

N O R M A T I V
privind reciclarea la rece a îmbrăcăminte rutiere

1. Generalități

1.1. Obiect

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

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

1.2. Domeniul de utilizare

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

1.3. Prescripții generale

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

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

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

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

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

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

1.4. Referințe

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

- | | |
|---------------------|---|
| 1. STAS 42-68 | Bitumuri. Determinarea penetrației |
| 2. STAS 60-69 | Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda inel și bilă |
| 3. STAS 61-88 | Bitumuri. Determinarea ductilității |
| 4. STAS 174-97 | Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată la cald. Condiții tehnice de calitate |
| 5. SR EN: 1296-3/95 | Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea timpului de priză și a stabilității |
| 6. SR 227/2-94 | Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea fineții de măcinare prin cernere pe probă de 100 g |
| 7. SR 388-95 | Lianți hidraulici. Ciment Portland |

| | |
|------------------------------|---|
| 8. STAS 662-89 | Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră |
| 9. SR 667-97 | Agregate naturale și piatră prelucrată pentru drumuri. Condiții tehnice generale de calitate |
| 10. STAS 730-89 | Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de determinare |
| 11. STAS 863-85 | Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor, prescripții de proiectare |
| 12. STAS 1338/1-84 | Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoasă executată la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor și confecționarea epruvetelor |
| 13. STAS 1338/2-87 | Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoasă executată la cald. Metode de determinare și încercare |
| 14. STAS 1342-91 | Apă potabilă |
| 15. STAS 1913/1-82 | Teren de fundare. Determinarea umidității |
| 16. STAS 1913/13-83 | Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor |
| 17. STAS 2900-89 | Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor |
| 18. STAS 4606-80 | Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare |
| 19. STAS 8877-72 | Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrări de drumuri |
| 20. STAS 10969/3-83 | Lucrări de drumuri. Adezivitatea biturilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metode de determinare cantitativă |
| 21*) | Normativ privind condițiile tehnice de calitate pentru bitumul neparafinos utilizat la lucrări de drumuri |
| 22. Instrucțiuni C.D. 155-86 | Instrucțiuni tehnice departamentale privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne. |

2. Condiții tehnice

2.1. Determinări preliminare

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

2.1.2. Determinările preliminare constau în:

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

Datele furnizate:

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

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

a.2) pentru stabilirea adâncimii de frezare:

— grosimea și numărul straturilor bituminoase;

— grosimea stratului de bază și de fundație;

b) prelevarea probelor prin frezare (conform pct. I.1 din anexă).

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

Datele furnizate:

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

— granulozitatea materialului frezat;

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

2.2. Elemente geometrice

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

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

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

2.2.3. Profilul transversal.

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

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

2.2.4. Profilul longitudinal

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

2.3. Materiale

2.3.1. Agregate naturale

2.3.1.1. Agregatele naturale sunt:

— cele adăugate;

— cele rezultate din frezarea îmbrăcămintei rutiere.

Agregatele naturale care se adaugă sunt următoarele:

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

— nisip de concasaj sort 0–3, conform SR 667;

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

2.3.2. Lianți

2.3.2.1. Bitum

Bitumul este cel existent în îmbrăcămintea rutieră.

2.3.2.2. Emulsia bituminoasă

Emulsia bituminoasă utilizată la reciclarea îmbrăcămintei rutiere bituminoase este emulsie bituminoasă cationică și poate fi preparată cu bitum pur, conform SR 174/1, sau cu bitum modificat cu polimeri de tip elastomeri termoplastici liniari, în cazuri justificate din punct de vedere tehnic și economic.

*) În curs de aprobare.

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

Tabelul nr. 1

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

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

2.3.2.3. Ciment

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

2.3.3. Apă

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

2.4. Caracteristicile mixturii asfaltice reciclate

2.4.1. Gradul de compactare

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

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

3. Prescripții generale de executare

3.1. Lucrări pregătitoare

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

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

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

3.2. Utilaje

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

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

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

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

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

3.3.1. Adăugarea agregatelor naturale

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

3.3.2. Adăugarea cimentului

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

3.3.3. Frezarea

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

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

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

3.3.4. Reciclarea

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

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

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

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

3.3.5. Compactarea

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

3.3.5.2. Viteza de lucru a compactatorului este 5–8 km/h.

3.3.5.3. Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri pentru a se evita vălurirea îmbrăcăminte.

3.3.5.4. Compactarea va fi efectuată cu:

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

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

4. Controlul calității lucrărilor

4.1. Verificarea materialelor

4.1.1. Verificarea agregatelor

4.1.1.1. Verificarea agregatelor rezultate din frezarea îmbrăcăminte:

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

*) Cantitatea de emulsie bituminoasă necesară, în funcție de conținutul de bitum găsit.

