

Ordinul

Directorului General al A.N.D.

Nr. 45 din 06.02.2001

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, Dănila Bucșa - manager al Administrației Naționale a Drumurilor - RA, emite următorul

Ordin:

Art. 1. Se aprobă "Instrucțiunile tehnice pentru executarea îmbrăcăminților din beton de ciment cu polimeri pentru poduri" - ind. CD 169-2001;

Art.2. De la data emiterii prezentului ordin, își încetează aplicabilitatea prevederile Ordinului MTTc. 153/14.09.1987 de aplicare a "Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru executarea îmbrăcăminților din beton de ciment cu polimeri pentru calea pe poduri și pasaje";

Art.3. Aducerea la îndeplinire a prezentului Ordin, revine DRDP 1-7 și CESTRIN.

Foaie de semnături

Responsabil temă: ing. Tudorie Gheorghe

Colectiv: ing. Dumitrof Daniela

ing. Ioan Radu

ing. Aldescu Viorel

Director executiv : ing. Manole Șerbulea

Cuprins

1. Generalități

- Domeniul de aplicare;
- Documente de referință;
- Termeni, notații;
- Condiții generale privind executarea îmbrăcăminților din beton de ciment cu polimeri.

2. Condiții tehnice

- 2.1 - Elemente geometrice;
- 2.2 - Caracteristicile îmbrăcăminții;
- 2.3 - Caracteristicile betonului de ciment cu polimeri.

### 3. Materiale utilizate la executarea îmbrăcăminții căii pe pod din beton de ciment cu polimeri

3.1 - Ciment;

3.2 - Agregate;

3.3 - Apă;

3.4 - Polimer;

3.5 - Plasă din sârmă;

3.6 - Oțel-beton;

3.7 - Alte materiale.

### 4. Prepararea betonului

4.14 - Prepararea betonului de ciment cu polimeri în stare lichidă, de tip Rexistur:

- Stabilirea compoziției;

- Mod de preparare.

4.15 - Prepararea betonului de ciment cu polimeri în stare solidă din polipropilenă de tip Ultra-Net, Econo-Net

- Stabilirea compoziției;

- Mod de preparare.

### 5. Transportul betonului

### 6. Pregătirea stratului suport în vederea executării îmbrăcăminții căii pe pod

### 7. Punerea în operă a betonului

### 8. Protejarea îmbrăcăminții

### 9. Executarea rosturilor

- Execuția rosturilor;

- Colmatarea rosturilor.

### 10. Controlul calității lucrărilor

- Controlul calității materialelor;

- Controlul în timpul execuției îmbrăcăminții;

- Controlul calității betoanelor;

- Controlul calității îmbrăcăminții.

### 11. Recepția lucrărilor

### 12. Întreținerea îmbrăcăminții căii pe pod

### 13. Măsuri de tehnica securității muncii și stingerea incendiilor

Anexa 1 - Documente de referință

Anexa 2 - Terminologie

Anexa 3 - Rexistur:

- Condiții tehnice de calitate;

- Reguli pentru verificarea calității;

- Metode de determinare;

- Livrare, marcare, ambalare, transport, depozitare, documente.

Anexa 4 - Controlul calității materialelor și lucrărilor

Anexa 5-9 - Detalii de amenajare a rosturilor, a gurilor de scurgere, și de montare a longrinelor

Instrucțiuni tehnice departamentale pentru executarea îmbrăcăminților din beton de ciment cu polimeri pentru calea pe poduri și pasaje

## Capitolul I

### Generalități

#### Secțiunea 1

##### Domeniul de aplicare

Art. 1. - Prezentele instrucțiuni tehnice se referă la executarea, controlul calității și recepția îmbrăcăminților din beton de ciment cu polimeri aplicate pe calea podurilor de șosea realizate din beton, beton armat sau beton precomprimat cu deschideri maxime de 18 m.

Art. 2. - Îmbrăcămintea căii pe pod din beton de ciment cu polimeri se aplică numai pe podurile amplasate pe drumuri cu îmbrăcăminți rigide.

Art. 3. - În cazul podurilor existente în exploatare, se va face racordarea îmbrăcăminții existente din beton de ciment a drumului cu cota căii podului.

Art. 4. - Prevederile prezentelor instrucțiuni vor fi adaptate și completate prin reglementări specifice, caiete de sarcini sau specificații tehnice întocmite de proiectanți în următoarele cazuri :

- execuția îmbrăcăminții din beton de ciment pe toată calea podului inclusiv în zona trotuarelor;
- eliminarea hidroizolației și înlocuirea acesteia cu substanțe chimice de impregnare a betonului de ciment cu polimeri;
- poduri care au condiții speciale de exploatare pentru care se elaborează reglementări specifice.

Art. 5. - Materialele sau procedeele utilizate trebuie să fie agrementate conform Regulamentului privind agrementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții (H.G.R.nr. 766/1997).

#### Secțiunea a 2.a

##### Documente de referință

Art. 6. - Documentele de referință sunt prezentate în Anexa nr. 1.

#### Secțiunea a 3-a

##### Termeni, notații

Art. 7. - Terminologia specifică este definită în Anexa nr.2.

## Secțiunea a 4-a

### Condiții generale privind executarea îmbrăcăminților din beton de ciment cu polimeri

Art. 8. - Îmbrăcămintea căii pe pod executată din beton de ciment cu polimeri se execută pe stratul de protecție a hidroizolației în cazul podurilor vechi care nu necesită refacerea hidroizolației, sau direct pe hidroizolație, în cazul podurilor noi sau la cele la care se reface hidroizolația.

Art. 9. - Executarea îmbrăcăminții căii pe pod din beton de ciment cu polimeri direct pe membranele hidroizolatoare se va face numai în condițiile de protecție specificate în instrucțiunile de folosire și agrementele tehnice pentru membranele respective.

Art. 10. - În cazul podurilor aflate în exploatare se va proceda la decaparea îmbrăcăminții pe rampele de acces dacă este cazul astfel încât să se asigure o racordare longitudinală și transversală corespunzătoare.

Art. 11. - Polimerii utilizați la executarea îmbrăcăminții din beton de ciment pe poduri, vor avea caracteristicile tehnice prezentate în cap.3.

Art. 12. - Polimerii utilizați sunt sub formă lichidă sau solidă (fibre) și se introduc în betoanele de ciment la prepararea acestora.

Art. 13. - Lucrările de executare a îmbrăcăminților pe pod din beton de ciment cu polimeri se vor efectua numai pe bază de proiect elaborat de o unitate specializată, și verificat de către verificatori de proiecte atestați.

Art. 14. - Materialele prevăzute pentru executarea îmbrăcăminților din beton de ciment cu polimeri, vor avea certificate de conformitate a calității produselor folosite în construcții (H.G.R. 766/1997).

Art. 15. - Executarea lucrărilor va fi încredințată unor agenți economici care pot asigura nivelul de calitate corespunzător, prin responsabili cu execuția lucrărilor atestați.

Art. 16. - Investitorii au obligația să verifice executarea corectă a lucrărilor prin diriginți de șantier, de specialitate sau agenți economici de consultanță, specializați.

Art. 17. - Administratorii podurilor au următoarele obligații:

- să efectueze la timp lucrările de întreținere și de reparații;
- să asigure urmărirea comportării în timp și să intervină în cazul declanșării degradărilor.

## Capitolul II

### Condiții tehnice

#### Secțiunea 1

##### Elemente geometrice

Art. 18. - Grosimea îmbrăcăminții din beton de ciment cu polimeri este de 10 cm și se execută într-un singur strat.

Art. 19. - Abateră maximă la grosimi se admite +10 mm.

Art. 20. - Profilul transversal în aliniament se execută cu două pante (sub formă de acoperiș) de 2 %. Panta de 2 % poate fi redusă la 1,5 % sau 1 % în cazul în care declivitatea în profil longitudinal este de 2,5% - 4 % și respectiv mai mare de 4 %.

