitatea emulsiilor bituminoase se determină practic cu ajutorul vâscozimetrelor cu curgere gravitațională, și anume cu:

- vâscozimetrul Engler (metoda I)
- vâscozimetrul STV (metoda II)

3.4.1.4. Metoda cu vâscozimetrul Engler se aplică numai în cazul în care emulsiile curg în fir continuu prin orificiul vâscozimetrelor, respectiv pe toată durata determinării. În cazul în care emulsia curge în picături, se va aplica metoda II (cu vâscozimetrul STV cu duza de 4 mm).

3.4.1.5. Relația de transformare dintre rezultatele obținute prin cele două metode la aceeași temperatură este următoarea:

$$1 \text{ sec STV (duza de 4 mm)} = 1,6^{\circ}E$$

### 3.4.2. Metoda I - cu vâscozimetrul Engler

#### 3.4.2.1. Principiul metodei

Metoda constă în determinarea raportului dintre timpul de curgere prin orificiul vâscozimetrelor a 200 ml emulsie și 200 ml apă distilată, stabilit în aceleași condiții.

#### 3.4.2.2. Aparatură și reactivi

- vâscozimetrul Engler, manual (fig. 2) sau automat;
- fiola de măsură cu capacitatea de circa 250 ml și gradată la 100 și 200 ml (fig. 3);
- cronometru (în cazul vâscozimetrelor manual);
- termometre 0...55°C, cu diviziunea și precizia de 0,2°C;
- sita cu țesătura de sârmă 063;
- pahar Berzelius cu capacitatea de min. 250 cm<sup>3</sup>;
- baghetă de sticlă;
- soluție de emulgator preparată în laborator (1 % emulgator; 1 % HCl și 98 % apă) sau fază apoasă din instalație solvent, apă distilată, alcool etilic.

#### 3.4.2.3. Pregătirea determinării

Vâscozimetrul (și în special orificiul acestuia), tija, fiola, termometrele, sita și paharele se curăță prin spălare cu solvent, apă distilată și alcool etilic și se usucă.

Se așează în poziție orizontală vâscozimetrul astfel încât cele 3 repere din interiorul său să fie la același nivel, se obturează orificiul vâscozimetrelor cu tija respectivă și se așează fiola de măsură sub orificiul vâscozimetrelor.

Proba de emulsie, prelevată conform pct.2.3., se omogenizează prin agitare cu o baghetă de sticlă și se trece prin sita cu țesătura de sârmă de 0,63 mm, umectată în prealabil cu soluție de emulgator. Primii 30...40 ml emulsie se îndepărtează pentru a evita influența soluției de emulgator asupra determinării.

Se aduce la 20°C proba de emulsie și apa din baia vâscozimetrelor.

#### 3.4.2.4. Modul de lucru

Proba de emulsie pregătită conform pct. 3.4.2.3. se introduce în recipientul vâscozimetrelor până la nivelul celor 3 repere (vârful acestora să fie tangent la suprafața emulsiei). Se acoperă recipientul cu capac și se verifică temperatura emulsiei și cea a băii cu ajutorul celor 2 termometre introduse în lăcașurile respective. Se menține emulsia timp de 5 minute la temperatura de 20 ± 0,2 °C. Se ridică tija care obturează orificiul vâscozimetrelor concomitent cu declanșarea cronometrului lăsând să curgă emulsia în fiola de măsurare. Emulsia trebuie să curgă în fir continuu pe toată durata încercării. Pentru a evita spumarea, fiola se așează astfel încât firul de lichid să atingă perețele acesteia. Se oprește cronometrul în momentul în care nivelul emulsiei din fiolă a atins reperul de 200 cm<sup>3</sup> și se notează timpul respectiv, în secunde. Pentru verificarea desfășurării corecte a încercării, se recomandă a se nota și timpul de curgere a 100 cm<sup>3</sup> emulsie (fără a opri cronometrul).

În același mod se determină și constanta aparatului (valoarea în apă a vâscozimetrelor), adică timpul de curgere a 200 cm<sup>3</sup> apă distilată la 20°C, în secunde. Această valoare este cuprinsă în intervalul 50...52 secunde.

**NOTĂ:** În cazul în care emulsia curge în picături, încercarea nu este concludentă. Această situație poate apare atunci când:

- emulsia este prea vâscoasă;
- emulsia este prea rapidă, grosieră sau cu stabilitate necorespunzătoare (cazuri în care se formează aglomerări de bitum ce obturează orificiul vâscozimetrelor);
- orificiul vâscozimetrelor nu a fost perfect curățat. În funcție de cauza respectivă, se repetă determinarea sau se recurge la vâscozimetrul STV.

#### 3.4.2.5. Calculul și interpretarea rezultatelor

Vâscozitatea (E) se exprimă în grade Engler și se determină cu ajutorul relației:

$$E = t/c (^{\circ}E) \quad (5)$$

unde:

t - timpul de curgere a 200 cm<sup>3</sup> emulsie, sec;

c - constanta aparatului sau valoarea în apă a vâscozimetrelor, respectiv timpul de curgere a 200 ml apă distilată, sec.

**NOTĂ:**

Pentru verificarea timpului de curgere a celor 200 ml ( $t_{200}$ ) lichid se poate aplica următoarea relație:

$$t_{200} = 2,35 \cdot t_{100}$$

unde:

$t_{100}$  este timpul de curgere a 100 ml lichid în secunde.

Rezultatul este media a 2 determinări care nu trebuie să difere între ele cu mai mult de 0,5 °E.

### 3.4.3. Metoda II - cu vâscozimetrul STV

#### 3.4.3.1. Principiul metodei

Metoda constă în determinarea timpului de curgere în anumite condiții a 50 ml emulsie prin duza de 4 mm a vâscozimetrului.

#### 3.4.3.2. Aparatură și reactivi

- vâscozimetrul STV (fig.4), cu duza de 4 mm;
- cronometru;
- cilindru gradat de 100 cm<sup>3</sup>;
- sita cu țesătură de sârmă de 063;
- termometre 0...55°C cu gradatia și precizia de 0.2°C;
- baghetă de sticlă;
- pahar Berzelius cu capacitatea de min. 100 cm<sup>3</sup>;
- soluție de emulgator (1 % emulgator; 1 % HCl și 98 % apă sau fază apoasă din instalație), solvenți, apă distilată, alcool etilic.

#### 3.4.3.3. Pregătirea determinării

Vâscozimetrul STV (în special duza), tija, termometrele, cilindrul gradat și sita de 063 se curăță prin spălare cu solvent, apă distilată și alcool etilic și se usucă. Proba de emulsie prelevată conform pct. 2.3. se omogenizează prin agitare cu o baghetă și se trece prin sita de 0.63 mm, umezită în prealabil cu soluție de emulgator. Primii 30...40 ml emulsie se îndepărtează. Se aduce proba de emulsie și apă din baia vâscozimetrului la 20°C. Se obturează orificiul vâscozimetrului cu tija respectivă și se așează cilindrul gradat sub orificiul vâscozimetrului. Pentru facilitarea determinării se pot marca, cu cretă sau creion special diviziunile de 25 și 75 cm<sup>3</sup> de pe cilindrul gradat.

#### 3.4.3.4. Modul de lucru

Se introduce emulsia pregătită conform pct. 3.4.3.3. în recipientul vâscozimetrului până ce acoperă reperul tijei. Se verifică temperatura apei din baie și a emulsiei, menținându-se timp de 5 minute la valoarea de 20 ± 0.2°C, în cazul în care este rece sau se readuce la nivel emulsia din recipient.

Se îndepărtează tija ce obturează duza vâscozimetrului, lăsând să curgă emulsia în cilindrul gradat. În momentul în care nivelul emulsiei din cilindrul gradat ajunge la diviziunea de 25 cm<sup>3</sup> se declanșează cronometrul care se oprește atunci când nivelul emulsiei atinge diviziunea de 75 cm<sup>3</sup>.

Timpul de curgere a celor 50 cm<sup>3</sup> emulsie exprimat în secunde, reprezintă vâscozitatea STV a emulsiei.

#### 3.4.3.5. Interpretarea rezultatelor

Rezultatul reprezintă media a două determinări care nu trebuie să difere între ele cu mai mult de 2 secunde.

### NOTĂ:

În mod similar se poate determina vâscozitatea unei emulsii (prin metoda Engler sau STV) la 40°C și 10°C, pentru calculul susceptibilității termice.

## 3.5. Determinarea susceptibilității termice

### 3.5.1. Generalități

Determinarea dă indicații asupra tendinței de variație a vâscozității emulsiei cu temperatura.

### 3.5.2. Principiul metodei

Metoda constă în determinarea diferenței dintre valorile vâscozității emulsiei la anumite temperaturi raportată la vâscozitatea la 20°C.

### 3.5.3. Aparatură, materiale și mod de lucru

Se determină vâscozitatea emulsiei (E) la temperaturile de 20°C, 10°C și 40°C conform pct.3.4. și se exprimă valorile respective pentru E<sub>20</sub>, E<sub>10</sub> și E<sub>40</sub> în grade Engler.

### 3.5.4. Calculul și interpretarea rezultatelor

Susceptibilitatea termică se calculează în 2 variante:

- S<sub>10</sub>, pentru intervalul de temperaturi: 10...20°C;

- S<sub>40</sub>, pentru intervalul de temperaturi: 20...40°C, cu ajutorul relațiilor:

$$S_{10} = (E_{10} - E_{20})/E_{20} \quad (6)$$

$$S_{40} = (E_{20} - E_{40})/E_{20} \quad (7)$$

unde:

E<sub>10</sub>, E<sub>20</sub> și E<sub>40</sub> sunt valorile vâscozității emulsiei la 10°C, 20°C și 40°C, exprimate în grade Engler.

## 3.6. Determinarea indicelui de rupere

### 3.6.1. Generalități

3.6.1.1. Indicele de rupere a unei emulsii da indicații asupra timpului de rupere a acesteia în contact cu agregatele naturale sau cu stratul suport și diferențiază cele 3 tipuri principale de emulsii: cu rupere rapidă, semilentă și lentă.

3.6.1.2. Indicele de rupere a unei emulsii, conform prezentei metodologii se poate determina prin 2 metode:

- metoda I (cu fracțiunea fină silicioasă tip SIKAISOL din Franța);

- metoda II (cu fracțiune fină sub 0,09 extrasă din filerul de cretă de la S.C. DOBROMIN S.A.).



### 3.6.2. Principiul metodei

Indicele de rupere a unei emulsii reprezintă cantitatea de fracțiune fină minerală de referință ce provoacă ruperea a 100 g emulsie, în anumite condiții.

### 3.6.3. Aparatură și materiale

#### 3.6.3.1. Aparatură

- balanța cu precizia de 0,1 g;
- capsula de porțelan sau emailată cu diametrul interior de 20 cm și înălțimea de 10 cm.
- spatulă metalică de INOX de 20 cm lungime;
- baie termostată cu posibilitatea de menținere a temperaturii la  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ;
- baghetă de sticlă;
- sita cu țesătură de sârmă de 0,63 mm;
- un dispozitiv de dispersare a fracțiunii fine în emulsie, executat dintr-un material la care să nu adere fracțiunea fină, prevăzut cu o deschidere de 2,5 mm diametru și care să asigure un debit de 0,3...0,5 g filer/secundă. Un exemplu de astfel de dispozitiv este prevăzut în fig. 5-8, dar poate fi aplicată orice altă modalitate care asigură debitul prescris.

#### 3.6.3.2. Materiale

- Pentru metoda I: fracțiunea fină naturală, neconcasată, de culoare albă cu următoarele caracteristici:

- conținut de  $\text{SiO}_2$ : min. 98 %;
- masa volumetrică reală:  $2,65 \text{ g/cm}^3$ ;
- pH: neutru (7);
- zona granulometrică:
  - rest pe sita de 100  $\mu\text{m}$  (0,1 mm): 1...5 %
  - rest pe sita de 80  $\mu\text{m}$  (0,08 mm): 5...10 %
  - rest pe sita de 63  $\mu\text{m}$  (0,63 mm): 15...25 %
  - rest pe sita de 50  $\mu\text{m}$  (0,05 mm): 10...20 %
  - rest pe sita de 40  $\mu\text{m}$  (0,04 mm): 25...35 %
  - trece prin sita de 40  $\mu\text{m}$ : 17...30 %
- indice de finețe (AFS): 210...250

- Pentru metoda II: fracțiunea sub 0,09 mm extrasă prin sitare din filerul de cretă de la SC DOBROMIN SA, conform STAS 539, cu următoarele caracteristici:

- conținut de carbonat de calciu: min. 90 %
- umiditate: 0
- granulozitate:
  - trece prin sita de 0,09: 100 %
  - trece prin sita de 0,071: min. 90 %

- coeficient de hidrofilie: max. 1

- densitate aparentă după sedimentare în benzen sau toluen:  $0,55...0,85 \text{ g/cm}^3$
- Soluție de 1 % emulgator preparată în laborator (1 % emulgator: 1 % HCl și 98 % apă) sau fază apoasă din instalație.