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

a) Nisip (de concasaj și natural):

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

b) Criblură:

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

4.1.2. Verificarea calității lianților

4.1.2.1. Bitumul existent:

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

4.1.2.2. Emulsia bituminoasă cationică:

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

4.1.2.3. Ciment:

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

4.1.3. Verificarea calității apei:

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

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

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

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

4.2.1.1. Frezarea:

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

4.2.1.2. Amestecarea materialelor și repartizarea amestecului:

– granulozitatea amestecului (o probă la 1.000 m², iar în cazul în care se constată la o probă că granulozitatea nu corespunde cu cea stabilită prin încercările de laborator pentru stabilirea compoziției amestecului de agregate, conform pct. 1.4 din anexă, determinarea se va face pe o probă la 500 m²);

- conținutul de bitum (o probă la 500 m²);
- densitatea în stare uscată a amestecului;
- volumul de goluri și densitatea pe corpurile de probă;
- rezistența la întindere prin despicare (7 și 28 de zile) și modulul de elasticitate dinamic pe corpurile de probă.

4.2.1.3. Compactarea: verificarea modulului de compactare.

4.3. Verificarea îmbrăcămintei reciclate:

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

4.4. Toleranțe

4.4.1. Corpuri de probă:

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

4.4.2. Îmbrăcămintea reciclată:

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

5. Recepția lucrărilor

5.1. Recepția preliminară

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

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

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

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

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

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

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

5.2. Recepția finală

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

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

*ANEXĂ
la normativ*

I. ÎNCERCĂRI DE LABORATOR

1. Prelevarea probelor prin frezare

1.1. Prelevarea prin frezare a 3 probe, care vor fi analizate pentru stabilirea tipului și proporției agregatelor

ce vor fi adăugate, se va face din punctele stabilite în fig. 1.

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

2. Încercări pe materialul frezat

2.1. Agregate

2.1.1 Granulozitatea (STAS 4606)

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

2.1.2 Umiditatea (conform STAS 1913/1)

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

2.2. Bitum

2.2.1. Conținutul de bitum (conform STAS 1338/2)

În funcție de conținutul de bitum al agregatelor naturale frezate se va stabili cantitatea de emulsie care trebuie adăugată.

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

3. Încercări pe materialul de adaos

3.1. Agregate

3.1.1. Granulozitatea (STAS 4606)

3.1.2. Umiditatea (conform STAS 1913/1)

3.2. Emulsia bituminoasă

3.2.1. Determinarea conținutului de bitum (conform STAS 8877)

3.2.2. Determinarea omogenității (conform STAS 8877)

3.2.3. Determinarea stabilității la stocare (conform STAS 8877)

3.2.4. Determinarea adezivității (conform STAS 10969/3)

3.3. Cement

3.3.1. Finețea (conform STAS 227/2)

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

3.4. Suspensia – emulsie bituminoasă – apă-ciment

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

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

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

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

- se va determina timpul de rupere a emulsiei bituminoase.

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

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

4. Stabilirea compoziției amestecului de materiale

4.1. Agregate

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

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

4.2. Emulsie bituminoasă, ciment și apă

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

4.3. Confecționarea corpurilor de probă

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

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

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

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

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

4.3.3. Realizarea corpurilor de probă

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

4.3.3.2. Dotarea:

- cilindri metalici cu fante, cu diametrul de 149,6 mm și înălțimea de 30 mm;

- 2 poansoane cu caneluri pentru evacuarea apei (fig. 2): – diametrul de 149,6 mm;

- înălțimea de 30 mm;

- cântar.

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

- se ung cu ulei decofrol pereții interiori ai cilindrilor metalici;

- se pune hârtie de filtru la partea inferioară a cilindrilor, fără a acoperi fantele acestora;

- se umple cilindrul cu amestec de materiale (aproximativ 6 kg);

- se acoperă materialul cu hârtie de filtru și cu capacul cilindrului.

5. Compactarea

5.1. Dotarea:

- presă hidraulică (sarcina > 50 KN);

- suport pentru compactare (fig. 3).

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

- se introduce cilindrul cu amestecul de material în suportul de compactare centrat sub pistonul presei;

- se aplică corpului de probă, cu perioade de repaus între treptele de încărcare, repetat, cu o viteză de 50 mm/minut, sarcina de 49 KN (fig. 4);

- compactarea se consideră încheiată, dacă, după stabilizarea încărcării, scăderea sarcinii aplicate corpurilor de probă este < 4 KN;

- după compactare corpurile de probă se lasă în cilindri 24 de ore, după care se decofrează.