Art. 21. - Abaterile limită la panta profilului transversal sunt de + 4 mm.

Art. 22. - În profilul longitudinal pantele vor fi în conformitate cu documentația tehnică de proiectare, la care panta minimă va fi de 0,5 %, iar cea maximă de 6 %. -4-

Art. 23. - Denivelările maxime ale suprafeței îmbrăcăminții căii pe pod sunt de 4 mm sub dreptarul de 3 m măsurate atât transversal cât și longitudinal pe fiecare bandă.

Art. 24. - Denivelările între cele două sensuri adiacente ale căii la rostul longitudinal de contact se admit de maxim 2 mm.

Art. 25. - Profilul transversal în curbe se execută conform STAS 863 /1985

Art. 26. - În cazul rosturilor transversale de lucru se admit denivelări de 2 mm.

## Secțiunea a 2-a

### Caracteristicile îmbrăcăminții

Art. 27. - Îmbrăcămintea căii pe poduri realizată din beton de ciment cu polimeri va avea clasa C 32/40.

Art. 28. - Rugozitatea îmbrăcăminții căii pe pod din beton de ciment cu polimeri va avea valori conform normativului C 22 -92.

## Secțiunea a 3-a

### Caracteristicile betonului de ciment cu polimeri

Art. 29. - Caracteristicile betoanelor proaspete de ciment cu polimeri trebuie să corespundă prevederilor normativului C 22 - 92 conform tabelului nr. 1.

### Tabelul nr. 1

Nr. crt.	Caracteristica fizico-mecanică măsură	Unitate	Încercarea se de Valoare conform:	efectuează
1	Lucrabilitate prin metoda-"tasării"	cm	0-3	STAS 1759-88
1	prin metoda-"gradului de compactare"	cm	1,26 -1,45	STAS 1759-88
2	Densitate aparentă	Kg/m <sup>3</sup>	2400 ±40	STAS 1759-88

Art. 30. - Caracteristicile betonului de ciment cu polimeri întărit sunt cele din tabelul nr.2.

Tabel nr. 2

Nr. crt.	Caracteristica fizico-mecanică măsură	Unitate de măsură	Valoare de conform:	Determinarea se efectuează
1	Rezist. la compresiune la 28 zile pe cub	N/mm <sup>2</sup>	45,0	STAS 1275-88
2	Rezist. la încovoiere la 28 zile pe cub	N/mm <sup>2</sup>	6,0	STAS 1275-88
3	Rezist. la îngheț-dezghet la 28 zile pe cub	Număr de cicluri	G 100	STAS 3518-89
4	Grad de impermeabilitate (minim)	bari	P 10	STAS 3519-76
5	Contrație	%	0,150	STAS 2833 - 80

Art. 31. - Betonul de ciment cu polimeri se realizează cu materialele : agregate naturale (neprelucrate sau concasate) apă, ciment și polimeri.

Art. 32. - Granulozitatea agregatului total se va înscrie în limitele prevăzute în tabelul nr. 3.

Tabel nr. 3

Limita Treceți % din greutate prin sitele și ciururile (mm)

	0,2	1,0	4,15	8,1	16,1	25		
Limita superioară		8	27	42	60	83	100	
Limita inferioară		2	8	20	35	63	95	

Art. 33. - Conținutul de criblură peste 8 mm va fi de 50 - 60 % din cantitatea totală a agregatului.

Art. 34. - În cazul utilizării polimerilor sub formă de fibre (pentru armare dispersă) dimensiunea maximă a agregatelor va fi de 16 mm.

Art. 35. - Dozajele de ciment și rapoartele apă/ciment (A/C) și polimer/ciment (P / C ) vor fi conform tabelului nr.4.

Tabel nr. 4

Nr.	Componentele	Unitate	Valori
crt.	betonului de ciment	de măsură	
1	Dozajul orientativ de ciment	Kg/m <sup>3</sup>	350- 400
2	Raport A / C	%	0,45
	Raport P / C		
3	(în cazul utilizării polimerului de tip lichid – REXIDUR Polimer în stare solidă de tipul	%	0,10
4	fibrelor de polipropilenă ECONONET-ULTRANET	Kg/m <sup>3</sup>	1,0

### Capitolul III

Materiale utilizate la executarea îmbrăcăminții căii pe pod din beton de ciment cu polimeri.

#### Secțiunea 1

##### Ciment

Art. 36. - La prepararea betonului de ciment cu polimeri se utilizează, cimentul Portland, care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate, în conformitate cu prevederile SR 388 - 95.

Art. 37. - Condițiile tehnice de recepție livrare și control trebuie să corespundă prevederilor SR 388 - 95 și normativului C22 -92

Art. 38. - La transport, manipulare și depozitare se vor respecta prevederile din normativul C 22 - 92.

#### Secțiunea a 2-a

##### Agregate

Art. 39. - La prepararea betoanelor de ciment speciale cu polimeri se vor folosi agregatele următoare::

- nisip natural conform STAS 662 -89
- cribluri în sorturi 8-16 mm și 16-25 mm conform STAS SR 667-2000

Art. 40. - Condițiile tehnice sunt conform SR 667-2000

Art. 41. - Agregatele trebuie să fie inerte, să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului.

Art. 42. - Granulozitatea sorturilor de agregate trebuie să îndeplinească condițiile SR 667-2000.

Art. 43. - În cazul în care agregatele au impurități și părți levigabile care depășesc limitele menționate în tabelul nr.7 din normativul C 22- 92, este necesar ca acestea să fie spălate înainte de utilizare.

Art. 44. - La aprovizionare, transport, verificare și depozitare se vor respecta prevederile normativului C 22- 92.

### Secțiunea a 3-a

#### Apă

Art. 45. - Apa utilizată la prepararea betoanelor cu polimer poate să provină din rețeaua publică, sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790 - 84.

Art. 46. - Metodele de încercare sunt reglementate prin STAS 790 - 84.

### Secțiunea a 4-a

#### Polimer

Art. 47. - Polimerii în stare lichidă care se amestecă cu componentele betonului nu trebuie să influențeze lucrabilitatea, uniformitatea compoziției, întărirea betonului, și să confere acestuia caracteristici fizico-mecanice conform tabelelor nr. 1 și nr.2.

Art. 48. - Polimerii în stare solidă, din polipropilenă, de tipul fibrelor trebuie să împiedice procesul de microfisurare la vârste timpurii sau înaintate ale betonului.

Art. 49. - Caracteristicile tehnice ale polimerilor în stare solidă de tipul fibrelor trebuie să fie conform tabelului nr.5.

#### Tabel nr.5

Nr.	Caracteristica	Valori , mod de identificare crt.
1	Compoziție	100% polipropilenă
2	Forma de prezentare	Rețea fibroasă
3	Greutatea specifică	0,91 Kg/dm <sup>3</sup>
4	Rezistența la rupere prin tracțiune	>750 MPa



5	Absorbția de apă	0%
6	Durata de viață	Similară cu durata de viață a betonului
7	Lungimea	19; 38; 54; 60 mm

#### Secțiunea a 5-a

##### Plasa din sârmă.

Art. 50. - Pentru armarea îmbrăcăminții pe cale realizată din beton de ciment cu polimeri, se va utiliza plasa din sârmă sudată cu diametrul de 3-4 mm și ochiuri de 100 x 100 mm în cazul utilizării polimerului în stare lichidă și respectiv cu diametrul de 1,18-2,5 mm cu ochiuri de 30-80 mm în cazul utilizării polimerului sub formă de fibre.

Art. 51. - Plasa din sârmă trebuie să corespundă prevederilor STAS 438 / 3 - 80.

Art. 52. - Livrarea plasei de sârmă se va face conform prevederilor în vigoare și va fi însoțită de certificatul de calitate emis de producător.