#### 3.6.4. Pregătirea determinării

Fracțiunea fină se usucă în prealabil prin menținerea în etuvă la  $120 \pm 5^{\circ}\text{C}$  până la masa constantă și se păstrează în recipiente metalice, din sticlă sau din plastic închise etanș.

Proba de emulsie, prelevată conform pct.2.3. se omogenizează prin agitare cu o baghetă de sticlă și se trece prin sita cu țesătură de sârmă de 0,63 mm umectată în prealabil prin trecerea unei soluții de 1 % emulgator. Primii 30...40  $\text{cm}^3$  emulsie trecută prin sită se îndepărtează pentru a se elimina influența soluției de emulgator asupra determinării.

#### 3.6.5. Mod de lucru

Se menține timp de o oră într-o baie termostată la  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  proba de emulsie și cca. 1 kg din fracțiunea fină de referință introdusă într-un recipient închis ermetic. Se cântărește cu precizia de 0,1 g masa  $m_1$ , în g, a capsulei de porțelan sau emailate împreună cu spatula. Se cântărește cu precizia de 0,1 g cca. 100 g emulsie (E) din proba supusă încercării; fie „ $m_2$ ” masa în g a capsulei + spatulă + emulsie.

Se introduce capsula cu emulsie în baia termostată la  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Se umple dispozitivul de adăugare a filerului cu cca. 250 g filer și se montează pe suport. Se deschide duza dispozitivului care asigură o cădere regulată a fracțiunii fine în capsula cu emulsie. În același timp se amestecă intim, cu ajutorul spatulei, emulsia cu filerul într-un ritm pe cât este posibil uniform (o tură pe secundă). Se întrerupe alimentarea cu filer atunci când amestecul devine păstos și se formează un bulgăre izolat care nu aderă la capsulă, fenomen ce marchează ruperea emulsiei.

#### Obs.

În cazul unor emulsii, aglomerarea filerului și formarea „bulgărelui” nu este netă, fapt ce nu permite indicarea unui rezultat concludent. Aceste cazuri se specifică în buletinul de încercări.

Se cântărește din nou capsula cu precizia de 0,1 g; fie „ $m_3$ ” masa capsulei cu emulsie + spatulă și filer, exprimată în g.

#### 3.6.6. Calculul și exprimarea rezultatelor

Masa de emulsie adăugată se notează cu E și se calculează cu ajutorul relației:

$$E = m_2 - m_1 \quad (8)$$

Masa fierului adăugată în emulsie până la rupere se notează cu „m” și se calculează cu ajutorul relației:

$$m = m_3 - m_2 \quad (9)$$

Indicele de rupere, IR al emulsiei se calculează cu ajutorul relației:

$$IR = (m/E) \cdot 100 \quad (10)$$

unde m,  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  și E au semnificațiile de mai sus.

Rezultatul este media aritmetică a 3 determinări care nu diferă între ele cu mai mult de 3 % din valoarea medie obținută în cazul metodei I și cu mai mult de 5 % în cazul metodei II.

### 3.7. Determinarea adezivității

3.7.1. Adezivitatea emulsiilor bituminoase cationice față de agregatele naturale se determină conform STAS 10969/2-88.

3.7.2. Emulsia supusă testului de adezivitate trebuie să aibă conținutul de bitum cunoscut.

### 3.8. Determinarea stabilității la transport

#### 3.8.1. Generalități

Încercarea are ca scop stabilirea tendinței de aglomerare a bitumului și chiar de rupere a emulsiei în timpul transportului.

#### 3.8.2. Principiu

Metoda constă în supunerea probei de emulsie unei mișcări de dute-vino care simulează fenomenul ce are loc în timpul transportului, cu determinarea conținutului de particule de bitum cu dimensiunea mai mare de 0,63 mm.

#### 3.8.3. Aparatură și materiale

- agitator de laborator care să impună o mișcare de dute-vino în plan orizontal (cursa: 55 mm; frecvența: 90 cicluri/minut), cu suporturi de fixare pentru cele 3 flacoane cu emulsie;
- 3 flacoane de sticlă cu dop rodat (sau altă posibilitate de închidere etanșă) și cu garnitură din cauciuc sau bachelită la partea inferioară pentru fixare; flacoanele vor avea următoarele dimensiuni:
  - capacitate: 500 ml;
  - înălțime: 140 mm;
  - diametrul corpului: 88 mm.
- casete din lemn căptușite cu fibre pentru cele 3 flacoane;
- sistem de prindere elastică a celor 3 casete pe suportul orizontal al agitatorului;
- aparatură și materialele prevăzute la pct.3.2.3. pentru determinarea omogenității (rezidului pe sita de 0,63 mm).

#### 3.8.4. Pregătirea determinării

Recipientii din sticlă și sita de 0,63 mm se spală cu solvenți și apă distilată și apoi se usucă. Proba de emulsie prelevată conform pct.2.3. se omogenizează prin agitare cu o baghetă de sticlă și se trece prin sita de 0,63 mm, umețată în prealabil cu soluție de emulgator. Primii 30...40 ml emulsie se îndepărtează.

#### 3.8.5. Mod de lucru

Descrierea modului de lucru se referă la un flacon; cu celelalte două flacoane se procedează în același fel; ele conțin de regulă aceeași emulsie ca și primul (cazul unui singur rezultat ca medie a 3 încercări), dar pot conține și emulsii diferite (cazul a 3 rezultate izolate și diferite). Se cântărește flaconul împreună cu capacul ( $m_1$ ), apoi se umețează cu soluție de emulgator. Se introduc 200 g emulsie (m) în flacon, se înșurubează capacul, se introduce flaconul în poziție orizontală pe generatoare în casetă și se aranjează cu ajutorul fibrelor. Se fixează caseta + flaconul pe suportul orizontal al agitatorului cu ajutorul sistemului elastic de prindere. Se agită timp de o oră. Se scoate flaconul din casetă și se lasă în repaos, în poziție verticală, timp de 24 ore. La sfârșitul acestui interval se trece emulsia din flacon prin sita de 0,63 mm, tarată în prealabil ( $m_2$ ) și umețată cu soluție de emulgator; rezidul este reținut pe sită. Se spală de mai multe ori flaconul și capacul cu soluție de emulgator care se trece prin sită; operația se consideră terminată atunci când soluția de spălare este incoloră; se usucă până la masa constantă ( $m_1^1$ ) flaconul și capacul. Se usucă, de asemenea, până la masa constantă ( $m_2^1$ ) sita ce conține rezidul.

#### Calculul și interpretarea rezultatelor

Stabilitatea la transport (T) se exprimă prin conținutul procentual de particule de bitum ce rămân pe sită sau se depun pe pereții flaconului și ai capacului și se calculează cu ajutorul relației:

$$T = (m_1^1 + m_2^1 - m_1 - m_2)/m \cdot 100 (\%) \quad (11)$$

unde:

T, se exprimă în procente, iar  $m_1^1$ ,  $m_2^1$ ,  $m_1$  și  $m_2$  în grame și au semnificațiile de mai sus.

### 3.9. Determinarea caracteristicilor bitumului conținut de emulsiile realizate pe bază de bitum modificat

#### 3.9.1. Generalități

3.9.1.1. Verificarea existenței modificatorului într-o emulsie se poate face numai prin testarea bitumului rezidual, prin determinarea revenirii elastice a acestuia.

3.9.1.2. Pe lângă revenirea elastică, bitumul rezidual mai poate fi verificat din

punct de vedere al consistenței (penetrația la 25°C) și al comportării la alungire (ductilitatea la 25°C).

3.9.1.3. Caracteristicile sus menționate se determină, de regulă, în cazul emulsiilor pe bază de bitum modificat (EBmCR pentru tratamente bituminoase și EBmCL pentru execuția SFSR) fiind impuse de normativele respective.

#### NOTĂ:

1. Caracteristicile de la pct.3.9.1.2. se pot determina și în cazul bitumului extras din emulsiile cu bitum pur pentru verificarea calității acestuia.

2. Pe bitumul rezidual se pot efectua și alte determinări solicitate de beneficiar (punct de înmuiere IB, punct de rupere Fraass, adezivitate, ductilitate sau revenire elastică la alte temperaturi etc.)

#### 3.9.2. Aparatură și materiale

- etuvă termoreglabilă;
- balanță tehnică;
- patentulă;
- baghetă de sticlă;
- aparatură prescrisă de STAS 42 (pentru determinarea penetrației), de SR 61 (pentru determinarea ductilității) și de Normativul ind. AND 538-98 (pentru revenirea elastică).

#### 3.9.3. Principiul metodei

Metoda constă în extragerea bitumului din emulsie prin evaporarea apei, până la masa constantă și efectuarea încercărilor impuse pe acesta.

#### 3.9.4. Pregătirea determinării

Emulsia prelevată conform pct.2.3. se omogenizează prin agitare cu o baghetă.

#### 3.9.5. Mod de lucru

Se introduce în patentulă o cantitate de emulsie care să asigure necesarul de bitum rezidual necesar efectuării încercărilor impuse. Se evaporă apa din emulsie prin menținere în etuvă la  $120 \pm 5^\circ\text{C}$  până la masa constantă. Se efectuează încercările impuse bitumului rezidual, conform prescripțiilor respective:

- STAS 42 pentru penetrația la 25°C;
- SR 61 pentru ductilitate;
- Normativ 538 pentru revenirea elastică.

### 3.10. Fidelitatea metodelor

Rezultatele obținute pe 2 determinări efectuate în același laborator (repetabilitate) sau în 2 laboratoare diferite (reproductibilitate) nu trebuie să difere între ele cu valori mai mari decât cele înscrise în tabelul 1.

## Repetabilitatea și reproductibilitatea rezultatelor

Tabelul 1

Nr. crt.	Metoda de încercare	Repetabilitate	Reproductibilitate	Observații
1.	Conținut de bitum (ambele metode)	0,5 %	1,0 %	în valoare absolută
2.	Omogenitate	0,1 %	0,2 %	în valoare absolută
3.	Stabilitate la stocare	0,1 %	0,2 %	în valoare absolută
4.	Vâscozitatea: - metoda I (cu vâscozimetrul Engler)	0,50E	1,00E	în valoare absolută
	- metoda II (cu vâscozimetrul STV)	2 sec.	3 sec.	în valoare absolută
5.	Susceptibilitatea termică	0,05	0,1	în valoare absolută
6.	Indicele de rupere - metoda I cu filer SIKAISOL Franța	3 %	5 %	procente din valoarea medie
	- metoda II cu fracțiune fină din filerul de cretă	5 %	7 %	procente din valoarea medie
7.	Stabilitatea la transport	0,1 %	0,2 %	în valoare absolută
8.	Caracteristica pe bitum extras			
8.1.	Penetrație la 25°C	5 1/10 mm	7 1/10 mm	în valoare absolută
8.2.	Ductilitate la 25°C	5 %	10 %	procente din valoarea medie
8.3.	Revenirea elastică	3 %	5 %	

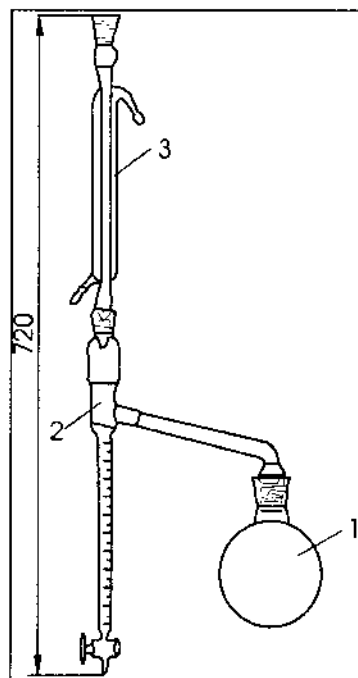


Fig. 1. Aparat pentru determinarea conținutului de apă din emulsie prin distilare cu xilen

1. balon; 2. tub gradat;  
3. refrigerent.