5.3. Depozitarea corpurilor de probă

Se păstrează 7 zile și apoi 28 de zile, în atmosferă umedă, în încăperi închise, la temperatura de 20±2°C și umiditatea de 60–80%.

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

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

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

6. Determinări fizico-mecanice pe corpurile de probă

6.1. Volumul de goluri

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

6.2. Rezistența la întindere prin despicare

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

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

6.2.2. Rezistența la întindere prin despicare (R_{id}) se determină cu relația:

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

F = forța de rupere (N);

d = diametrul corpului de probă (mm);

l = înălțimea corpului de probă (mm).

6.2.3. Valorile minime admisibile sunt:

— la 7 zile: 0,4 N/mm²;

— la 28 de zile: 0,6 N/mm².

6.3. Modulul de elasticitate

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

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

F = forța de rupere (N);

μ = coeficientul lui Poisson;

h = înălțimea corpului de probă (mm);

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

II. ÎNCERCĂRI IN SITU

1. Gradul de compactare

1.1. Mod de determinare

1.1.1. Prin prelevare de carote

Gradul de compactare se determină cu relația:

$$D = \rho_d / \rho_{dmax.}, \text{ unde:}$$

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

$\rho_{dmax.}$ = densitatea în stare uscată maximă – Proctor (stabilită la pct. 5.4.3.).