Art. 53. - Plasa de sârmă se va depozita și păstra în condiții în care să se evite coroziunea și murdărirea cu pământ.

Art. 54. - Pentru transportul la punctul de lucru, plasa din sârmă va fi debitată la dimensiuni care să nu producă accidente de circulație, în funcție de mijlocul de transport avut la dispoziție.

#### Secțiunea a 6-a

##### Oțel-beton

Art. 55. - La executarea ancorajelor se va folosi oțel-beton rotund cu diametrul de 10 mm (tip OB 37) care va îndeplini condițiile tehnice prevăzute în STAS 438-1 / 80.

Art. 56. - Livrarea, depozitarea și controlul calității se va realiza conform Normativ C22 - 92.

#### Secțiunea a 7-a

##### Alte materiale

Art. 57. - Folie de polietilenă ( grosimea 0,06 mm ) conform STAS 8171-84;

- Scânduri din lemn de esență moale de 16 -18 mm grosime;

- Filer, conform STAS 539 - 79;

- Oțel-beton cu diametrul de 10 mm (OB 37) conform STAS 438-1 /89;

- Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, conform STS 8877 - 72;

- Fluid de protecție P45 conform STAS 12093-83;

- Polisol;

- Bitum lip D 80/120 conform STAS 754-86;

- DANUVAL tip 1, cu inserție textilă, conform NT- M.LCh. nr. 10315-81, sort D;

- Hârtie rezistentă (125g/m<sup>2</sup>) conform STAS 3789-86.

## Capitolul IV

### Prepararea betonului

Art. 58. - Prepararea betoanelor de ciment cu polimeri se va face în stații de betoane respectându-se prevederile "Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" IND.NE 012-99.

Art. 59. - Cantitățile de materiale corespunzătoare unui amestec (șarjă), se vor stabili pentru un volum de beton proaspăt de max. 75 % din capacitatea nominală a stației.

Art. 60. - Amplasarea și modul de funcționare a stațiilor de betoane se va face conform prevederilor normativului C 22 - 92.

Art. 61. - Dozarea agregatelor și a cimentului se va face prin cântărire (gravimetric), admițându-se abateri de cel mult + 3 % și respectiv +2 %.

Art. 62. - Dozarea apei se face cu dozatoare automate sau cu contoare, astfel ca abaterea maximă să fie de +2 %, față de cantitatea totală necesară unei șarje, iar în mod excepțional se pot folosi vase gradate cu evacuarea totală a apei, direct în malaxor.

Art. 63. - Componentele betonului de ciment special cu polimeri se vor introduce în malaxor în ordinea următoare :

- agregate;
- polimer;
- ciment;
- apă;

Cantitatea de polimer necesară pentru o șarjă, se introduce în malaxor peste agregate, amestecul se omogenizează în malaxor, timpul de omogenizare fiind stabilit în funcție de tipul polimerului.

Art. 64. - Cantitatea de apă corespunzătoare unui amestec se va corecta ținând seama de umiditatea agregatelor, care va fi determinată la începutul zilei de lucru sau ori de câte ori se modifică condițiile atmosferice, sau se apreciază că este necesar.

Art. 65. - Durata de amestecare socotită din momentul introducerii în betonieră a tuturor materialelor și până la începerea descărcării betonului va fi stabilită în funcție de tipul polimerului.

Art. 66. - La terminarea unui schimb sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, toba betonierei se va spăla cu jet de apă.

Art. 67. - În cazul stațiilor de betoane dotate cu buncăre, nu se admite menținerea betonului în buncăr mai mult de 15 min., pentru a se evita lipirea betonului de pereții buncărului.

Art. 68. - Temperatura betonului măsurată în mijloacele de transport, înaintea plecării din stație, trebuie să fie cuprinsă între + 10 0C și + 25 0C.

Art. 69. - În cazul în care temperatura betonului este mai mare de + 25 0C, se vor lua măsuri conform normativului C 22 - 92.

### Secțiunea 1

#### Prepararea betonului de ciment cu polimer în stare lichidă, de tip Rexidur

##### 4.14.1 Stabilirea compoziției.

Art. 70. - Compoziția betonului de ciment cu polimer REXIDUR se stabilește de laboratorul unității tutelare a stației de betoane, sau un laborator de specialitate, în conformitate cu prevederile Normativului C 22-92.

Art. 71. - Stabilirea compoziției betonului de ciment cu polimeri și a cantităților de materiale corespunzătoare unui amestec (șarjă), se va face conform Normativului C 22-92.

Art. 72. - Cantitatea totală ( CE +CI) de polimer REXIDUR se stabilește în funcție de cantitatea de ciment necesară unui amestec (șarjă), astfel:

$$P = 0,1 \times C$$

unde:

P = cantitatea totală (CE +CI) de polimer corespunzătoare unei șarje de beton (Kg);

C = cantitatea de ciment pentru o șarjă (Kg).

Art. 73. - La stația de betoane se va afișa rețeta betonului de ciment REXIDUR ce se prepară, care va conține :

- clasa betonului (C32 / 40)
- cantitățile de materiale care se introduc la fiecare șarjă, (pentru agregate poate fi cumulativ);
- modul și proporțiile de amestec a componentelor (CE +CI) a polimerului REXIDUR.

Art. 74. - Rețeta stabilită se va corecta în funcție de rezultatele determinărilor privind umiditatea, granulozitatea sorturilor de agregate, lucrabilitatea și volumul de aer oclus al betonului proaspăt.

Exemplu:

a) Pentru stații care au șarja de 0,5 mc, cantitatea de REXIDUR va fi de 17,5 Kg,  
din care : CE = 14,6 Kg;

CI = 2,9 Kg;

b) Pentru stații care au șarja de 0,4 mc, cantitatea de REXIDUR va fi de 14,0 Kg,  
din care: CE = 11,6 Kg;

CI = 2,4 Kg;

Cantitatea maximă de polimer, care poate fi pregătită prin omogenizarea celor două componente ( CE +CI), este de 20 Kg, dar nu mai mult decât cantitatea necesară unei șarje de beton, pentru a evita polimerizarea acestuia înainte de introducerea în malaxor.

Secțiunea a 2-a

Modul de preparare

Art. 75. - Dozarea componentelor (CE +CI) polimerului REXIDUR se va face gravimetric, în vase separate, astfel ca abaterile maxime admise să fie de + 1 %, raportat la cantitatea totală a fiecărei componente.

Pentru stabilirea cantităților fiecărei componente se va folosi balanța tehnică de 10 kg, cu clasa de precizie III ( STAS 3308 / 85 ).

Art. 76. - Dozarea polimerului în amestecul celor două componente ( CE +CI ) se face gravimetric cu o abatere maximă de +2 % față de cantitatea totală.

Art. 77. - Pentru dozarea și amestecul componentelor (CE +CI) polimerului, se vor folosi recipiente din material plastic de capacitate corespunzătoare șarjelor, care înainte de utilizare vor fi umezite pentru a ușura curățirea acestora după utilizare.

Art. 78. - În interiorul recipientului în care se realizează amestecul componentelor polimerului se trasează nivelul componentei epoxidice (CE) și nivelul cumulat al celor două componente (CE +CI).

Art. 79. - Amestecul componentelor (CE +CI) se va realiza astfel:

- se introduce în recipient componenta epoxidică (CE);
- peste componenta epoxidică în amestec continuu se introduce treptat jumătate din cantitatea totală de întăritor (CI);
- se omogenizează cantitățile respective;
- se introduce restul cantității de întăritor și se omogenizează tot amestecul.

Art. 80. - Pentru ușurința manipulării, componentele REXIDUR se vor depozita în vase cu capacitatea de 20 – 30 l, în apropierea cupei de agregate sau a malaxorului.