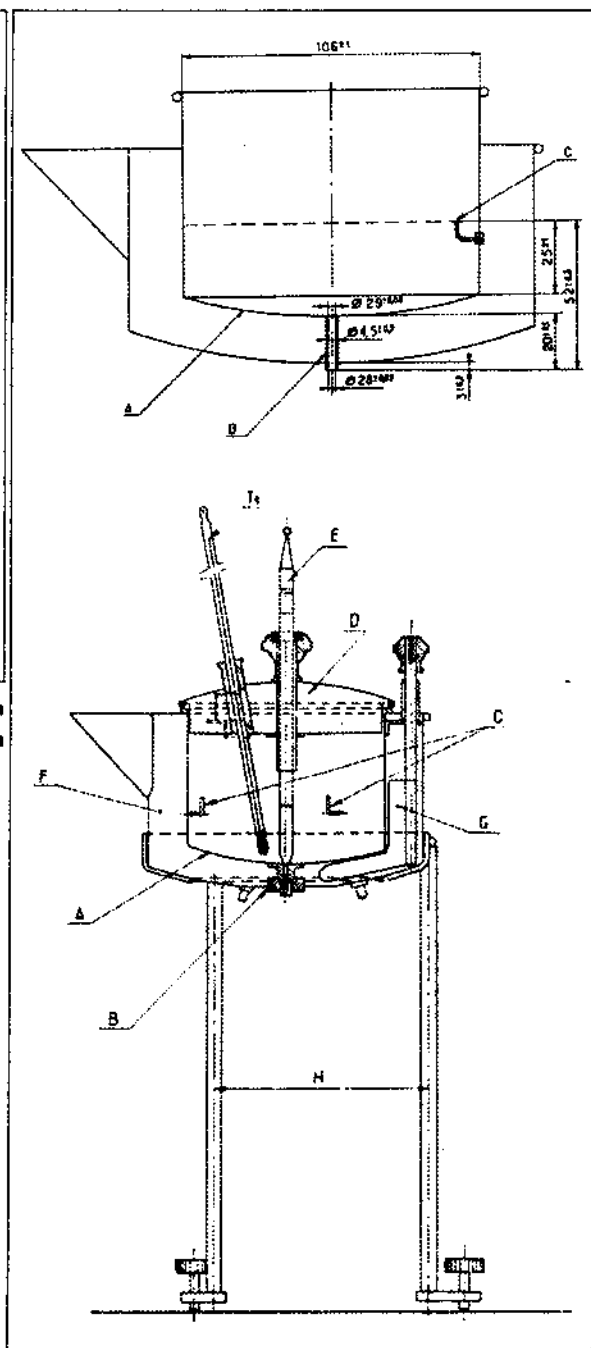


Fig. 2. Vâscozimetru Engler (manual)

A - recipient; B - orificiu de curgere a emulsiei; C - reper; D - capac; E - tijă de obturare a orificiului; F - baie de apă; G - paleta pentru omogenizare.

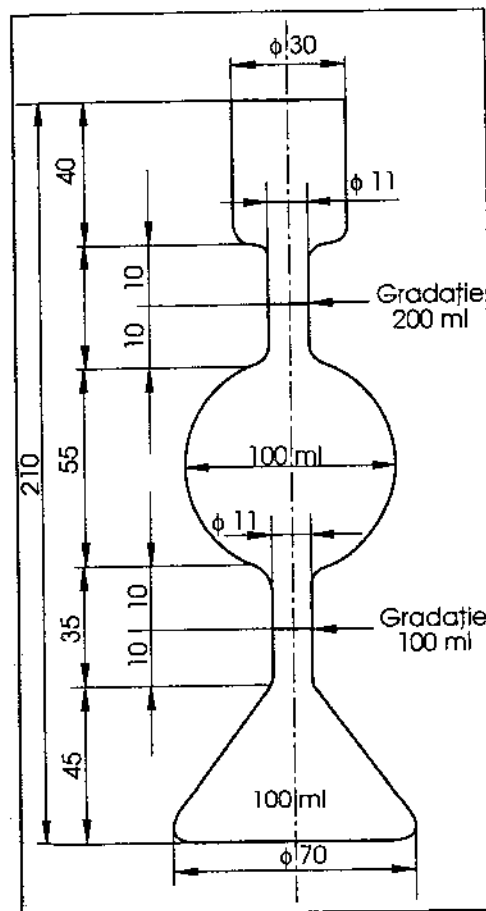


Fig. 3. Fiola gradată pentru determinarea vâscozității Engler

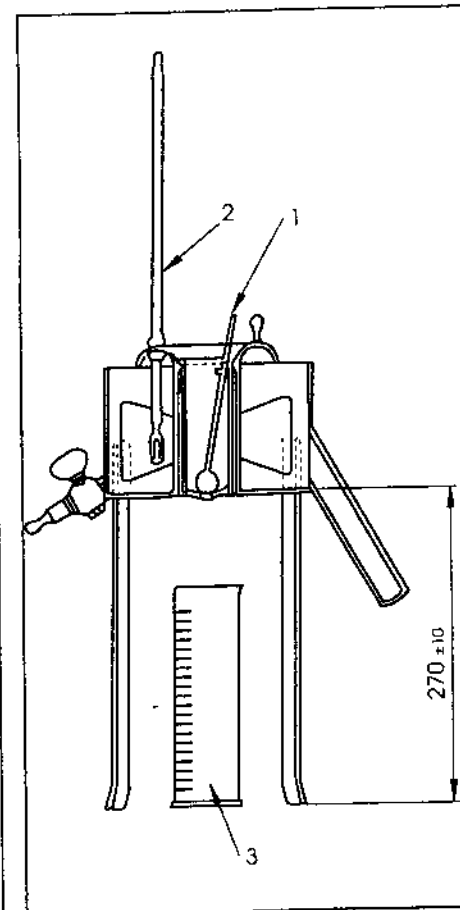


Fig. 4. Vâscozimetru STV.

1. tijă pentru obturare a orificiului ( $\phi 4$  mm); 2. termometru; 3. cilindru gradat de  $100 \text{ cm}^3$ .

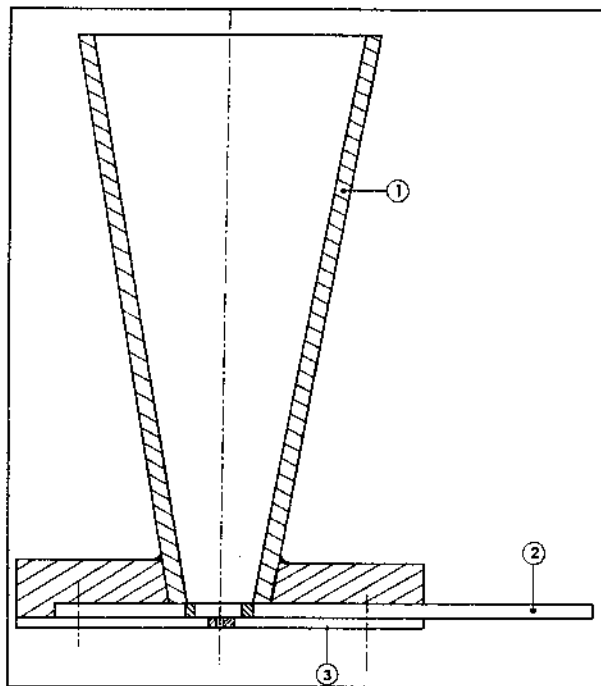


Fig. 5. Dispozitiv de introducere a filerului în emulsie, pentru determinarea indicelui de rupere - vedere generală. 1. rezervor pentru filer; 2. placheta mobilă; 3. placheta fixă.

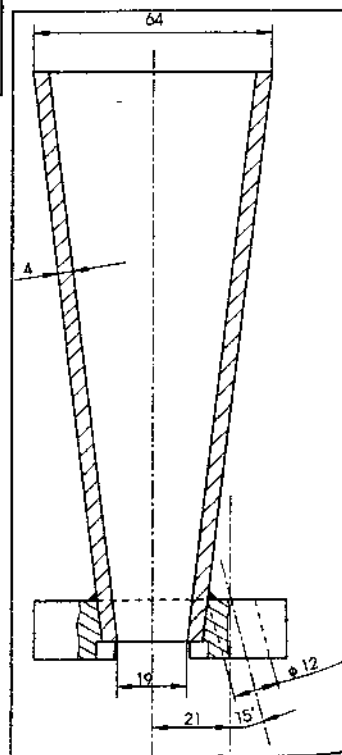


Fig. 6. Rezervorul pentru filer al dispozitivului de determinare a indicelui de rupere al emulsiilor

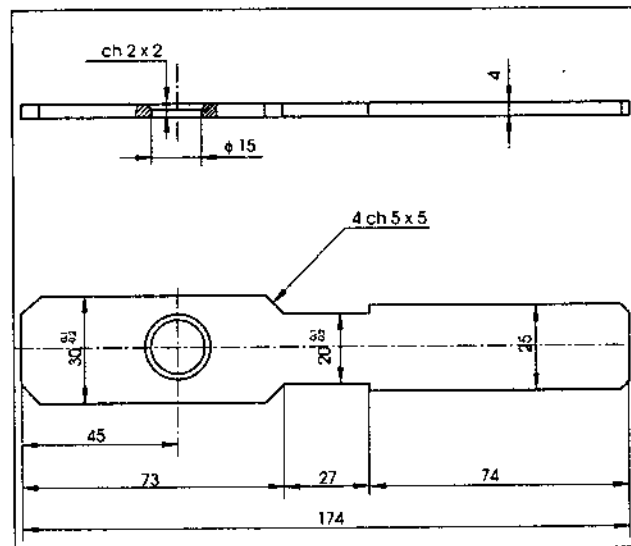


Fig. 7. Placheta mobilă a dispozitivului de determinare a IR

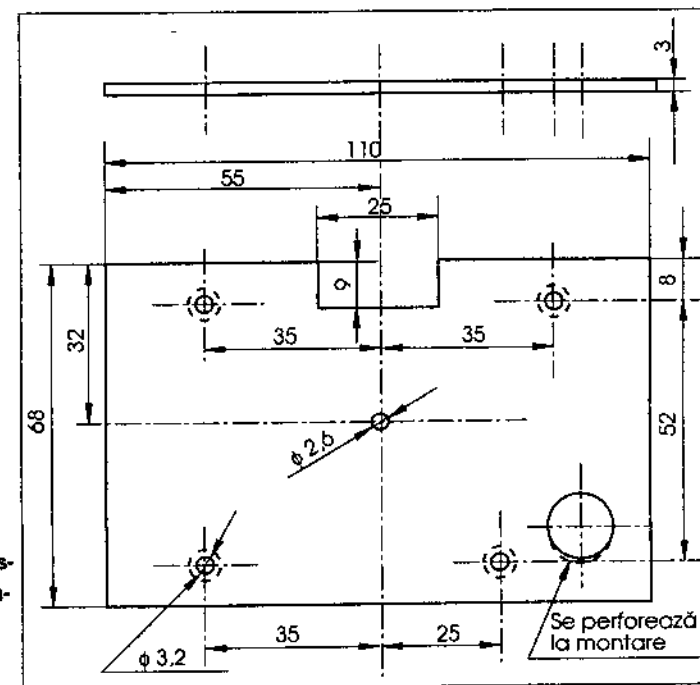


Fig. 8. Placheta fixă a dispozitivului de determinare a IR

ROMANIA  
MINISTERUL TRANSPORTURILOR  
ADMINISTRAȚIA 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. 93  
din 12 iulie 1999

În temeiul Hotărârii Guvernului nr. 1275 din 8.12.1990, privind regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, cu modificările ulterioare, în baza Contractului de Management nr. 4121/AN/1994, încheiat cu Ministerul Transporturilor, Dănilă Bucșa - manager al Administrației Naționale a Drumurilor - R.A., emite următorul:

**ORDIN:**

**Art. 1.** Se aprobă „Normativ privind condițiile tehnice de calitate ale emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri”, ind. AND 552-99.

**Art. 2.** Aducerea la îndeplinire a prezentului Ordin revine DRDP 1 - 7 și CESTRIN.



ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

**NORMATIV**  
**PRIVIND CONDIȚIILE TEHNICE DE CALITATE**  
**ALE EMULSIILOR BITUMINOASE CATIONICE**  
**UTILIZATE LA LUCRĂRILE DE DRUMURI**

Indicativ: AND 552-99

Elaborat de: S.C. INCERTRANS S.A.

Director executiv: ing. Manole ȘERBULEA  
Elaborator: chim. Olga ACHIMESCU  
Colaboratori: ing. Nadia POPESCU - VIACONS  
ing. Florin DASCĂLU - AND  
ing. Nicoleta DAVIDESCU - AND  
Manager general: ing. Ioan CUNCEV

## CUPRINS

<b>1. Generalități</b>	
1.1. Obiect .....	61
1.2. Clasificare .....	61
1.3. Notare .....	61
1.4. Domenii de utilizare .....	62
1.5. Referințe .....	62
<b>2. Condiții tehnice</b>	
2.1. Materiale .....	63
2.2. Tipuri de emulsii bituminoase cationice.....	63
2.3. Caracteristicile fizico-chimice ale emulsiilor bituminoase cationice ....	63
<b>3. Controlul calității</b>	
3.1. Verificări de lot .....	64
3.2. Verificări periodice .....	65
3.3. Prelevarea probelor .....	65
<b>4. Metode de determinare</b> .....	65
<b>5. Ambalare, marcare, stocare, transport, manipulare și documente</b> .....	65

## NORMATIV PRIVIND CONDIȚIILE TEHNICE DE CALITATE ALE EMULSIILOR BITUMINOASE CATIONICE UTILIZATE LA LUCRĂRILE DE DRUMURI

INDICATIV  
AND 552-99

### 1. GENERALITĂȚI

#### 1.1. Obiect

1.1.1. Prezentul normativ se referă la condițiile tehnice de calitate minime impuse emulsiilor bituminoase cationice de diverse tipuri utilizate la lucrările de drumuri.

1.1.2. Emulsiile bituminoase cationice sunt dispersii de ordinul micronilor de bitum în apă, în prezența unui emulgator și a unui agent de ionizare, de regulă acid clorhidric.

#### 1.2. Clasificare

Emulsiile bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri se clasifică astfel:

a) După timpul de rupere:

- cu rupere rapidă;
- cu rupere medie (semilentă);
- cu rupere lentă.

b) După bitumul utilizat:

- cu bitum pur;
- cu bitum modificat;
- cu bitum fluxat.

c) După conținutul de bitum:

- cu 60 % bitum;
- cu 65 % bitum.