1.1.2. Utilizând gamadensimetrul.

2. Planeitatea

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

3. Grosimea îmbrăcămintei reciclate

3.1. Prin efectuarea sondajelor

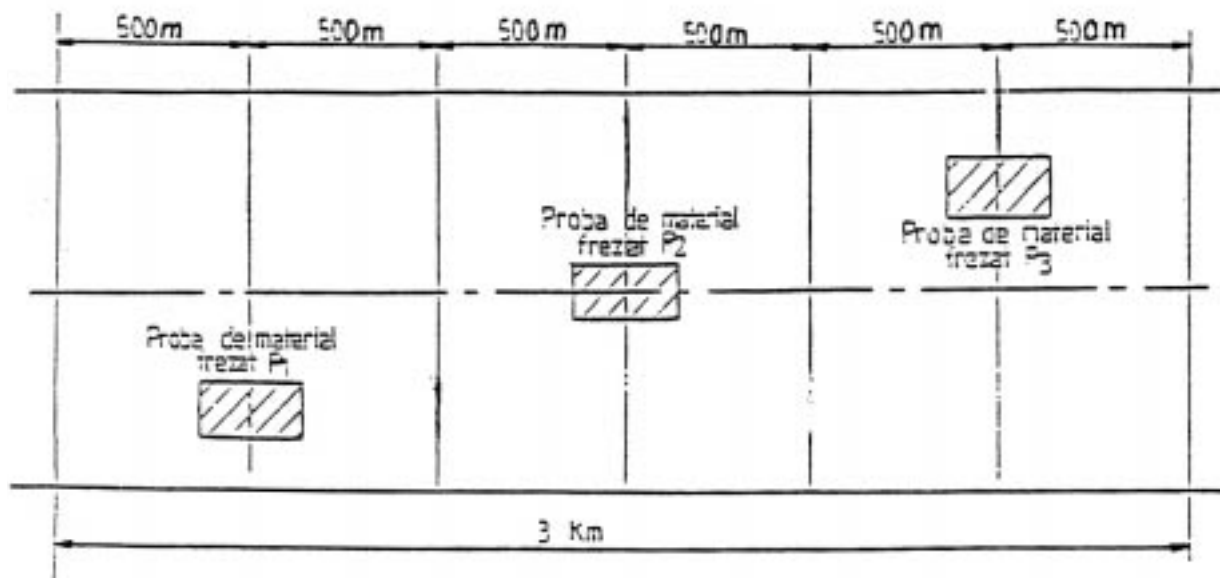


Figura 1. — Schema de prelevare a probelor de material frezat

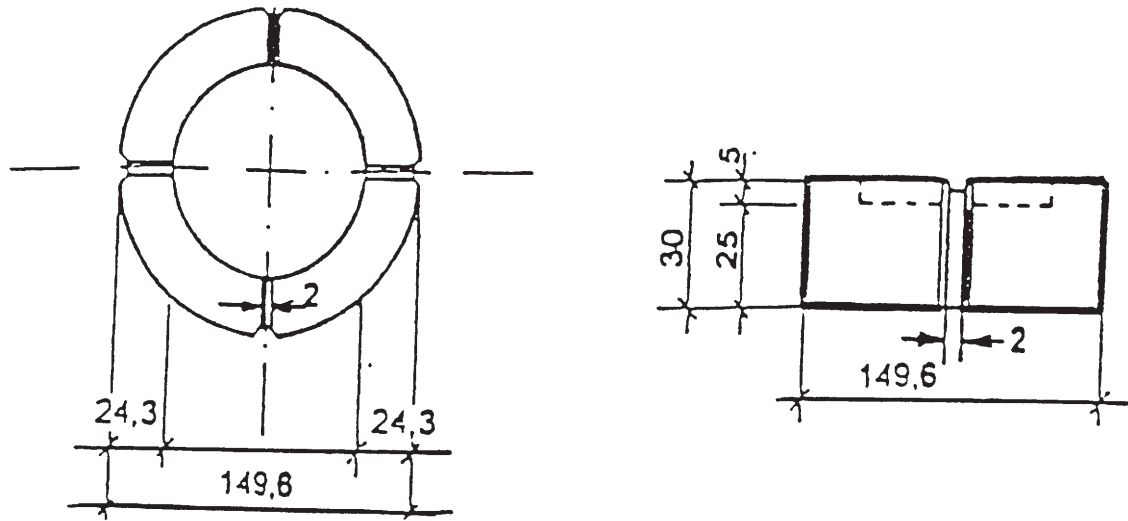


Figura 2. — Poanson cu diametrul = 149,6 mm, cu 4 caneluri pentru evacuarea apei

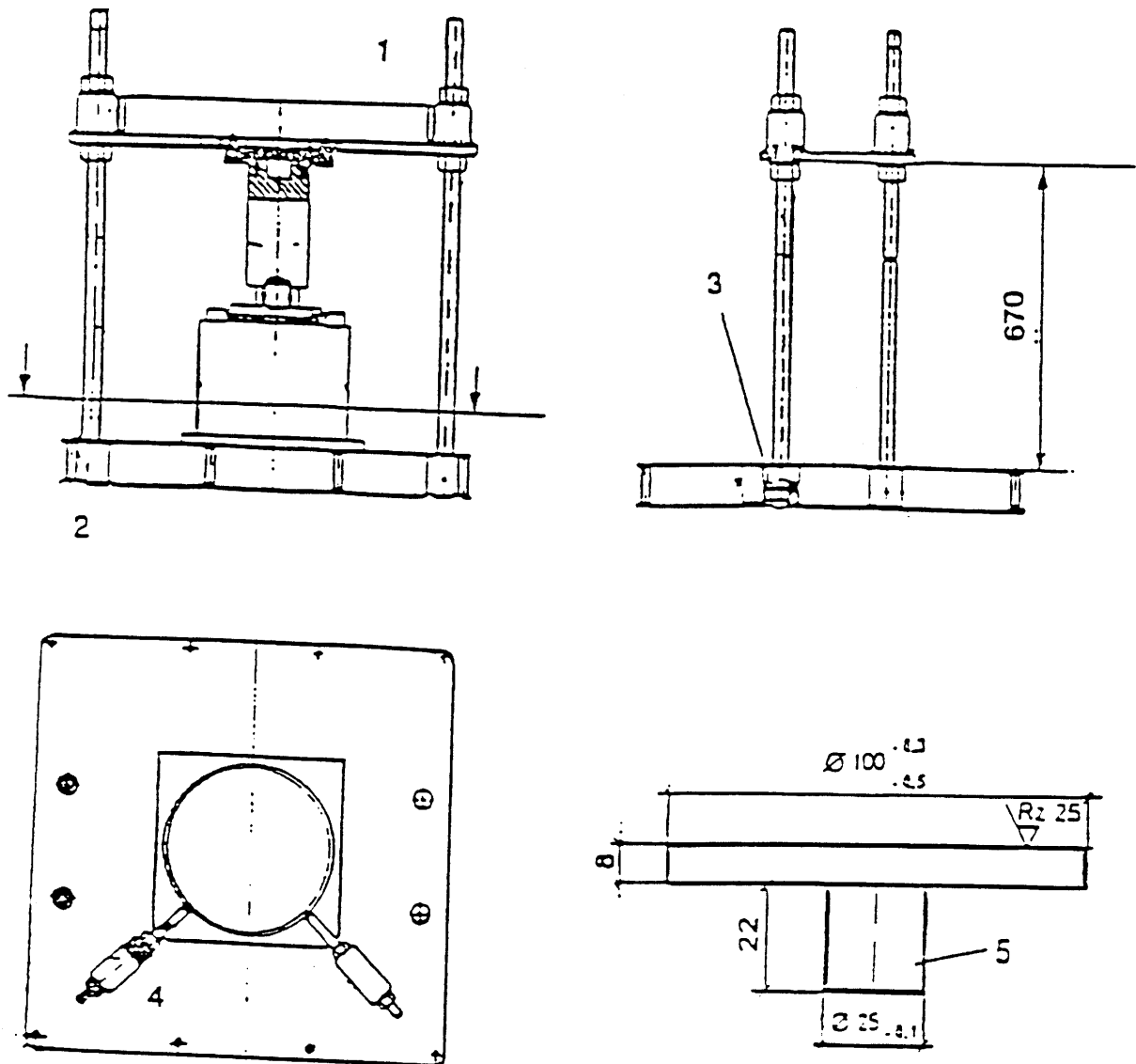