Art. 81. - La temperaturi atmosferice de peste + 25 °C, depozitarea polimerului REXIDUR se va face în locuri umbrite, pentru a se evita supraîncălzirea acestuia și a favoriza inițierea procesului de polimerizare în amestec a celor două componente.

Art. 82. - Componentele betonului de ciment cu REXIDUR se vor introduce în malaxor în ordinea următoare:

- agregate;
- polimer;
- ciment;
- apă.

Cantitatea de polimer necesară pentru o șarjă, se introduce în malaxor peste agregate, amestecul se omogenizează în malaxor, astfel ca durata de amestecare socotită din momentul introducerii în betonieră a tuturor materialelor, și până la începerea descărcării betonului în mijloacele de transport va fi de cel puțin 60 sec., urmărindu-se obținerea unei omogenizări corespunzătoare.

### Secțiunea a 3-a

Prepararea betonului cu polimer în stare solidă de tip Gbre din polipropilenă. ULTRA-NET, ECONO-NET

#### 4.15.1 Stabilirea compoziției.

Art. 83. - Betonul de ciment cu fibre din polipropilenă de tipul ULTRA-NET sau ECONO-NET se obține prin adaos de fibre în proporție de 1 Kg la 1 mc de beton.

Art. 84. - Cu acordul Proiectantului lucrării, în situația în care se renunță la plasa de sârmă sudată, se poate mări dozajul de fibre la 0,5 % din masa betonului. În acest caz, se vor folosi numai fibre din polipropilenă de tipul ULTRA-NET cu lungimi mai mari de 45 mm

Art. 85. - Lungimea fibrelor trebuie corelată cu dimensiunea maximă a granulelor de agregate naturale utilizate la prepararea betoanelor de ciment cu polimeri în stare solidă, conform tabelului nr.6.

Tabel nr.6

Nr. crt.	Lungimea fibrei (mm)	Dimensiunea maximă a granulei de agregat din beton (mm)
1	19	8
2	38	16
3	60	25

Se recomandă agregate concasate cu dimensiunea maximă a granulelor de 16 mm. -12-

Art. 86. Betoanele de ciment cu polimer în stare solidă, de tipul fibrelor din polipropilenă (ULTRA-NET, ECONO-NET), sunt betoane clasice preparate conform "COD DE PRACTICĂ pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" IND. NE 012-99.

#### Secțiunea a 4-a

##### Modul de preparare

Art. 87. - Fibrele din polipropilenă ULTRA-NET și ECONO-NET se introduc în betonieră în timpul malaxării agregatelor naturale după care se adaugă cimentul și apă.

Art. 88. - Durata de malaxare este de aproximativ 4-5 min. pentru ca fibrele să fie distribuite omogen în masa betonului.

Art. 89. - Cantitatea de fibră adăugată depinde de tipul acestora astfel:

- Fibră ULTRA-NET se adaugă în proporție de 1,0 Kg la 1 mc de beton;

- Fibră ECONO-NET se adaugă în proporție de 0,9 Kg la 1 mc de beton.

Art. 90. - Mărirea dozajului de ULTRA-NET sau ECONO-NET se va face numai cu acordul Proiectantului, pe baza încercărilor de laborator efectuate de o firmă specializată.

Art. 91. - Fibrele se pot introduce în malaxor direct sub formă ambalată în punga în care au fost livrate, eliminându-se astfel pierderile de material, cât și timpul necesar deschiderii și golirii pungilor.

Art. 92. - Amestecarea se face cu malaxoare cu amestec forțat sau cu cădere liberă. Se mai pot utiliza și malaxoare tip mixer.

Art. 93. - În timpul malaxării se pot introduce aditivi pentru îmbunătățirea și a altor caracteristici cerute betoanelor respective.

#### Capitolul V

##### Transportul betonului

Art. 94. - Transportul betonului proaspăt preparat se va face conform prevederilor normativului C22-92.

Art. 95. - Durata maximă de transport, considerată din momentul terminării încărcării mijlocului de transport, și începutul descărcării va fi de 30 min.

Art. 96. - Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport în care se va nota tipul betonului, cu mențiunea beton special (a), ora încărcării și temperatura betonului.

## Capitolul VI

### Pregătirea stratului suport în vederea executării îmbrăcăminții căii pe pod

Art. 97. - Îmbrăcămintea căii din beton de ciment cu polimeri se execută pe stratul de protecție a hidroizolației, în cazul podurilor aflate în exploatare, la care observațiile vizuale și sondajele efectuate au stabilit că nu este necesară înlocuirea sau repararea acesteia.

Art. 98. - Înainte de a începe executarea îmbrăcăminții căii pe pod se va proceda la decaparea manuală a îmbrăcăminții asfaltice degradate, până la nivelul stratului de protecție a hidroizolației.

Art. 99. - Se vor efectua sondaje (șlițuri), în stratul de protecție al hidroizolației, în cazul în care aceasta are o vechime mai mare de 15 ani, sau se constată infiltrații la intradosul suprastructurii.

Art. 100. - Decaparea îmbrăcăminților din mixtură asfaltică existentă se va face cu atenție, pentru a evita deteriorarea stratului de protecție al hidroizolației.

Art. 101. - În cazul în care nu este necesară refacerea hidroizolației se va proceda la corectarea și finisarea stratului de protecție, care va fi stratul suport al îmbrăcăminții căii pe pod.

Art. 102. - Denivelările admisibile ale suprafeței stratului suport al îmbrăcăminții căii, în sens longitudinal și transversal se vor încadra în prevederile normativului C 22 - 92.

Art. 103. - Înainte de execuția căii se va verifica modul de lucru al rosturilor de dilatație și se vor înlocui cele necorespunzătoare cu rosturi etanșe tip.

Art. 104. - Se vor verifica gurile de scurgere și se vor amplasa la cotă.

Art. 105. - Pe stratul suport verificat și corectat în profil longitudinal și transversal se montează longrinele metalice.

Art. 106. - Pentru obținerea unei suprafețe a căii, corespunzătoare, cu pante care să asigure scurgerea apelor și desfășurarea traficului în siguranță, se va proceda la trasarea nivelului cotelor la bordură și pe fețele interioare ale longrinelor, care vor delimita printr-un marcaj vizibil cota betonului în stare afânată. La compactare se va proceda la coborârea între longrine a grinzii vibratoare a vibrofinisorului.

Art. 107. - Poziționarea și montarea longrinelor se va executa conform "Normativului pentru executarea îmbrăcăminților din beton de ciment la drumuri" C 22 - 92.

Art. 108. - Înainte de pozare, longrinele vor fi controlate, pentru a nu fi folosite cele care sunt defecte.

Art. 109. - Longrinele prevăzute a fi montate, vor fi curățate de betonul rămas pe ele și după fiecare întrebuințare vor fi unse cu decofrol sau ulei ars dizolvat în motorină (în proporție de 1 : 3).

Art. 110. - Platforma pe care se va aplica îmbrăcămintea din beton cu polimer, se va curăța temeinic, de impurități, praf, etc., și se va uda (eventual spăla) din abundență cu apă, înainte de așternerea betonului.

Art. 111. - Înainte de execuția căii pe pod din beton de ciment cu polimeri, se va face recepția stratului suport, prin observații vizuale și verificarea elementelor geometrice, abaterilor și a denivelărilor.

## Capitolul VII

### Punerea în operă a betonului

Art. 112. - Îmbrăcămintea căii pe pod din beton de ciment cu polimer, se execută armat cu plasă sudată din sârmă (conform Secțiunii a 5-a, cap. 3)

Art. 113. - Plasa din sârmă de dimensiuni convenabile manipulării (40 kg) și lățimii de turnare a îmbrăcăminții căii este pozată pe stratul suport la o distanță de 3-4 cm de suprafața acestuia, prin intermediul unor călăreți.