#### 1.3. Notare

În prezentul normativ emulsiile bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri, se notează prescurtat cu următoarele simboluri:

- emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă: EBCR;
- emulsiile bituminoase cationice cu rupere medie (semilentă): EBCM;
- emulsiile bituminoase cationice cu rupere lentă: EBCL.

Elaborat de:  
S.C. INCERTRANS S.A.

Aprobat de:  
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,  
cu avizul nr. 93/739/14.06.1999

Aceste simboluri se completează cu:

- indicele „m” după litera „B”, în cazul emulsiilor cu bitum modificat (Ex. EBmCR; EBmCL etc.);
- indicele „f” după litera „B”, în cazul emulsiilor cu bitum fluxat (Ex. SBfCM);
- cifra ce indică conținutul de bitum, după simbol, în cazul emulsiilor care se repară și cu alte conținuturi de bitum decât 60 % (Ex. EBCR 65).

#### 1.4. Domenii de utilizare

Emulsiile bituminoase cationice de diverse tipuri se utilizează la execuția unor lucrări de drumuri specificate în tabelul 2.

#### 1.5. Referințe

Prescripțiile tehnice la care se fac referiri în cuprinsul prezentului Normativ sunt următoarele:

STAS 42-68	Bitumuri. Determinarea penetrației
SR EN 58+A 1:1997	Luarea probelor de lianți bituminoși
STAS 60-69	Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere
SR 61:1997	Bitumuri. Determinarea ductilității
STAS 339-80	Acid clorhidric tehnic
STAS 1342-91	Apă potabilă
STAS 8877-72	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă. Condiții tehnice generale de calitate și metode de încercare
AND 526-97	Normativ privind execuția straturilor bituminoase foarte subțiri realizate la rece cu emulsie
AND 537-98	Normativ privind caracteristicile tehnice ale bitumului neparafinos pentru drumuri
AND 555-99	Normativ privind execuția tratamentelor bituminoase cu emulsie pe bază de bitum modificat cu polimeri
AND 551-99	Metodologie de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase (încurs de avizare) cationice utilizate la lucrările de drumuri

## 2. CONDIȚII TEHNICE

### 2.1. Materiale

- Bitum neparafinos pentru drumuri, tip D 80/100; D 100/120 sau D 180/200, conform Normativ ind. AND 537-98, emulsionabil (lipsit de sare). Emulsionabilitatea drumului va fi garantată de producătorul acestuia.
- Emulgator cationic tip amină sau amido-amină, cu caracteristicile din tabelul 1.

Tabelul 1

Nr. crt.	Caracteristici	Condiții tehnice
1.	Aspectul produsului: - la 25 <sup>0</sup> C	fluid vâscos sau pastă
	- la 70 <sup>0</sup> C	fluid
2.	Conținut de azot aminic, %	8...12
3.	Aspectul soluției de 1 % produs în soluție 2 % HCl, la 70 <sup>0</sup> C	limpede până la opalescent

- Acid clorhidric tehnic, conform STAS 339;
- Apă potabilă, conform STAS 1342.

### 2.2. Tipurile de emulsii bituminoase cationice

Tipurile de emulsii bituminoase cationice utilizate în prezent la lucrările de drumuri sunt conform tabelului 2.

### 2.3. Caracteristicile fizico-chimice ale emulsiilor bituminoase cationice

2.3.1. Emulsiile bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din tabelul 3.

2.3.2. Pentru strângere de date în vederea includerii în normativ în termen de 3 ani de la data intrării în vigoare, se vor efectua de către toate laboratoarele care aplică prezentul Normativ și următoarele determinări, conform metodologiei de la pct.4:

- Susceptibilitatea termică S 10 și S 40;
- Stabilitatea la transport.

Rezultatele obținute se vor transmite trimestrial la AND.



Tabelul 2

Nr. crt.	Denumirea emulsiei	Simbol	Domeniul principal de utilizare
1.	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă:		- Tratamente bituminoase pe drumuri de clasă tehnică II-V; - Amorsări; - Badijonări;
	- cu 60 % bitum pur	EBCR 60	- Lucrări de reparații prin metoda stropirilor succesive;
	- cu 65 % bitum pur	EBCR 65	- Fixarea materialelor geosintetice;
	- cu bitum modificat	EBmCR	- Penetrări.
2.	Emulsii bituminoase cationice cu rupere medie:		- Preanrobare criblură
	- cu bitum pur	EBCM	- Reciclare mixturi
	- cu bitum fluxat	EbfCM	- Preparare mixtură stocabilă
3.	Emulsii bituminoase cationice cu rupere lentă:		- Prepararea sau reciclarea mixturilor asfaltice la rece
	- cu bitum pur	EBCL	- Execuția de straturi bituminoase foarte subțiri la rece.
	- cu bitum modificat	EbmCL	- Reciclarea mixturilor asfaltice la rece.

### 3. CONTROLUL CALITĂȚII

Calitatea emulsiilor bituminoase cationice se determină de către producător prin verificări de lot și verificări periodice.

La verificare, produsul trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate prezentate în tabelul 3.

#### 3.1. Verificări de lot

3.1.1. Mărimea unui lot este de maxim 100t.

3.1.2. La fiecare lot se verifică toate condițiile tehnice de la pct. 2.3. cu excepția adezivității, a stabilității la stocare și a caracteristicilor bitumului conținut care se verifică periodic, dar sunt garantate de producător pentru toate livrările de produs.

### 3.2. Verificări periodice

3.2.1. Verificările periodice se execută lunar pe unul din loturile verificate conform pct.3.1.2. din luna respectivă și constau din determinarea adezivității, a stabilității la stocare și a caracteristicilor bitumului conținut.

3.2.3. Condițiile de calitate pentru caracteristicile care se verifică periodic sunt garantate de producător pentru fiecare livrare de produs.

3.2.4. Aceste caracteristici se determină și la cererea beneficiarului.

### 3.3. Prelevarea probelor

Luarea și pregătirea probelor în vederea verificării calității se face conform SR EN58+A I.

## 4. METODE DE DETERMINARE

Verificarea calității emulsiilor bituminoase cationice se efectuează conform „Metodologiei de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice, utilizate la lucrările de drumuri”, ind. AND 551-99.

## 5. AMBALARE, MARCARE, STOCARE, TRANSPORT, MANIPULARE ȘI DOCUMENTE

5.1. Produsul se livrează în cisterne C.F., în autocisterne sau în butoaie curățate încărcate la capacitatea maximă. Este interzis transportul emulsiei în cisterne sau butoaie în care s-au transportat alte produse și care nu au fost perfect curățate.

5.2. Ambalajele se vor marca cu următoarele specificații:

- denumirea întreprinderii producătoare;
- denumirea produsului;
- data fabricației;
- numărul lotului;
- data expediției.

5.3. Stocarea emulsiilor bituminoase cationice se va face separat, pe tipuri, în rezervoare metalice verticale (pentru ca suprafața de contact cu aerul să fie cât mai redusă) curate, dotate cu sistem de încălzire și cu pompe de recirculare. Se recomandă utilizarea imediată (în special în cazul emulsiilor pe bază de bitum modificat) sau în max. 7 zile cu recirculare zilnică. Temperatura la stocare nu trebuie să fie sub 5°C sau peste 60°C (în cazul în care se menține caldă).

5.4. Sunt interzise scurgerile de emulsie bituminoasă cationică pe sol.

Tabelul 3

Nr. crt.	Caracteristici	Tipul emulsiei						
		EBCR 60	EBCR 65	EBmCR	EBCM	EBfCM	EBCL	EBmCL
1	Conținutul de bitum rezidual, %	min. 58	min. 63	65...69	min. 58	min. 58	min. 58	60...65
2	Omogenitate (rest pe sita de 0,63 mm), %, max.	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0,5	0,1
3	Vâscozitate Engler la 20°C, <sup>1)</sup>	5 <sup>2)</sup> ...15	7...15	10...15	73)	7...15	7 <sup>3)</sup> ...15	7...15
4	Indice de rupere IR:							
	- metoda I (cu filer Franța SIKAISOL)	max. 80			80...120		min. 120	
4	- metoda II <sup>4)</sup> (cu fracțiune sub 0,09 mm extrasă din filer românesc de la SC DOBROMIN SA)	max. 20			20...35		min. 35	
	5	Stabilitate la stocare (rest pe sita de 0,63 mm după 7 zile), %, max.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
6	Adezivitate pe agregat etalon <sup>5)</sup> , %, min.	80	80	90	80	80	80	90
7	Caracteristicile bitumului extras din emulsie:							
	- penetrație la 25°C, 1/10 mm	-	-	60...100	-	-	-	60...100
	- ductilitate la 25°C, cm, min.	-	-	100	-	-	-	100
	- revenire elastică la 13°C, %, min.	-	-	40	-	-	-	40

**NOTĂ:**

<sup>1)</sup> În cazul determinării vâscozității prin metoda cu vâscozimetrul STV (duza de 4 mm), rezultatele obținute se transformă în grade Engler cu relația: 1 sec STV (duza de 4 mm) = 1,6°E.

<sup>2)</sup> Emulsiile cu vâscozitate sub 7°E nu se vor utiliza la execuția tratamentelor bituminoase.

<sup>3)</sup> Vâscozitatea emulsiilor utilizate la reciclarea amestecurilor asfaltice se poate situa în intervalul 5...15°E.

<sup>4)</sup> Valorile IR prescrise în cazul metodei II au caracter experimental, dar se determină în mod obligatoriu de unitățile care aplică normativul și se transmit trimestrial la AND sau INCER-TRANS în vederea definitivării lor în termen de 3 ani de la data intrării în vigoare

<sup>5)</sup> Agregat etalon: criblura sort 5...8 din andezit de la cariera Chileni.

**5.5. Documente**

Fiecare lot de livrare trebuie să fie însoțit de documentul de certificare a calității și buletinul de încercări, întocmit conform dispozițiilor legale în vigoare. De asemenea, la contractare, producătorul va prezenta în anexă la contract documentul de certificare a calității emulsiei cu prezentele norme tehnice (declarație de conformitate sau certificat de conformitate a calității).

**ROMANIA**  
**MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE,**  
**TRANSPORTURILOR ȘI LOCUINȚEI**  
**ADMINISTRAȚIA 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. 18  
din 26 ianuarie 2001

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 - R.A., emite următorul

**ORDIN:**

**Art. 1.** Se aprobă „Normativul privind folosirea, întreținerea și repararea clădirilor din ramura drumuri”, indicativ CD 75-2000.

**Art. 2.** De la data emiterii prezentului ordin își încetează aplicabilitatea prevederile Ordinului MTTc 183/08.02.1974 de aplicare a „Normativului privind folosirea, întreținerea și repararea clădirilor din ramura drumuri”, indicativ CD 75-76.

**Art. 3.** Aducerea la îndeplinire a prezentului Ordin revine DRDP1 - 7 și CESTRIN.



# ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

## NORMATIV

### PRIVIND FOLOSIREA, ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA CLĂDIRILOR DIN RAMURA DRUMURI

Indicativ CD 75-2000

Elaborat de: S.C. IPTANA S.A.

Director divizie construcții: Ing. C-tin Popescu  
Șef proiect: Ing. M. Deteșeanu  
Responsabili AQ: Ing. I. Marinescu  
Ing. C. Smarandache

## CUPRINS

1. Generalități .....	70
2. Conținutul normativului .....	72
3. Definiții	
3.1. Mijloc fix .....	73
3.2. Clădiri .....	73
3.3. Folosirea clădirilor .....	74
4. Sistemul organizatoric al reparațiilor	
4.1. Clasificarea lucrărilor de întreținere și reparații .....	75
4.2. Lucrări de întreținere .....	75
4.3. Reparații curente .....	76
4.4. Reparații capitale .....	76
4.5. Urmărirea comportării în timp a construcției .....	78
4.6. Durata normală de funcționare .....	78
4.7. Ciclul reparației .....	79
4.8. Numărul reparațiilor .....	79
4.9. Valoarea lucrărilor de întreținere și reparații .....	79
5. Programarea, pregătirea, executarea, urmărirea și recepționarea lucrărilor de întreținere și reparații	
5.1. Programarea lucrărilor .....	80
5.2. Proiectarea, avizarea și aprobarea documentației tehnice .....	82
5.3. Executarea și urmărirea lucrărilor .....	83
5.4. Recepția lucrărilor de întreținere și reparații curente .....	83
6. Măsuri pentru protecția muncii la lucrări de întreținere și reparații .....	84
7. Măsuri tehnico-economice pentru aplicarea Normativului .....	85
Anexa 1 - Specificarea orientativă a conținutului lucrărilor de reparații curente și capitale la clădiri .....	86
Anexa 2 - Norme pentru planificarea controlului, a reparațiilor curente și capitale la clădiri .....	94

**NORMATIV PRIVIND FOLOSIREA,  
ÎNȚEȚINEREA ȘI REPARAREA CLĂDIRILOR  
DIN RAMURA DRUMURI**

**INDICATIV  
CD 75-2000**

**1. GENERALITĂȚI**

1.1. Scopul prezentului Normativ este de a reglementa modul de folosire, întreținere și reparații a clădirilor aparținând unităților din sectorul drumuri publice. Unitățile din sectorul drumuri care trebuie să aplice Normativul, în spiritul art. 21 și 22 din Ordonanța de Guvern 43/1997 sunt: A.N.D., Consiliile Județene și Consiliile locale care administrează drumurile publice.