Figura 3. — Suport pentru compactare, compus din: (1) placă superioară și (2) placă inferioară, (3) 4 bare de susținere, (4) dispozitiv de centrare, (5) poanson

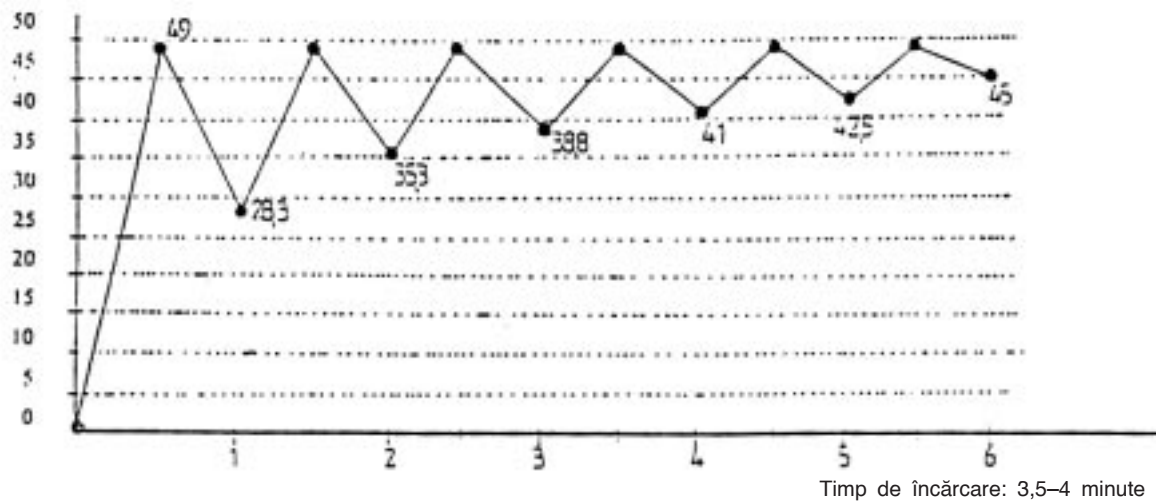


Figura 4. — Curbă încărcare–timp la compactare statică

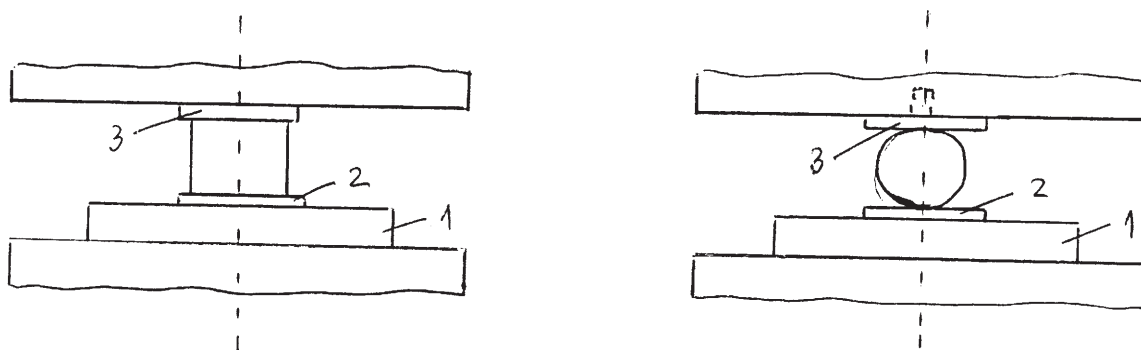


Figura 5. — Presă hidraulică de 50–100KN, cu:

- suport (1);
- piesă de rezemare (2);
- piesă de presare (3).