Art. 114. - La pozarea plasei de sârmă se vor monta ancorele de oțel-beton, la rostul de contact longitudinal, conform normativ C 22 - 92.

Art. 115. - Îmbrăcămintea căii pe pod din beton de ciment armat cu polimer-fibre din polipropilenă, se execută ținând seama de prevederile normativului C 22 - 92. În acest caz se vor monta ancorele din oțel-beton, la rostul de contact longitudinal. Plasa din sârmă poate fi înlocuită cu fibre din polipropilenă. În acest caz procentul de fibre va fi de 1,5% din masa betonului.

Art. 116. - În cazul podurilor în exploatare, la care înlocuirea căii existente se face pe jumătate din partea carosabilă, pozarea plasei din sârmă se va face pe lungimi de cale de 3-4 m pentru a se evita deteriorarea acesteia de către basculante.

Art. 117. - În cazul podurilor noi, pozarea plasei din sârmă se poate executa pe toată suprafața căii.

Art. 118. - Utilajele necesare pentru punerea în operă a betonului de ciment cu polimer, sunt cele specificate în normativ C 22 - 92.

Art. 119. - La punerea în operă a betonului de ciment cu polimeri se vor respecta prevederile normativului C 22 - 92.

Art. 120. - Pentru completarea căii în zona de la bordură se va proceda astfel:

- după așternerea, compactarea și finisarea suprafeței betonului, se vor scoate imediat longrinele de la bordură și îmbrăcămintea turnată, se va completa cu betonul necesar, compacta cu placa vibratoare și se va finisa cu mistria.

Art 121. - Așternerea betonului se va face cu repartizoare mecanice (lopeți mecanice).

Nivelul betonului necompactat așternut, va fi stabilit prin încercări, în funcție de lucrabilitate, cu cca. 1,4 - 2 cm mai mult decât cota finală a căii, așa încât după compactare să se obțină densitatea maximă prescrisă la cotele proiectate.

Art. 122. - Compactarea betonului cu polimer se va realiza conform SR 183-95.

Art. 123. - Pentru a asigura vibrarea corectă a betonului se va urmări ca grinda vibratoare, în timpul vibrării, să se afle cu 1... 3 cm mai jos decât suprafața betonului din spatele grinzii.

Art. 124. - Timpul optim de vibrare, poziția grinzii vibratoare, numărul de treceri ale vibrofinisorului pe betonul necompactat, precum și celelalte prevederi privind întreruperile execuției datorate ploii, defectării utilajelor, etc., vor fi identice cu cele prevăzute în Normativ C 22 - 92.

Art. 125. - La punerea în operă a betonului precum și la finisarea suprafeței căii, se vor respecta prevederile Normativ C22 - 92.

## Capitolul VIII

### Protejarea îmbrăcăminții

Art. 126. - După execuția finisărilor și striurilor transversale suprafața îmbrăcăminții se va proteja contra acțiunii soarelui, vântului și ploilor, cu ajutorul acoperișurilor de protecție, care se deplasează după vibrofinisor, odată cu acesta.

Art. 127. - Pentru a asigura condiții favorabile de întărire și protecție a betonului, se va aplica pe suprafața acestuia unul din următoarele procedee :

a) peliculă de protecție cu "Polisol" sau produs P 45 realizat conform Normativ C22 - 92 și SR 183 - 95;

b) strat de nisip (0... 3 mm), în grosime de 1,5 - 3,0 cm, realizat conform Normativ C 22 -92.

Art. 128. - Pe timp ploios suprafața betonului proaspăt va fi acoperită cu prelate sau folii de polietilena, în cazul în care există pericolul antrenării pastei de ciment.

Art. 129. - Calea pe pod executată din beton de ciment cu polimeri se va da în circulație după ce betonul a atins cel puțin 70 % din rezistențele prescrise la 28 de zile, prin încercarea corpurilor de probă.

Art. 130. - Pe perioada de întărire a betonului, până la darea în circulație a sectoarelor de cale pe pod, se vor lua măsuri de a interzice circulația autovehiculelor, pe suprafața executată.

## Capitolul IX

### Executarea rosturilor

Art. 131. - Pentru evitarea apariției fisurilor sau crăpăturilor datorate variației de temperatură, umiditate sau tasărilor inegale ale infrastructurii se vor executa rosturi de contact (longitudinale și transversale) și rosturi transversale ( de dilatație și de contracție).

(1) Rosturile de contact se realizează transversal sau longitudinal căii, conform Normativului C 22 - 92.

(2) Rosturi transversale

Rosturile transversale se vor amenaja ca :

- rosturi de dilatație;
- rosturi de contracție.

(2a) Rosturile de dilatație transversale se execută perpendicular pe axa căii, pe toată lățimea și grosimea îmbrăcăminții căii pe pod.

Rosturile de dilatație ale căii pe pod corespund cu rosturile de dilatație ale structurii podului.

(2b) Rosturile de contracție transversale se execută pe toată lățimea căii, perpendicular sau oblic la 15° - 20° față de axa drumului, la o distanță de 4-6 m și pe o adâncime de 1/3 -1/4 din grosimea căii.

Tăierea betonului întărit se va executa pe o lățime de max. 8 m, imediat ce betonul permite, într-un interval de timp de 6 - 24 ore (h) de la punerea în operă a betonului.

(2c) În anexele 5-9 sunt prezentate detaliile de amenajare a rosturilor de dilatație pe cale și trotuare, în zona gurilor de scurgere, precum și detalii de montare a longrinelor în vederea executării îmbrăcăminții din beton cu polimeri.

Art. 132. - Colmatarea rosturilor



(1) Golul realizat la partea superioară a rosturilor se va umple, până la suprafața căii, cu mastic bituminos. Compoziția masticului și modul de execuție a colmatării sunt conform prevederilor Normativului C 22 - 92.

(2) Este interzisă colmatarea în exces a rosturilor.

## Capitolul X

### Controlul calității lucrărilor

#### Secțiunea 1

##### Controlul calității materialelor

Art. 133. - Controlul calității materialelor componente, a caracteristicilor betonului proaspăt și întărit se va face în conformitate cu prevederile Normativ C 22 - 92.

Dotarea laboratoarelor destinate efectuării acestor determinări și metodele de încercare sunt prezentate în Anexa nr. 9 din Normativului C 22 - 92.

Art. 134. - Materialele ce se folosesc la execuția betoanelor de ciment cu polimeri trebuie să corespundă cu prescripțiile tehnice menționate în cap. 3.

#### Secțiunea a 2-a

##### Controlul în timpul executării îmbrăcămînții

Art. 135. - În timpul executării îmbrăcămînții se vor efectua verificări în conformitate cu prevederile Normativ C 22 - 92.

Art. 136. - Înainte de turnarea betonului se va verifica poziționarea la cotă, pe toată suprafața căii, a plasei de sârmă, precum și menținerea poziției ancorelor de oțel-beton.

#### Secțiunea a 3-a

##### Controlul calității betoanelor

Art. 137. - Controlul betoanelor proaspete și întărite se va face la instalația de betoane și la locul de punere în operă în conformitate cu prevederile Normativului C 22 - 92.

Art. 138. - Pentru controlul mărcii betoanelor și a rezistenței la întindere din încovoiere la 28 de zile, se vor lua probe din betonul proaspăt preparat prin confecționarea de epruvete cubice și prismatice în conformitate cu STAS 1275-88.

Art. 139. - Controlul betonului întărit după 28 de zile va urmări calitatea acestuia din punct de vedere al compactării, grosimii și rezistenței la compresiune, care se vor face prin prelevarea de carote, și anume câte două (2) carote la 20 în lungime de cale pe pod, pentru fiecare sens de circulație.

Art. 140. - Modul de înregistrare și datele care vor fi menționate în evidența stației, precum și aprecierea rezultatelor obținute asupra calității betonului vor respecta prevederile Normativ C 22-92.