În sensul prezentului Normativ, „Clădiri” sunt acele construcții indicate în Hotărârea Guvernului României nr. 964 din 23.12.1998 pentru aprobarea clasificării și a duratelor normate de funcționare a mijloacelor fixe.

Normativul urmărește fixarea de obligații precise pentru beneficiarii clădirilor contribuind astfel la prevenirea degradărilor înaintea sfârșitului duratei de serviciu. Unitățile care folosesc sau administrează construcțiile au datoria să le asigure o folosire corespunzătoare, întreținere continuă eficientă și repararea la termenele prevăzute în Normativ, pentru a păstra integritatea, gradul de confort și aspectul arhitectural.

Clădirile care fac obiectul prezentului Normativ se încadrează conform HG nr. 964/1998 în grupa 1 - Construcții; subgrupa 1.3. - Clădiri pentru transporturi și telecomunicații.

Prevederile Legii nr. 10 din 1995 privind calitatea în construcții, se aplică construcțiilor de orice categorie și instalațiilor aferente acestora - indiferent de forma de proprietate sau destinație - denumite construcții precum și lucrărilor de modernizare, modificare, transformare, consolidare și reparare a acestora.

Conform articolului 4 sistemul calității în construcții se aplică în mod diferențiat în funcție de categoriile de importanță ale construcțiilor definite în Hotărârea Guvernului nr. 766/1997.

**Elaborat de:**  
S.C. IPTANA S.A.

**Aprobat de:**  
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,  
cu avizul nr. 93/1076/4.12.2000

Conform articolului 5 din Legea 10, pentru obținerea unor construcții de calitate corespunzătoare sunt obligatorii realizarea și menținerea pe întreaga durată de existență a construcțiilor a următoarelor cerințe:

- rezistență și stabilitate;
- siguranță în exploatare;
- siguranță la foc;
- igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului;
- izolație termică, hidrofugă și economie de energie;
- protecție împotriva zgomotului.

Obligațiile prevăzute mai sus revin tuturor factorilor implicați în conceperea, realizarea și exploatarea construcțiilor, precum și în postutilizarea lor.

Conform articolului 9 din Legea nr. 10, sistemul calității în construcții se compune printre altele și din:

- comportarea în exploatare și intervenții în timp;
- postutilizarea construcțiilor.

Conform articolului 18 din Legea nr. 10 urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face pe toată durata de existență a acestora și cuprinde ansamblul de activități privind examinarea directă sau investigarea cu mijloace de observare și măsurare specifice, în scopul menținerii cerințelor de calitate.

Intervențiile la construcțiile existente se referă la lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială precum și la lucrări de reparații, care se fac numai pe baza unui proiect avizat de proiectantul inițial al clădirii sau al unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat și se consemnează obligatoriu în cartea tehnică a construcției.

Conform articolului 25 din Legea 10 proprietarii construcțiilor au următoarele obligații principale:

- efectuarea la timp a lucrărilor de întreținere și reparații care le revin, prevăzute conform normelor legale în cartea tehnică a construcției și rezultate din activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor;
- păstrarea și completarea la zi a cărții tehnice a construcției și predarea acesteia la înstrăinarea construcției noului proprietar;
- asigurarea urmăririi comportării în timp a construcțiilor, conform prevederilor din cartea tehnică și reglementărilor tehnice;
- efectuarea după caz, a lucrărilor de reconstituire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială, precum și de lucrări de reparații ale construcției numai pe bază de proiecte întocmite de către persoane fizice sau persoane juridice autorizate și verificate potrivit legii;

- e) asigurarea realizării lucrărilor de intervenție asupra construcțiilor impuse prin reglementări legale;
  - f) asigurarea efectuării lucrărilor din etapa de postutilizare a construcțiilor cu respectarea prevederilor legale în vigoare.
- Obligații și răspunderi ale administratorilor și utilizatorilor construcțiilor:
- a) folosirea construcțiilor conform instrucțiunilor de exploatare prevăzute în cartea tehnică a construcției;
  - b) efectuarea la timp a lucrărilor de întreținere și de reparații care le revin conform contractului;
  - c) efectuarea lucrărilor de intervenție la construcția existentă numai cu acordul proprietarului și cu respectarea prevederilor legale;
  - d) efectuarea urmăririi comportării în timp a construcțiilor și contractului încheiat cu proprietarul;
  - e) sesizarea în termen de 24 ore a Inspecției de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului în cazul unor accidente tehnice la construcțiile în exploatare.

Pentru intervențiile necesare la alte categorii de construcții care nu sunt incluse în prezentul normativ sau specifice altor ramuri, se vor folosi normativile departamentale întocmite de coordonatorii ramurii respective.

Se menționează că prezentul Normativ nu se referă la reparațiile accidentale, datorate unor cauze ce nu pot fi prevăzute.

## - 2. CONȚINUTUL NORMATIVULUI

### 2.1. Părți componente.

Normativul cuprinde instrucțiuni privind folosirea, întreținerea și repararea clădirilor, precum și două anexe conținând următoarele:

- specificarea orientativă a conținutului lucrărilor de reparații curente și capitale;
- norme pentru programarea urmăririi curente a reparațiilor curente și capitale la clădiri.

Conținutul Normativului sub forma arătată precizează toate datele principale ce trebuie cunoscute pentru efectuarea corespunzătoare a lucrărilor de întreținere și reparații.

### 2.2. Specificarea orientativă a conținutului lucrărilor

În anexa nr. 1, se specifică separat lucrările ce intră în categoria reparațiilor. Pentru reparații curente specificarea este dezvoltată ținând seama de următoarea împărțire: sedii de brigăzi complexe, districte, ateliere, cantoane, locuințe de serviciu, centre de întreținere și coordonare, stații de taxare.

Pentru reparații capitale specificarea este dezvoltată, ținând seama de Normativul de reparații capitale pentru clădiri și construcții speciale P 95-77 elaborat de INCERC, modificate prin ordinul MLPAT 12/N/17.06.1994.

## 3. DEFINIȚII

### 3.1. Mijloc Fix

3.1.1. Conform Legii 15/1994 - republicată în Monitorul Oficial 242/31.5.1999 sunt considerate mijloace fixe, obiectul sau complexul de obiecte ce se utilizează ca atare și îndeplinește cumulativ următoarele condiții:

- a) are o valoare de intrare mai mare decât limita stabilită prin HG. Această valoare poate fi actualizată anual în funcție de indicii de inflație;
- b) are o durată normală de utilizare mai mare de un an.

Pentru obiectele care sunt folosite în loturi, seturi, sau care formează un singur corp, la încadrarea lor ca mijloace fixe se are în vedere valoarea întregului corp, lot sau set.

Sunt de asemenea considerate mijloace fixe supuse amortizării:

- a) investițiile efectuate la mijloacele fixe luate cu chirie;
- b) capacitățile puse în funcție parțial pentru care nu s-au întocmit formele de înregistrare ca mijloace fixe;
- c) investițiile efectuate la mijloacele fixe în scopul îmbunătățirii parametrilor tehnici inițiali, prin majorarea valorii de intrare a mijlocului fix.

3.1.2. Nu sunt considerate mijloace fixe construcțiile și instalațiile provizorii.

### 3.2. Clădiri

3.2.1. Sunt considerate clădiri, acele construcții care delimitează și amenajează un anumit spațiu, cu scopul de a crea condițiile de mediu necesare desfășurării normale a diferitelor activități economice și sociale, productive sau neproductive. Ele creează condițiile necesare de muncă, de locuit, de deservire social-culturală, de păstrare a valorilor materiale.

În componența clădirilor intră, în afara elementelor principale de construcții, toate celelalte elemente care alcătuiesc un tot unic cu clădirea propriu-zisă și care concurează la rezolvarea funcției pentru care a fost executată.

3.2.2. Prin celelalte elemente, în afara elementelor principale de construcții, se cuprind: platforme, buncăre interioare legate de structura de rezistență a obiectului, canale, bazine în pardoseală, căi de rulare, precum și instalații interioare electrice de lumină și forță, instalații de alimentare cu apă și canalizare, instalații de încălzire, de ventilație, instalații de telecomunicații etc.

3.2.3. Fundațiile și șesofodajele de susținere ce servesc la amplasarea diferitelor mașini și utilaje și care sunt situate în interiorul clădirii, nu intră în componența

acesteia, ci a mașinilor respective, cu excepția fundațiilor ce constituie parte integrantă a clădirilor propriu-zise.

De asemenea, nu intră în componența clădirii conductele tehnologice de abur, apă, aer, electricitate, care deservesc procesul de producție, chiar în cazul când sunt înzidite sau îngropate.

### 3.3. Folosirea clădirilor

3.3.1. Prin folosirea clădirilor se înțelege desfășurarea în cuprinsul acestora a unor activități pentru care au fost inițial destinate, cu excepția cazurilor când o altă folosire este bine justificată. Folosirea clădirilor se face cu respectarea tuturor normelor legate de specificul acestora.

3.3.2. Schimbarea de destinație nu va putea avea loc decât după ce un organ tehnic de specialitate a confirmat această posibilitate și a stabilit măsurile ce trebuie luate în acest scop.

3.3.3. Unitatea care folosește clădirile are obligația să prevină încărcarea sau solicitarea lor, sau a elementelor componente, peste limitele luate în considerare de proiectant la dimensionarea acestora.

Când aceste limite nu sunt cunoscute, încărcări sau solicitări peste cele uzuale nu vor fi admise decât în baza unor determinări speciale efectuate de către organe tehnice de specialitate.

3.3.4. Condițiile specifice de exploatare și folosire în legătură cu securitatea construcțiilor și instalațiilor, precum și încărcările sau solicitările maxime admise, vor fi afișate în mod vizibil la toate construcțiile care în cadrul exploatarei pot fi supuse unor încărcări și solicitări mari.

3.3.5. În perioada de folosire a clădirilor este interzisă acoperirea sau mascarea sub orice formă a efectelor unei avarii, înainte de examinarea ei de către personalul de specialitate, precum și încercarea remedierii ei, folosind soluții neacceptate în prealabil de specialiștii în materie.

3.3.6. Unitățile care proiectează, execută și recepționează construcțiile ce vor fi date în folosință, sau puse în funcțiune după intrarea în vigoare a prezentului Normativ, au datoria să acorde cea mai mare atenție asigurării condițiilor pentru o cât mai bună comportare și mai ușoară exploatare și întreținerea fiecărui obiect, precum și rezolvării corecte, în conformitate cu prescripțiile tehnice în vigoare, a problemelor legate de rezistența, durabilitatea, comportarea, funcționarea și folosirea acestor obiecte.

Conform Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent și normelor metodologice emise de MF și MLPAT nr. 30654/2162/MC - 5.08.94, beneficiarul este obligat să asigure expertizarea

construcțiilor, proiectarea lucrărilor de punere în siguranță a acestora și executarea acestor lucrări. Fondul construit existent care trebuie pus în siguranță cuprinde construcțiile situate în zonele seismice A, B, C și D definite prin harta de zonare seismică a României conform Normativ P 100-92 aprobat de conducerea MLPAT.

Instituțiile publice vor asigura fondurile necesare expertizării, proiectării și execuției lucrărilor de punere în siguranță de la bugetul de stat sau local. Proiectele pentru punerea în siguranță a construcțiilor afectate de seisme se vor verifica de specialiști verficatori de proiecte atestați în conformitate cu prevederile art.13 din Ordonanța Guvernului nr. 20/1994.

## 4. SISTEMUL ORGANIZATORIC AL REPARAȚIILOR

### 4.1. Clasificarea lucrărilor de întreținere și reparații

4.1.1. Intervențiile sunt categorii diferite de lucrări ce se execută în vederea preîntâmpinării și remedierii deteriorărilor și degradărilor la clădiri pentru menținerea în funcțiune a acestora pe întreaga durată de serviciu.

Intervențiile ce se fac la clădiri se împart în:

- Lucrări de întreținere (I);
- Reparații curente (Rc);
- Reparații capitale (RK).

4.1.2. Cheltuielile necesare pentru efectuarea lucrărilor de intervenție de toate categoriile la clădiri se finanțează pe anul de cheltuieli potrivit clasificății cheltuielilor bugetului. Totalul cheltuielilor necesitate de întreținere, reparații curente, se stabilește anual la nivelul D.R.D.P.-urilor în raport cu valoarea construcțiilor, necesitatea lor în procesul de producție și expunerea lor la deteriorări în timp.

### 4.2. Lucrări de întreținere

4.2.1. Lucrările de întreținere sunt acele lucrări care se execută periodic la clădiri în scopul prevenirii unor deteriorări premature și menținerii diferitelor elemente componente în stare de funcționare.

Ca lucrări tipice de întreținere, se indică pentru exemplificare următoarele: curățirea coșurilor, curățirea jgheburilor, repararea nișelor de închidere a ușilor și ferestrelor, vopsirea tâmplăriei, zugrăvitul pereților, revizuirea instalațiilor funcționale etc.

4.2.2. Executarea la timp a lucrărilor de întreținere este de cea mai mare importanță întrucât preîntâmpină degradarea construcțiilor, reduce volumul de reparații curente și capitale și mărește durata de serviciu a clădirilor. Pentru efec-

tuarea lucrărilor de întreținere nu este necesară constatarea urmării de  
riodice, ele hotărându-se de către specialiștii serviciilor de resort ai unităților  
dețin mijloace fixe, în funcție de necesitățile imediate. Executarea lucrărilor  
de întreținere se poate face în regie proprie sau prin firme specializate.

### 4.3. Reparații curente

4.3.1. Reparațiile curente sunt lucrările ce se execută la clădiri pentru  
reparația unor deteriorări locale. Prin aceste lucrări se realizează o înlocuire  
a elementelor uzate în scopul creerii posibilității de exploatare în condiții  
clădirilor respective.

Ca lucrări tipice de reparații curente la clădiri (sedii districte, sedii se-  
toane, baze de deszăpezire, ateliere, garaje, sedii centrale sau locale) se  
indică pentru exemplificare următoarele: consolidări parțiale, refacerea  
(inclusiv a fundațiilor), planșelor, remedierea defecțiunilor apărute la  
funcționale, înlocuirea unor părți uzate ale instalațiilor funcționale, care  
pot rezista până la cea mai apropiată reparație capitală și a căror defect  
este de natură să împiedice funcționarea instalațiilor respective etc.

În categoria reparațiilor curente intră, de asemenea, lucrările de repara-  
vopsire a construcțiilor metalice.

4.3.2. Reparațiile curente se efectuează în general fără scoaterea din  
ne a obiectului respectiv. Reparațiile curente la clădiri se execută numai  
când se stabilește necesitatea prin urmărirea curentă efectuată ciclic. În  
marea lucrărilor de reparații curente se va ține seama de ciclurile stabili-  
zentele Normativ, care presupun condiții normale de folosire. În acest mo-  
dură prelungirea duratei de utilizare a construcțiilor, reglementându-se  
lucrărilor de reparații curente.

### 4.4. Reparații capitale

4.4.1. Reparații capitale sunt reparațiile periodice care se execută  
asigurării menținerii obiectelor construite în bună stare, pe întreaga  
serviciu, prin readucerea acestora la caracteristicile și parametrii apro-  
inițiali. În cadrul reparațiilor capitale se efectuează înlocuirea parțială  
a elementelor de construcții sau a părților componente ale acestora  
deteriorate ca urmare a uzurii fizice, în scopul aducerii lor cât mai aproape  
starea inițială. O dată cu reparațiile capitale se execută și lucrările de  
necesare. Astfel, odată cu repararea tencuielilor exterioare se reface  
exterioară, odată cu înlocuirea și repararea tâmplăriei, se completează

se reface vopsitoria, se dată cu repararea și înlocuirea conductelor fer-  
se reface izolarea și vopsirea lor etc.

Reparațiile capitale se efectuează cu scoaterea parțială din funcțiune a  
evitând pe cât posibil, dar fără a generaliza, scoaterea totală din  
ne.

Ca exemple de lucrări tipice de reparații capitale la clădirile aferente  
lor publice se indică: consolidări ale structurii de rezistență, modernizările  
serile clădirilor, înlocuirea parțială sau totală a instalațiilor funcționale  
de sanitarie, încălzire, ventilații, gaze, etc.) în scopul aducerii lor în stare de  
tare.

În cadrul reparațiilor capitale se pot aduce construcțiilor unele îmbună-  
modernizări (extinderi), care să asigure utilizarea mijloacelor fixe pe în-  
durată de serviciu normată.

Extindere se înțelege acea modernizare care menține funcționabilitatea  
existente, dar la care se impune mărirea capacității prin adăugarea de  
eri, astfel încât să se poată satisface în condiții cât mai optime toate ne-  
re și impuse de creșterea continuă a sarcinilor privind întreținerea, repara-  
tura și siguranța circulației pe drumurile publice.

Extinderea de vedere constructiv extinderile la clădiri se pot realiza după cum

se poate face (dacă s-a constatat prin expertiză tehnică că structura clă-  
dii existente permite acest lucru) sau prin simpla adăugare de noi încăperi la  
clădirea existentă, astfel încât acestea să facă împreună corp comun din  
de vedere arhitectural;

Extinderea de vedere arhitectural, adăugarea de noi încăperi la construcția existentă, astfel încât acestea să  
dependente din punct de vedere arhitectural, păstrându-se în schimb  
existența și realizării unei legături funcționale permanente între partea exis-  
tente și cea nouă a clădirii.

Se ține seama de la sine că aceste extinderi se fac numai în limitele proprietății  
existente și neadmitându-se nici un fel de exproprieri în acest sens.

Extinderea necesare pentru efectuarea reparațiilor capitale se asigură  
prin alocarea directă a costului lucrărilor conform devizelor generate, în pro-  
centaj anual al fiecărei direcții regionale de drumuri și poduri în funcție  
de nivelul impuse, atât din punct de vedere al producției cât și din punct de  
vedere al gradului de uzură al clădirilor respective. Finantarea acestor lucrări se  
face din surse proprii, fondul special al drumurilor publice și surse bugetare pre-  
bugetare anuale. Aceste lucrări de modernizare (extinderi) nu  
înlocuirea și repararea tâmplăriei, se completează

de modernizare (extinderi) și care nu se execută în cadrul reparațiilor capitale dar măresc valoarea de înlocuire a clădirilor, se suportă din fondurile de investiții.

4.4.5. Lucrările de reparații capitale se execută de preferință în antrepriza unei firme de specialitate, care răspunde cu privire la respectarea tuturor instrucțiunilor privind calitatea lucrărilor, protecția muncii și termenul de predare.

#### 4.5. Urmărirea comportării în timp a construcției

Conform Normativului P 130-1999, aceasta cuprinde următoarele categorii:

- urmărire curentă;
- urmărire specială.

*Urmărirea curentă* constă în observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnala modificări ale capacității de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate. Urmărirea curentă se efectuează prin examinare vizuală directă și dacă este cazul, cu mijloace de măsurare de uz curent permanent sau temporar. Organizarea urmăririi curente și a comportării construcțiilor revine în sarcina proprietarilor și/sau a utilizatorilor în condițiile cap. 3 din Normativ P 130-99.

Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin instrucțiunile de urmărire curentă dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite: seism, inundații, incendii, explozii, alunecări de teren.

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

*Urmărirea specială* este o activitate de urmărire a comportării construcțiilor care constă din măsurarea, înregistrarea, prelucrarea și interpretarea sistematică a valorilor parametrilor ce definesc măsura în care construcțiile își mențin cerințele de stabilitate și durabilitate stabilite prin proiecte. Organizarea urmăririi speciale este sarcina proprietarului care va respecta Normativul P 130-99 cap.4. Lucrările de reparații curente se execută în urma unui control, care pune în evidență apariția unor deteriorări a căror remediere se poate face prin acest gen de reparații. Lucrările de reparații capitale, de asemenea, trebuie precedate de un control, care stabilește natura, volumul și costul acestor lucrări.

#### 4.6. Durata normală de funcționare (vezi anexa 2)

Clasificația și durata normală de funcționare a mijloacelor fixe este cuprinsă în Catalogul aprobat prin HG 964/27.12.1998. Duratele de serviciu normale servesc pentru amortizarea mijloacelor fixe și pentru stabilirea periodicității

reparațiilor. Duratele normale de funcționare încep să decurgă de la data punerii în funcțiune a obiectelor construite și se stabilesc după cum urmează:

- clădirile care nu deservește procese tehnologice se consideră puse în funcțiune la data terminării construcției, pe baza procesului verbal de recepție la terminarea lucrării;
- clădirile care deservește procese tehnologice, se consideră puse în funcțiune la terminarea probelor tehnologice, pe baza procesului verbal de punere în funcțiune încheiat potrivit prevederilor stipulate în Normativul C 56-85 aprobat de ICCPDC cu decizia 61/30.10.85, în vigoare în anul 2000.

#### 4.7. Ciclul reparației (vezi anexa 2)

4.7.1. Prin ciclul reparației se înțelege intervalul de timp normal la care se efectuează acea reparație. Lucrările de întreținere sunt lucrări al căror ciclu se stabilește de la caz la caz, în funcție de specificul activităților care sunt adăpostite în construcțiile respective, având un caracter diferit de acela al reparațiilor. Fondul anual destinat lucrărilor de întreținere se determină ținând seama de numărul și caracteristica acestor intervenții, stabilite în plan. Lucrările de reparații curente se execută ori de câte ori urmărirea curentă constată necesitatea lor.

Pentru o mai bună reglementare, Normativul stabilește cicluri obligatorii pentru urmărirea și, de asemenea, cicluri pentru efectuarea reparațiilor curente. Reparațiile capitale sunt lucrări ciclice, pentru care ciclurile sunt în general submulțiplii ai duratei normale de serviciu a obiectelor respective.

#### 4.8. Numărul reparațiilor (vezi anexa 2)

4.8.1. Numărul reparațiilor curente și capitale ce trebuie executate la diferite construcții sunt stabilite în prezentul Normativ. Numărul intervențiilor de întreținere nu se precizează prin Normativ. Numărul reparațiilor capitale ce se efectuează la un obiect rezultă din durata normală de serviciu și din durata ciclului reparației capitale respective, aplicând (orientativ) formula:

$$RK = D/d \pm 1$$

în care:

- D - durata de serviciu normală a obiectului, exprimată în ani
- d - durata ciclului reparației capitale, exprimată în ani

#### 4.9. Valoarea lucrărilor de întreținere și reparații

4.9.1. Prin valoarea anuală de întreținere a unor construcții se înțelege valoarea destinată acoperirii cheltuielilor necesitate de realizarea tuturor lucrărilor



specifice întreinerii. Prin valoarea anuală a lucrărilor de reparații curente se înțelege valoarea de deviz a tuturor lucrărilor din această categorie. Sunt excepțate lucrările de reparații curente a căror valoare nu depășește totalul de 5.000.000 lei și care se execută în baza notei de comandă (valoarea va fi indexată anual cu rata inflației). Decontarea lucrărilor de reparații curente, se va face în baza notelor de comandă aprobate.

Nu se admite fractionarea devizelor la lucrările de reparații curente și capitale.

4.9.2. Prin valoarea reparației capitale se înțelege valoarea de deviz a tuturor lucrărilor ce se efectuează în cadrul acestei reparații. Valoarea lucrărilor de reparații capitale se obține pe bază de devize întocmite pe categorii de lucrări și conform specificațiilor din prezentul Normativ. Devizele conțin articole de lucrări de construcții și instalații functionale, ce se execută în cadrul reparațiilor capitale la clădirile considerate.

Devizul general se întocmește conform HG 376/8.07.1994, în care se includ cotele pentru lucrarea de bază, proiectare, organizare de șantier, taxe-comisioane, cheltuieli diverse și neprevăzute. La întocmirea devizelor se ține seama ca lucrările de reparații capitale să se execute în măsura posibilităților, fără scoaterea parțială sau totală din funcțiune a clădirilor.

4.9.3. Nu se includ în devize de reparații capitale, lucrări pentru remedierea avariilor cauzate de calamități, ca și reparațiile datorate unor cauze accidentale care comportă urgență și nu se pot amâna. Aceste reparații se efectuează imediat ori de câte ori se consideră necesitatea lor și ca atare nu influențează ciclul și valoarea reparațiilor capitale care se fac la perioade stabilite în timp.

4.9.4. La stabilirea valorii reparațiilor capitale s-a avut în vedere faptul că folosirea clădirilor pe întreaga lor durată normală de funcționare, trebuie să asigure îndeosebi prin întreținere și reparații curente. S-a presupus că lucrările de întreținere și reparații curente se efectuează la timp, complet și în bune condițiuni.

## **5. PROGRAMAREA, PREGĂTIREA, EXECUTAREA, URMĂRIREA ȘI RECEPȚIONAREA LUCRĂRILOR DE ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII**

### **5.1. Programarea lucrărilor**

5.1.1. Programarea lucrărilor de întreținere intră în atribuțiile secțiilor de drumuri și poduri sub directa coordonare a serviciului de întreținere din cadrul DRDP și se precizează la fiecare început de an. Ciclurile intervențiilor de întreținere se stabilesc diferențiat de fiecare SDN, DRDP în funcție de specificul activității și în limita fondurilor alocate.

5.1.2. Programarea lucrărilor de reparații curente la obiectele care reprezintă mijloacele fixe ale întreprinderii, intră în atribuțiile serviciului întreținere și administrativ din cadrul DRDP. Lucrările de reparații curente se execută numai la nevoie, în urma constatărilor ce rezultă din urmărirea curentă.