Art. 141. - În cazul în care nu sunt îndeplinite condițiile prezentate în cap.2 din instrucțiuni, se va proceda la analiza și stabilirea măsurilor necesare, de către Executant, Proiectant și Beneficiar.

#### Secțiunea a 4-a

##### Controlul calității îmbrăcăminții

Art. 142. - Calitatea îmbrăcăminții căii pe pod, executată din beton de ciment cu polimer se va verifica în conformitate cu Normativul C 22 - 92, și a respectării condițiilor tehnice prezentate în cap.2, Secțiunea 1, din instrucțiuni.

Art. 143. - Verificarea grosimii îmbrăcăminții căii pe pod se efectuează prin măsurători directe la marginile benzii din beton, turnate la fiecare 10 m , și pe carotele extrase pentru verificarea calității betonului.

Art. 144. - Grosimea îmbrăcăminții reprezintă media măsurărilor efectuate, și trebuie să se încadreze în condițiile tehnice menționate în cap.2, art. 18 și art.19.

Art. 145. - Rugozitatea suprafeței îmbrăcăminții căii pe pod, determinată conform STAS 8849-83, se va încadra în limitele prevăzute de Normativul C 22 - 92.

#### Capitolul XI

##### Recepția lucrărilor

Art. 146. - Recepția îmbrăcăminții căii pe pod, realizată din beton de ciment cu polimer, se face în etapele următoare :

- pe faze;
- preliminară;
- finală.

Art. 147. - Recepția pe faze în timpul și după pregătirea straturilor suport cuprinde:

- recepția hidroizolației, realizată conform STAS 5088 / 75;
- recepția stratului de protecție a hidroizolației (strat suport pentru îmbrăcămintea căii) care să corespundă prevederilor cap. 6 ;
- recepția rosturilor de dilatație;
- recepția gurilor de scurgere.

În urma acestor recepții se încheie procese verbale de lucrări ascunse, conform prevederilor Normativului C 22 - 92.

Art. 148. - Recepția preliminară se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt executate, iar verificările sunt realizate conform art. 148 și art. 149, încheindu-se un proces verbal.

Art. 149. - Recepția finală se va efectua după expirarea perioadei de garanție, în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare.

#### Capitolul XII

##### Întreținerea îmbrăcăminții căii pe pod

Art. 150. - Pe perioada de exploatare a îmbrăcăminții căii pe pod pot apare următoarele defecțiuni clasificate conform instrucțiunilor AND 547 - 99:

- decolmatarea rosturilor;
- suprafață exfoliată;
- suprafață șlefuită;
- fisuri și crăpături.

Art. 151. - Metodele de remediere sunt în conformitate cu prevederile "Normativului pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne" AND 547 -99, și a Normativului C 22 - 92 (cap. 10 pct. 10.11).

Art. 152. - În cazul în care hidroizolația se va degrada în timpul exploatării, se recomandă impregnarea îmbrăcăminții căii pe pod, realizată din beton de ciment cu polimeri, utilizându-se în acest scop substanțe chimice specifice (exemplu: SILANE 20, Metacrilat de metil, etc.) compatibile cu betonul și polimerii din compoziție.

### Capitolul XIII

#### Măsuri de tehnica securității muncii și stingerea incendiilor

Art. 153. - Pe perioada execuției căii pe pod din beton de ciment cu REXIDUR se vor respecta prevederile din actele normative specifice execuției betoanelor și anume:

- Normele de protecția muncii specifice activității de construcții montaj pentru transporturi feroviare, rutiere și navale ale MTTc din 1982;

Cap.I,II,III,IV,V,VI,VII,VIII,XII,XIII (A,B),16 (A,D,E),20,44(A,D,E,F) 46, 47A.52 (A,B,C,D,E,F,H,I), 54,55 (A,B,C), 56 (A,B,C,D,E,F,G,H) 59,60,61

- Normele republicane de protecția muncii ale Ministerului Muncii și Ministerului Sănătății din 1975;
- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții montaj ale M.C. Ind. din 1981;
- Normele de protecția muncii pentru lucrări de întreținere și reparații drumuri, ale MTTc din 1982 cap I,II,III (A,B) IV, V, VI, (A,B,C,D,E) XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXDC.
- Instrucțiunile privind condițiile în care organele de administrare a drumurilor publice pot institui restricții sau închideri de circulație ca urmare a lucrărilor ce se execută în zona drumurilor publice ale MI și MT;
- Normele de prevenire și stingere a incendiilor ale MTTc-1980 ;
- Semnalizarea punctului de lucru se va executa în conformitate cu instrucția comună OCM+MT nr. 630 / 2330 din 20.04.1985.

Art. 154. În timpul lucrului cu REXIDUR, la stația de preparat betoane se vor respecta cu strictețe măsurile de protecția muncii și de pază contra incendiilor pentru substanțe inflamabile.

- (1) Se interzice cu desăvârșire fumatul și lucrul cu focul deschis în apropierea zonei de lucru;
- (2) În spațiul de lucru va trebui să se asigure o purificare continuă a aerului printr-o ventilație eficientă;

- (3) Transportul bidoanelor sau butoaielor în care sunt ambalate componentele polimerului REXIDUR se va face luându-se măsurile de protejare corespunzătoare a acestora, pentru a se evita șocurile.
- (4) Temperatura în timpul transportului nu trebuie să depășească +30 °C, materialul fiind protejat împotriva influenței directe a razelor solare;
- (5) În timpul manipulării bidoanelor sau butoaielor cu polimer REXIDUR, se interzice aruncarea sau lovirea acestora.
- (6) Depozitarea materialului REXIDUR se face în încăperi uscate ferite de umiditate, la temperatura cuprinsă între +5 0C...+30 0C.
- (7) Se interzice pentru amestecul componentelor utilizarea obiectelor metalice, a materialelor din fibre sintetice sau din lână, care prin frecare produc scânteii.
- (8) Muncitorii care lucrează la stație, cu polimerul REXIDUR, trebuie să poarte mănuși de cauciuc, și costum de protecție-salopetă.
- (9) La terminarea lucrului sau în pauza de masă se vor respecta regulile de igienă sanitară spălarea mâinilor cu apă și săpun cu diluant și spirt. După spălare și uscare mâinile se vor unge cu glicerină sau vaselină.
- (10) Se interzice ca alimentele să se depoziteze sau să se consume la locul de muncă.

## Anexa 1

### Documente de referință

Nr.	Document	Publicat în
		crt.
	Cod de practică pentru executarea lucrărilor	Buletinul Construcțiilor
1.	din beton ,beton armat și beton precomprimat.	nr. 8-9/99
	Partea A ,Beton și beton armat. NE 012-99.	
2.	H.G.R. 766/1997. Hotărârea privind aprobarea	M.O.nr. 352/10.10.97.
	unor regulamente pentru calitatea în construcții.	
3.	Normativ pentru executarea îmbrăcăminților din	Buletinul Construcțiilor
	beton de ciment la drumuri : Ind. C 22-92.	nr. 5-6/94
	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea	Buletinul Construcțiilor
4.	armării cu plase sudate a elementelor de beton.	nr. 10/86
	P 59-86	
	Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere	Buletinul Construcțiilor
5.	a defectelor pentru elemente de beton	nr. 5 / 87
	și beton armat.	
	Instrucțiuni tehnice pentru utilizarea aditivului	Buletinul Construcțiilor
6.	complex ADCOM la prepararea betoanelor	nr. 1 / 93
	de ciment. C 273-92.	
7.	Normativ pentru verificarea calității și recepția	Buletinul Construcțiilor

- lucrărilor de construcții. C 56-85. nr. 1-2/86
8. Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor. C 54-81. nr. 2 / 82 Buletinul Construcțiilor
  9. Ciment Portland SR 388/95
  10. Metode de încercare a cimenturilor. Metode de prelevare și pregătirea probelor de ciment. SR EN 196-7/95
  11. Metode de încercare a cimenturilor. SR EN 196-6/95  
Determinarea fineții.
  12. Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea timpului de priză și a constantei de volum. SR EN 196-3/95
  13. Cimenturi. Încercări fizice. SR 227-5/96  
Determinarea căldurii de hidratare.
  14. Metode de încercare a cimenturilor. SR EN 196-1/95  
Determinarea rezistențelor mecanice.
  15. Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. STAS 1667-76
  16. Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. STAS 662-89
  17. Apă pentru betoane și mortare. STAS 790-84
  18. Aditiv plastifiant mixt pentru betoane. STAS 8625-90
  19. Specificație tehnică: Betoane-Terminologii, (în curs de apariție)  
cerințe, niveluri de performanță.  
Încercări pe betoane. Încercări pe betonul
  20. proaspăt. Determinarea densității aparente a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză. STAS 1759-88
  21. Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea conținutului de aer oclus. STAS 5479-88
  22. Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice. STAS 1275-88
  23. Încercări pe betoane. Determinarea densității, compactității și porozității betonului întărit. STAS 2414-91
  24. Încercări pe betoane. Determinarea contracției axiale a betonului întărit. STAS 2833-80
  25. Lucrări de drumuri. Îmbrăcămiși din beton de ciment. Condiții tehnice generale de calitate. SR 183/1-95
  26. Betoane de ciment clasificare. STAS 3622-86
  27. Consistența betonului. Metoda răspândirii ISO 9812

28. Plase sudate. SR 438/3-98

## Anexa2

Nr. Noțiune Definiție  
crt.

- Material compozit, obținut prin omogenizarea amestecului de ciment agregate și apă, format prin întărirea pastei de ciment (ciment și apă).
1. Betonul de ciment Pe lângă aceste componente de bază, betonul mai poate conține adaosuri și / sau aditivi.  
Notă: Dacă și mărimea maximă a granulei de agregate este de 3(5) mm, materialul care rezultă este denumit mortar.  
Este betonul care rezultă prin înglobarea în masa acestuia a unei
2. Beton armat cu anumite cantități de fibre discontinue de oțel, sticlă, polimeri fibre(cu armare sau din alte materiale. La obținerea betonului armat cu fibre se dispersă) utilizează lianți hidraulici (cimentului Portland sau cu adaosuri) agregate grele sau ușoare, apă și eventual aditivi.  
Betonul obținut din adăugarea la preparare a unui compus
3. Beton de ciment macromolecular. Materialele componente ale betonului cu polimeri cu polimeri sunt: liantul mineral (ciment), liantul organic (polimer), apă de amestec agregate și în anumite cazuri aditivi.  
Substanțe sau proceduri tehnice, care introduse în proporții mici în
4. Aditivi compoziția materialelor și betoanelor de ciment, produc o modificare datorită proprietăților amestecurilor, ca urmare a unei acțiuni fizico-chimice.  
Starea betonului din momentul amestecării componentilor până la
5. Beton proaspăt începutul prizei cimentului din beton. În această perioadă betonul are deformație plastică și poate fi compactat prin diverse metode specifice.  
Material compozit format din pietriș și o matrice (piatră de ciment
6. Beton întărit și agregate fine) cu structură de conglomerat, proprietăți de piatră artificială și caracterizat prin rezistențe mecanice evolutive.  
Cantitatea de beton amestecat într-un ciclu de amestecare a
7. Șarjă malaxorului / sau cantitatea de beton transportat ca beton marfă într-un vehicul / sau cantitatea de beton descărcată sub o amestecare continuă într-un minut.
- Beton pus Beton preluat de executant de la producător și pus în operă.

8. în operă      Responsabilitatea realizării performanțelor betonului în structură (prin turnare, compactare, tratare, etc.) revine executantului.  
Material anorganic fie ce se adaugă în beton, pentru a îmbunătăți
9. Adaos anumite proprietăți sau pentru a obține proprietăți speciale. Există două tipuri de adaosuri : adaosuri practic inerte, respectiv puzzolanice (hidraulice) în condiții de temperatură și presiune normală.  
Materiale granulare naturale (de balastieră sau concasate) sau
10. Agregate      artificiale cu formă și mărimea granulelor adecvate realizării betonului.
11. Cantitatea      Apa de amestecare plus apa conținută de agregate, de aditivi de apă și adaosuri (uneori posibil apa provenită din gheața adăugată).
12. Raportul      Raportul dintre cantitatea de apă și conținutul de ciment din beton.  
Apă / Ciment  
Amestec de      Un amestec pentru care beneficiarul specific performanțele necesare
13. beton proiectate betonului, iar producătorul este responsabil să furnizeze un amestec care să asigure aceste performanțe.  
Lucrabilitate      Proprietatea betonului proaspăt (cu păstrarea omogenității) de a
14. a betonului      asigura umplerea cofrajelor și înglobarea armăturilor. Se apreciază proaspăt      pe baza consistenței betonului determinată prin metode specifice: tasare, remodelare, grad de compactare și răspândire.

### Anexa 3

#### REXIDUR - Condiții tehnice de calitate

- Înainte de utilizare, cele două componente se amestecă în următoarele proporții:  
la 5 părți în greutate componenta rășinoasă (CE) se adaugă o parte componentă întăritor (CI) amestecându-se până la omogenizare, timp de cca. 5 minute.
- Amestecul realizat are o durată de utilizare limitată de cca. 30-40 minute (la temperatura de +20 0C) , recomandându-se prepararea cantităților ce pot fi utilizate în acest interval de timp.
- Caracteristicile fizico-mecanice ale produselor sunt cuprinse în tabelul următor :

Nr. crt.	Caracteristica măsură	Unitate de determinare	Valoare	Metoda de
A	Componenta rășinoasă			
1	Aspect	lichid vâscos omogen	vizual	
2	Culoare	maron - negru	vizual	
3	Vâscozitatea prin duza de 8 mm (20 0C)	sec.	70-120	STAS 2096-68

B	Componenta întăritor			
1	Aspect	lichid fluid	vizual	
		omogen		
2	Culoare	maron -negru	vizual	
3	Vâscozitatea prin duza de 8 mm (20 0C)	sec.	15-25	STAS 2096-68
C	Produs finit			
1	Greutate specifică	g/cm <sup>3</sup>	1,7-1,9	STAS 2414-91
2	Rezistența la compresiune	Kgf/cm <sup>2</sup>	800 -900	STAS 5873-83
3	Rezistența la uzură	g/cm <sup>3</sup>	0,1-0,15	STAS 5501-81
4	Aderența la beton	Kgf/cm <sup>3</sup>	30-40	N11 pct.5.2
6	Început de priză	minute	1-5	STAS 227/4-86
7	Sfârșit de priză	ore	24	STAS 227/4-86

## 2. Reguli pentru verificarea calității

2.1 Verificarea calității produselor REXIDUR se face de către organul de control și recepție din întreprindere pe fiecare lot de fabricație.

2.2 Lotul de fabricație este de minim 1000 și maxim 5000 kg.

2.3 Verificările de tip și periodice vor cuprinde determinările pentru toate caracteristicile prevăzute la pct.1.3 din prezenta normă internă. Verificările periodice vor fi efectuate la un interval de 6 luni.

2.4 Pentru fiecare lot de fabricație se va determina :

- aspect componenta rășinoasă;
- vâscozitate componentă întăritor;
- aspect componentă întăritor;
- umiditate componentă solidă;
- vâscozitate componentă rășinoasă;
- aspect componentă solidă;
- început și sfârșit de priză.

2.5 Din fiecare lot de fabricație se iau minim 10 % probe elementare și nu mai puțin de 3 din totalul numărului de ambalaje.