5.1.3. Programarea lucrărilor de reparații capitale, se face anual ținând seama de ciclul reparației stabilit în conformitate cu prezentul Normativ, diferențiat după structuri și destinația construcției. Aceste lucrări intră în competența serviciului întreținere și investiții din cadrul DRDP și AND care se ocupă cu programarea și urmărirea lucrărilor de reparații capitale.

În conformitate cu ciclurile stabilite pentru urmărire curentă, unitățile deținătoare de mijloace fixe vor executa urmărirea curentă a clădirilor pe care le au în dotare. Urmărirea curentă se va efectua de către o comisie de specialiști numită de conducerea DRDP. Din această comisie vor face parte: șeful serviciului întreținere, un delegat al serviciului investiții, al serviciului tehnic și șeful SDN pe teritoriul căruia se află construcția respectivă conform punctelor 5.2. și 5.5. din P 130-99.

De la caz la caz, în funcție de situația și condițiile existente, componența comisiei poate fi restrânsă sau lărgită. În cadrul urmăririi curente se constată starea clădirilor din punct de vedere al necesității lucrărilor de reparații capitale.

5.1.4. La construcțiile care au atins ciclul de reparații capitale, la care urmărirea curentă constată că sunt în bună stare, se va propune prelungirea ciclului reparației capitale și amânarea reparației capitale. Prelungirea ciclului reparației capitale se efectuează în baza justificării tehnice bine fundamentată și numai atunci când starea clădirilor permite acest lucru. Prelungirea ciclului reparației capitale nu duce la scurtarea corespunzătoare a ciclului următor, care rămâne cu durata indicată în Normativ.

În cadrul urmăririi curente se va stabili dacă în locul reparației capitale amânate, este cazul să se efectueze o reparație curentă.

5.1.5. Ținând seama de gradul de uzură și de starea tehnică a clădirilor, comisia care efectuează urmărirea curentă poate propune micșorarea ciclului reparației capitale. Micșorarea ciclului cu un procent de cel mult 10 % se aprobă de către conducerea DRDP. Micșorarea ciclului reparației capitale cu un procent mai mare de 10 % se aprobă de către AND.

5.1.6. La clădirile care au atins ciclul reparației capitale și la care controlul periodic constată că sunt necesare reparații capitale sau extinderea lor, se va aprecia complexitatea și volumul acestora, făcându-se măsurătorile necesare în vederea întocmirii devizelor estimative și stabilirii costului reparației capitale respective. Valoarea reparației capitale sau a extinderii se stabilește prin devizul general al proiectului de reparații capitale prin respectarea legislației în vigoare.

La ultimul ciclu, cu ocazia urmăririi curente, comisia ce efectuează urmărirea va face calcule comparative de eficiență pentru a se constata dacă efectuarea reparației capitale respective este justificată sau nu.

În cazul când se constată că reparația nu este justificată, comisia va înainta calculele o dată cu propunerile anuale de plan de reparații, AND, care va decide.

5.1.7. Constatările efectuate în cadrul urmăririi curente se vor consemna în procese verbale pe care le va încheia comisia ce va efectua urmărirea curentă. Pentru clădirile la care urmărirea curentă va stabili că sunt necesare reparațiile capitale se vor întocmi devize estimative ale lucrărilor de reparații capitale ce urmează a fi executate în anul următor, determinându-se valoarea acestora.

Valoarea reparației capitale sau a extinderii stabilită pe bază de devize estimative se va compara cu valoarea calculată conform punctului 5.1.6. din prezentul Normativ, urmând să se încadreze în limitele acestei valori. În baza constatărilor efectuate de urmărire curentă și a devizelor estimative, unitatea (DRDP) efectuează programarea lucrărilor de reparații capitale ce urmează a se executa în anul următor. Programarea se va face pentru fiecare mijloc fix care necesită reparații capitale sau extindere.

5.1.8. Programarea reparației capitale sau extinderilor împreună cu necesarul mijloacelor și cheltuielilor respective, întocmit de unități (DRDP), însoțit de o justificare tehnico-economică, se va înainta spre aprobare, o dată cu celelalte propuneri la AND. Pentru asigurarea corelării normelor tehnice de reparații capitale la clădiri cu baza materială necesară execuției lor, DRDP și AND va urmări eliminarea vârfurilor în realizarea lucrărilor și în consumurile de materiale, printr-o eșalonare judicioasă, pe ani.

## 5.2. Proiectarea, avizarea și aprobarea documentației tehnice

5.2.1. Pentru reavizarea lucrărilor de întreținere nu se cere întocmirea și aprobarea documentației pe bază de deviz.

5.2.2. Pentru lucrări de reparații curente, cu o valoare sub 5.000.000 lei, așa cum s-a arătat la subcapitolul 4.9, nu se cere întocmirea documentației de deviz. Executarea lucrărilor se face în baza notelor de comandă (valoarea va fi indexată anual cu rata inflației). Pentru restul lucrărilor de reparații curente se întocmește documentația de deviz în cadrul unității respective (SDN), se avizează de serviciul întreținere din DRDP și se aprobă de conducerea DRDP.

5.2.3. Documentația tehnică și economică pentru executarea lucrărilor de reparații capitale și extinderi se întocmește de către unități de proiectare specializate în proiectarea clădirilor în conformitate cu prevederile legale. Lucrările

de reparații capitale trebuie proiectate și executate în așa fel încât să readucă construcția respectivă la parametrii inițiali și să asigure funcționarea construcției până la următoarea reparație capitală. Proiectantul va întocmi documentația lucrărilor de reparații capitale, sau extindere, prevăzând, pe răspunderea sa, toate lucrările necesare în vederea realizării prevederilor de mai sus. Limitele valorice ale reparației capitale și lucrările ce se efectuează în cadrul reparației capitale, stabilite prin proiect conform pct. 5.1.6, nu vor constitui singurul criteriu de care se va ține seama la întocmirea documentației.

Proiectantul va avea în vedere, starea reală a construcției, constatată pe baza expertizei tehnice și a urmăririi curente și a releveelor proprii, pentru asigurarea funcționării ei, în condițiuni normale până la viitoarea reparație capitală.

5.2.4. Documentația lucrărilor de reparații capitale se va aviza și aproba în conformitate cu competența și prevederile dispozițiilor legale în vigoare.

## 5.3. Executarea și urmărirea lucrărilor

5.3.1. Organizarea executării lucrărilor de întreținere și reparații este precizată în cadrul capitolului 4, atât cele care se execută în regie proprie cât și cele executate prin firme de specialitate. Valoarea lucrărilor de organizare de șantier se suportă din cota de organizare de șantier prevăzută în documentația tehnică a lucrărilor respective, în cadrul limitelor stabilite de reglementările în vigoare (HG 376/8.07.1994).

5.3.2. Urmărirea executării lucrărilor de reparații capitale se va efectua de către unitățile deținătoare ale clădirilor de reparat. Acestor unități le revine, alături de executant, în cazul când lucrările se efectuează în antrepriză, întreaga răspundere a executării corespunzătoare a lucrărilor, în conformitate cu normativele în vigoare și cu documentația tehnică aprobată.

5.3.3. Executarea în regie proprie a lucrărilor de reparații curente și capitale se asigură prin dotarea după caz a unităților beneficiare cu utilaje corespunzătoare specificului lucrărilor de reparații mai importante.

5.3.4. Executarea lucrărilor de întreținere și reparații se face în limita fondurilor aprobate anual potrivit prevederilor legale și a priorităților stabilite pe baza documentațiilor tehnico-economice.

## 5.4. Recepția lucrărilor de întreținere și reparații curente

5.4.1. Recepția lucrărilor de întreținere, reparații curente și capitale se face în condițiile respectării legislației în vigoare (Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și regulamentele proprii emise în baza reglementărilor în vigoare).

Pentru cazul reparațiilor curente se va ține seama de prevederea potrivit căreia recepția se poate face într-o singură fază. Comisia de recepție va verifica lucrările executate, va controla calitatea lor, se va convinge și va certifica faptul că lucrările executate sunt în măsură să asigure funcționarea construcției până la următoarea reparație capitală.

## 6. MĂSURI PENTRU PROTECȚIA MUNCII LA LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII

În timpul lucrărilor de întreținere, reparații curente și reparații capitale, se vor respecta prevederile legale de protecția muncii și PSI, și anume:

### *Protecția Muncii*

- Legea protecției muncii nr. 90/1996;
- PE 119-1990 - Norme naționale de protecția muncii în instalații electrice;
- Ordinul MLPAT nr. 9 N/15.03.1993 - Regulament pentru protecția și igiena muncii;
- Ordinul MTTc nr. 9/25.06.1982 - Norme de protecția muncii specifice activității de C+M pentru transporturi feroviare, rutiere și navale;
- Ordinul MMPS nr. 116/27.03.1996 pentru aprobarea Normelor specifice de securitatea muncii pentru lucrări de zidărie, montaj, prefabricate și finisaj în construcții;
- Ordinul MMPS nr. 117/27.03.1997 pentru aprobarea Normelor specifice de securitatea muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire (Monitorul Oficial 87/29.04.1996);
- Ordinul MMPS nr. 118/27.03.1996 - pentru aprobarea Normelor specifice de securitatea muncii pentru activități de vopsire;
- Ordinul MMPS nr. 225/21.07.1995 - pentru aprobarea Normativului cadru de acordare și utilizare a echipamentului individual de protecție (Monitorul Oficial 189/21.08.1995);
- Ordinul MMPS nr. 235/26.07.1995 - pentru aprobarea Normelor specifice de securitatea muncii pentru lucrul la înălțime (Monitorul Oficial 217/22.09.1995).

### *PSI*

- 120-1994 - Normativ pentru protecția construcțiilor împotriva trăsnetelor BC;
- Ordinul MTTc nr. 12/08.12.1980 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și de dotare cu mijloace tehnice pentru prevenirea și stingerea incendiilor pentru unitățile MTTc;
- PD 184/1987-NPSI al MTTc;
- P 118-1999 - Norme naționale în vigoare în anul 2000 privind protecția construcțiilor din punct de vedere PSI;
- C 300/1994 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcții și instalații aferente.

## 7. MĂSURI TEHNICO-ORGANIZATORICE PENTRU APLICAREA NORMATIVULUI

7.1. SDN, DRDP deținătoare de fonduri fixe vor întocmi pentru fiecare clădire aflată în dotare proprie, cartea tehnică. Cartea tehnică va cuprinde date din care se va putea urmări evoluția în timp a fondului fix respectiv, transformările și reparațiile survenite pe parcurs și modul în care a progresat uzura sa.

Cartea tehnică va fi întocmită conform Normativului C 167-1977 (în curs de revizuire) privind modul de întocmire, completare și păstrare a cărții tehnice a constructorilor.

## a) Specificația orientativă a lucrărilor de reparării curente

Codul	Denumirea activelor fixe	Structura lucrărilor de reparării curente
1.3.1.	<p>Construcții pentru transporturi, poștă și telecomunicații / <i>Lucrări de construcții</i></p> <p>Ciădiri pentru transporturi: autogări, gări, stații de metrou, aeroporturi, porturi, hangare, depouri, garaje, ateliere și prin asimilare, cantonul pentru cantonieri; locuințe de serviciu pentru muncitori și personalul tehnico-administrativ; sedii AND, DRDP, SDN, districte; ateliere anexe pentru întreținerea, repararea și gararea mijloacelor de transport, utilaje și echipamentele acestora.</p> <p>Centre de întreținere și coordonare cuprinzând:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clădire operațională</li> <li>- unitate cazare</li> <li>- locuințe de serviciu</li> <li>- stație carburanți</li> <li>- grupuri sanitare etc.</li> </ul> <p>Baze de deszăpezire și similare pentru drumurile județene și comunale</p> <p>Stație de taxare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clădire operațională</li> <li>- copertine</li> <li>- cabine de taxare etc.</li> </ul> <p>Construcții aferente pentru instalații electrice, termice, apă-canal</p>	<p>Repararea zidurilor de fundații din subsol;</p> <p>- Injecțarea fisurilor în blocurile de fundație;</p> <p>- Rostuirea fisurilor;</p> <p>- Repararea tencuielilor la subsol etc.</p> <p><b>2. Pereți</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repararea zidărilor în dreptul fisurilor;</li> <li>- Rostuirea cu mortar a fisurilor;</li> <li>- Repararea placajului de zidărie al soclului;</li> <li>- Repararea tencuielilor la pereții interioari sau exteriori;</li> <li>- Adăugarea unor umpluturi sau placaje termoizolante;</li> </ul> <p>- Recondiționarea rosturilor de tasare (câșii și vată bituminată).</p> <p><b>3. Fațade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repararea cornișelor, profilelor și buiandrugilor;</li> <li>- Repararea tencuielilor în porțiuni izolate, cu înlăturarea tencuielilor burdușite;</li> <li>- Spălarea fațadei la clădiri placate și curățirea fațadelor de cârămidă aparentă sau vopsită cu vopsea de ulei;</li> <li>- Repararea grilelor la balustrade și ferestre exterioare.</li> </ul> <p><b>4. Ferme și învelitori</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidarea fermeilor din orice material, prin înlocuirea elementelor slăbite, fixarea îmbinărilor și protejarea prin vopsire;</li> </ul>

<p>Baze de deszăpezire, depozite, magazii, sediu pepinieră, sere etc.</p>	<p>- Consolidarea locală a chesoanelor fisurate, înlocuirea porții a asterelei;</p> <p>- Repararea luminatoarelor, asigurarea etanșeității;</p> <p>- Repararea acceselor pe acoperiș;</p> <p>- Refacerea sau repararea scării de incendiu;</p> <p>- Repararea și înlocuirea porții a învelitorii;</p> <p>- Refacerea protecției anticorozive pe zonele afectate de reparații.</p> <p><b>5. Tămplărie metalică, din beton armat sau lemn:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repararea diverselor porțiuni ale tocurilor;</li> <li>- Repararea foilor la porțile metalice;</li> <li>- Repararea glaturilor;</li> <li>- Repararea cercevelelor;</li> <li>- Chituirea crăpăturilor dintre zid și tocuri;</li> <li>- Înlocuirea fierății de închidere, inclusiv a automatelor de închidere.</li> </ul> <p><b>6. Planșee și pardoseli:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprînjirea provizorie a porțiunilor de planșee degradate;</li> <li>- Repararea locală a planșeelor și grinzilor;</li> <li>- Îndepărtarea porțiunilor de pardoseală degradată și înlocuirea acesteia;</li> <li>- La pardoseli din plăci metalice sau beton, se vor reface atât stratul suport cât și stratul de uzură;</li> <li>- Repararea pilintelor, pervazurilor sau a scafelor.</li> </ul> <p><b>7. Pereți despărțitori:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidarea pereților despărțitori din orice material;</li> <li>- Astuparea găurilor și crăpăturilor existente;</li> <li>- Înlocuirea porțiunilor demolate.</li> </ul> <p><b>8. Scări:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificarea și consolidarea grinzilor și plăcilor de rezistență;</li> <li>- Repararea treptelor, contratreptelor și podestelor;</li> </ul>
---	--

- Repararea și întărirea balustradelor și mîinii curente.
- 9. Zugrăveli, vopsitorii:**
  - Curățirea suprafețelor degradate;
  - Refacerea zugrăvelilor;
  - Refacerea vopsitorilor.
- 10. Lucrări diverse:**
  - Protecția fundațiilor împotriva infiltrațiilor de ape superficiale;
  - Îndepărtarea și refacerea porțiunilor deteriorate ale trotuarului;
  - Scoaterea igrasiei din ziduri;
  - Refacerea izolațiilor termice, fonice și hidrofuge.
- II. Lucrări la instalații aferente construcției*
- 1. Instalații de încălzire și ventilație:**
  - Spălarea și verificarea etanșeității instalației;
  - Reglajul instalației;
  - Verificarea punctelor termice cu funcționare sezonieră;
  - Înlocuirea garniturilor defecte la îmbinările cu flanșe;
  - Înlocuirea materialului de etanșare de la vane și robinetele de închidere, verificarea vanelor fără demontare, verificarea cu demontarea, revizia și repararea vanelor utilizate la reglarea debitelor;
  - Demontarea, șlefuirea și verificarea etanșeității la robinetele de golire și la cele de evacuarea aerului;
  - Verificarea etanșeității prin proba de presiune la schimbătoarele de căldură pentru încălzire, precum și la cele pentru preparamentarea apei calde menajere;
  - Curățirea mecanică sau chimică în interior a schimbătoarelor de căldură pentru înlăturarea depunerilor de piatră;
  - Verificarea aparatului de măsurat și control.
- 2. Instalații de alimentare cu apă și canalizare:**
  - Înlocuirea conductelor, vanelor și robinetelor defecte;

- Înlocuirea canalelor defecte, inclusiv desfundarea rețelei de canalizare;
- Înlocuirea sifoanelor de scurgere;
- Repararea sau înlocuirea obiectelor sanitare (lavoare, chiuvete, băi etc.);
- Înlocuirea capacelor carosabile și necarosabile sparte de la căminele de vizitare exterioară;
- Repararea sau înlocuirea izolației de pe conducte și aparate;
- Înlocuirea sau repararea aparatelor de oprire și pornire automată a pompelor, precum și micile reparații ale pompelor de apă;
- Verificarea și repararea conductelor de apă montate în cantivouri, subsolului tehnice sau candelie tehnice, pentru evitarea pierderilor de apă ce conduc la umezirea pereților.
- 3. Instalații de alimentare cu gaze:**
  - Suprimarea neetanșeității la țevile de gaze, în punctele de racordare;
  - Repararea și înlocuirea robinetilor de la instalații care folosesc gaze;
  - Repararea reglatoarelor de gaze;
  - Izolarea termică a conductelor de gaze din interior sau din exterior.
- 4. Instalații electrice:**
  - Repararea (nu înlocuirea) tablourilor cu siguranțe și a celor de comandă a motoarelor;
  - Repararea (nu înlocuirea) automatelor de protecție a motoarelor electrice;
  - Reparații mărunte ale liniilor electrice aeriene sau subterane;
  - Repararea și înlocuirea după caz a circuitelor electrice.

**III. Căi de rulare a podurilor rulante****1. Șina de rulare:**

- Verificarea și corectarea poziției (aliniament, ecartament și nivelment);
- Sudarea fisurilor;
- Sudarea elementelor de prindere;
- Strângerea sau înlocuirea plăcuțelor și buloanelor;
- Înlocuirea elementelor deteriorate;

**2. Grinda de rulare:**

- Verificarea și corectarea poziției;
- Sudarea fisurilor;
- Refacerea sudurilor degradate;
- Înlocuirea niturilor slăbite;
- Înlocuirea buloanelor defecte;
- Acoperirea cu eclise;
- Înlocuirea pieselor deteriorate.

**3. Grinda de frânare:**

- Aceleași reparații ca la grinda de rulare.

**4. Grinzile secundare**

- Aceleași reparații ca la grinda de rulare.

**5. Opritoare**

- Aceleași reparații ca la grinda de rulare.

**6. Balustrade**

- Aceleași reparații ca la grinda de rulare.

**NOTĂ:**

- Executarea sudurilor se va face de către firme specializate conform Ordinului Ministerului Industriilor și Comerțului nr. 1507/25.01.1996 privind aprobarea procedurii tip de atestare a capabilității agenților economici de a executa structuri sudate. Se vor respecta cei puțin standardele:

- STAS 5655/1.2.3/1981, 1872, 1985; STAS R-12495-86

**b) Specificarea orientativă a conținutului lucrărilor de reparații capitale și extinderi**

Codul	Denumirea activelor fixe	Structura orientativă a lucrărilor de reparații curente
1.3.	Construcții pentru transporturi, poștă și telecomunicații	<b>1. Fundații trotuare</b> - Repararea, refacerea locală sau extinderea fundației; - Consolidări de fundații; - Subzidiri și refaceri de hidroizolații; - Refacerea trotuarelor
1.3.1.	Clădiri pentru transporturi: autogări, gări, stații de metrou, aeroporturi, porturi, hangare, depouri, garaje, ateliere și prin asimilare, cantioane pentru cantonieri, locuințe de serviciu pentru muncitorii și personalul tehnico-administrativ; sedii AND, DRDP, SDN, districte și baze de deszăpezire și similare pentru drumurile județene și comunale; ateliere anexe pentru întreținere, repararea și gararea mijloacelor de transport, utilaje și echipamentele acestora Centrul de întreținere și coordonare cuprinzând: clădire operațională, unitate de cazare, locuințe de serviciu, stație de carburanți, grupuri sanitare etc. Stație de taxare: clădire operațională, copertină, cabine de taxare Construcții aferente pentru instalații electrice, termice, apă - canal	<b>2. Structura de rezistență</b> - Repararea, refacerea locală sau extinderea zidăriei la pereții exteriori și interiori, executați din orice material. - Repararea, consolidare sau extindere pentru: • Scheletul de rezistență (grinzi, stâlpi, cadre, din orice materiale); • Planșee, eventual înlocuirea planșeelor din lemn cu planșee din beton armat; • Căi de rulare din orice material, eventual înlocuirea grinzilor de rulare; • Scări interioare, eventual înlocuirea scărilor din lemn cu scări din beton armat; • Scări exterioare, eventual înlocuirea lor; - Repararea teraselor, inclusiv completarea sau înlocuirea hidro și termoizolației; - Repararea, extinderea sau înlocuirea următoarelor elemente: • Îvelitori care cuprind: învelitori propriu-zise, tabachere, jgheaburi, burjane, dolii, pazii, lucarne, inclusiv termo și hidroizolația acoperișului; • Asterea din scândură; • Luminatoare din orice material.
		<b>3. Lucrări de arhitectură și finisaj</b> - Refacerea sau completarea izolațiilor exterioare sau

completarea izolațiilor interioare (fonozolații, termozolații etc.)

- Evacuarea apei de pe terase;
- Repararea sau completarea fencuilelor interioare și exterioare;
- Repararea, completarea sau înlocuirea de:
  - Placaje interioare
  - Pardoseli
- Repararea sau completarea fațadelor, soclului, profilelor, ancadramentelor, cornișelor, glafurilor, placajelor etc.
- Repararea, completarea sau înlocuirea următoarelor elemente:
  - Tămplărie exterioară și interioară din lemn, metal, beton armat, inclusiv completarea geamurilor și refacerea vopsitoriei;
  - Confecții metalice (balustrade, podeste, scări metalice etc.)
- Refacerea următoarelor finisaje:
  - Vopsitorie;
  - Zugrăveli și spateli;
  - Ignifugări;
  - Carbolinizări.

**4. Lucrări de instalații**

- Repararea, completarea sau înlocuirea, inclusiv revizuirea următoarelor:
  - Instalație sanitară, care cuprinde: conducte de alimentare cu apă caldă și rece, armături, izolație de conducte de apă caldă, tuburi de scurgere a sifoanelor, aparatură anexă, obiectele sanitare deteriorate etc.
  - Instalația de încălzire care cuprinde: conducte de distribuție și colectare, armături, radiatoare, registre, aeroterme, panouri radiante, instalația și aparatura din centrala termică (cazan, injector, arzător, ramificații, pompe etc.)

- Instalația PSI care cuprinde: pompe, conducte de distribuție - inclusiv armături, hidranți, tabloul electric, aparatura de comandă și control, nișe, hidrofoare pentru apa de incendiu, aparate de comandă și control.
- Instalația electrică de iluminat și forță, curenți slabi care cuprinde: tuburi de protecție, aparate electrice, corpuri de iluminat, tablouri electrice.
- Instalația de paratrânsnet, care cuprinde: conductoare de coborâre, dispozitive de captare inclusiv refacerea prizei de pământ.
- Instalația de ventilație sau condiționare, care cuprinde: tubulatura de ventilație sau condiționare ventilatoare, instalații și aparatura din centrală.
- Instalația de gaze care cuprinde: conductele de alimentare cu gaze (armăturile, arzătoarele).
- Instalația de telecomunicații care cuprinde: conductorii electrici, aparate de recepție și emisie, antene speciale pentru emisie și recepție.

a) Norme pentru programarea urmăririi curente și a reparațiilor capitale la construcții

Denumirea elementelor componente	Periodicitate urmărire curentă (luni)	Reparații curente (luni)
<b>A. Construcții propriu-zise</b>		
1. Fundații:		
- zidărie	6	12
- beton	12	24
2. Închideri:		
- zidărie	6	12
- beton armat	12	24
- metal	12	60
- materiale ușoare	6	12
3. Tencuieli și zugrăveli:		
- exterior	24	24
- interior	6	12
4. Vopsitorii:		
- pe tencuieli	12	24
- pe lemn	12	24
- pe metal	12	36
5. Pardoseli, scări, platforme:		
- reci	12	36
- calde	12	36
6. Tâmplărie:		
- din lemn	12	24
- din metal	12	36
- din beton armat	12	36
7. Geamuri	După necesități	După necesități
8. Trofuare, pavaie, împrejuriri	24	48
9. Ferme și învelitori	12	24
<b>B. Lucrări de instalații</b>		
1. Rețele interioare de apă potabilă		
- obiecte sanitare	2	După necesități
- conducte și armături	2	12
- canale de scurgere	2	12
- canalizare pluvială	6	6
2. Racorduri exterioare		
- apă potabilă și industrială	2	6
- canalizare	3	6
5. Opritoare, balustrade, accese		
- construcții noi	3	72
- construcții vechi	3	60

b) Norme pentru programarea reparațiilor capitale și extinderilor

Codul de clasificare	Denumirea activelor	Durata de serviciu normată (ani)	Nr. de rep. capitale	Durata ciclului de rep. capitală (ani)
1.3.	Construcții pentru transporturi, poștă și telecomunicații			
1.3.1.	Clădiri pentru transporturi			
1.	Pereți portanți din lemn:	40	2	13,5
2.	Pereți portanți din paiantă, chirpici, pământ stabilizat sau schelet din lemn:	40	3	10
3.	Pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră sau beton, planșee din lemn	40	1	20
4.	Pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră sau beton; planșee din beton armat sau din profiluri de oțel	40	1	20
5.	Schelet din beton armat sau din profiluri de oțel	40	1	20