2.6 După omogenizarea probelor elementare se iau probe de laborator pentru alcătuirea probei pentru încercare.

## 3. Metode de determinare

3.1 Determinarea adeziunii la beton.

3.2.1 Aderența la beton se determină pe epruvete din beton de forma și dimensiunile indicate în fig. 1.

3.2.2 Pregătirea probei.

Epruvetele pe care se determină aderența la beton numite "opturi", se rup la mijloc, iar suprafețele rezultate în urma ruperii se acoperă cu un strat subțire de chit.



Apoi se suprapun cele două jumătăți, se presează și se lasă 7 zile la temperatura camerei.

### 3.2.3 Efectuarea determinării.

Forța necesară dezlipirii celor două epruvete se măsoară cu aparatul Fuling Mihaelis.

### 3.2.4 Calculul determinării.

Calculul rezultatului se face după formula  $A = P / S$ , în care: A - forța de adeziune exprimată în Kgf/cm<sup>2</sup>

P - sarcina la care are loc dezlipirea epruvetelor, Kgf;

S - suprafața lipită, cm<sup>2</sup>.

## 4. Livrare, marcare, ambalare, transport, depozitare documente.

### 4.1 Livrare

Produsele REXIDUR se livrează sub forma a trei componente :

- componenta epoxidică (CE);
- componenta întăritor (CI);
- componenta solidă (CS).

### 4.2 Marcare

Fiecare ambalaj va fi marcat cu etichete cu următorul conținut:

- denumirea întreprinderii producătoare;
- denumirea produsului;
- nr. normei interne;
- cantitate;
- data fabricației;
- durata de conservare;
- lotul de fabricație.

### 4.3 Ambalare.

4.3.1 Componenta epoxidică CE și componenta întăritor CI se livrează în bidoane de tablă galvanizată, ermetic închise.

4.3.2 Componenta solidă CS se ambalează în saci de polietilenă și hârtie.

### 4.4 Transport.

4.4.1 Transportul se face cu mijloace de transport special amenajate, pentru transportul substanțelor inflamabile și toxice.

### 4.5 Depozitare.

4.5.1 Depozitarea produselor REXIDUR se face conform normelor PCI, prevăzute pentru substanțele inflamabile și toxice la temperaturi cuprinse între +5 C și +35 C.

### 4.6 Documente.

4.6.1 La livrare, produsele vor fi însoțite de certificat de calitate, conform Legii nr. 10/1995 5 Termen de garanție

5.1 Termenul de garanție al produselor REXIDUR este de 180 de zile de la data fabricației.

fig.1

## 6. Fibre din polipropilenă de tip ULTRA-NET și ECONO-NET

6.1 Înainte de utilizarea fibrelor din polipropilenă de tip ULTRA-NET și ECONO-NET se vor verifica caracteristicile fibrelor prezentate în tabelul nr. 7.

Tabel nr. 7.

Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Fibre ULTRA-NET	Fibre ECONO-NET
	Valoare	Valoare	
1	Compoziție	100% polipropilenă pură	100% polipropilenă pură
2	Forma de prezentare	Fibre răsucite	Fibre răsucite
		Rețea fibroasă	Rețea fibroasă
3	Greutatea specifică	0,91 Kg/dm <sup>3</sup>	0,91 Kg/dm <sup>3</sup>
4	Rezistența la rupere prin întindere	620 - 758 MPa	620 - 758 MPa
5	Culoare	bronz - auriu	albă
		Zero față de apă și	Zero față de apă și
6	Absorbție	permeabilitate redusă	permeabilitate redusă
		față de gaze	față de gaze
7	Rezistență față de substanțe alcaline și acizi	Nu își modifică caracteristicile	Nu își modifică caracteristicile
8	Lungime	19, 38, 54, 60 mm	19,38mm

## Anexa 4

Nr. crt.	Material	Acțiunea, procedeul de	Scopul acțiunii	Frecvența
	Constatare	Măsura ce se adoptă		
	Etapa sau faza de execuție	verificare sau caracteristici ce se verifică	sau	minimă
1	2	3	4	5
				6
				7
				8
		“Cod de practică pentru executarea lucrărilor	La fiecare	C
A1	Aprovizionarea materialelor	Ciment precomprimat”. Conform normativului	beton armat și beton Aproximativ	lot NC

		C 22-84						
A2	Agregate	Conform normativului	La fiecare	C				
		C 22-84 lot aprovizionat	NC					
A3	Rexidur R	3.1 Examinarea datelor înscrise	Constatarea garantării	La fiecare				
C	Se verifică conf.	cap 3. Secțiunea a 2-a și a 3-a						
		Certificatul de calitate calității de către	lot aprovizionat	NC				
	Nu se poate utiliza	producător						
		3.2 Componenta epoxidică (rășinoasă)	Calitatea produsului lot aprovizionat	La fiecare	C			
		3.2.1 Aspect	Calitatea produsului lot aprovizionat	La fiecare	C	Se verifică conf.		
NTR 3913-76			NC	Nu se poate utiliza				
		3.2.2 Culoare	Calitatea produsului lot aprovizionat	La fiecare	C	Se verifică conf.		
NTR 3913-76			NC	Nu se poate utiliza				
		3.2.3 Vâscozitate (conf.	Confirmarea calității	La fiecare	C	Se		
verifică conf. art. 41								
	Nu se poate utiliza	STAS 2096-80 determinată cu cupa	lot aprovizionat	NC				
		vâscozimetrică prin duza de 8 mm						
		la 20 0C						
		3.3 Componenta întăritor	Calitatea produsului					
		3.3.1 Aspect	Calitatea produsului	C	Se verifică conf.	NTR		
3913-76			NC	Nu se poate utiliza				
		3.3.2 Culoare	Calitatea produsului lot aprovizionat	La fiecare	C	Se verifică conf.		
NTR 3913-76			NC	Nu se poate utiliza				
		3.3.3 Vâscozitate (conf.	Confirmarea calității	La fiecare	C	Se		
verifică conf. pct. 3.3.3								
		STAS 2096-80 determinată cu cupa	lot aprovizionat	NC	și			
NTR 3913-76								
		3.4 Produs finit (amestecul celor	Calitatea produsului	La fiecare	C			
	Se verifică conf. pct. 3.4.1							
		două componente)	lot aprovizionat	NC	3.4.2 și 3.4.3			
		3.4.1 Greutatea specifică	Confirmarea calității	La fiecare	C	Se		
verifică conf. NTR 3913-76								
		(conf. STAS 241-73)	lot aprovizionat	NC	Nu se poate			
utiliza								

		3.4.2 Rezistența la compresiune	Confirmarea calității	La fiecare	C
	Se verifică conf. NTR 3913-76	(conf. STAS 5873)	lot aprovizionat	NC	Nu se poate utiliza
		3.4.3 Timp de întărire	Confirmarea calității	La fiecare	C
	verifică conf. NTR 3913-76	(conf. STAS 227-78)	lot aprovizionat	NC	Nu se poate utiliza
A4	Mastic bituminos	Conform normativului C 22-92			
A5	Plasă din -se dă în consum	Confruntarea datelor înscrise în sârmă certificatul de calitate cu condiții - se refuză lotul	calității de către producător	lot aprovizionat	La fiecare
B1	Înainte de executarea lucrărilor din beton, Utilizarea la stație	Ciment Agregate Apă	1. Conform normativului C 22-92	2. “Cod de practică pentru beton armat și beton precomprimat”.	
B2	Rexidur R Se poate utiliza	Produs finit (amestecul celor două componente CE+CI)	recipient ce se va utiliza	NC	Nu se poate utiliza
	Se poate utiliza	a) Greutatea specifică (se verifică conf. NTR 3912-82)	recipient ce se va utiliza	NC	Nu se poate utiliza
	poate utiliza	b) Rezistența la compresiune (se verifică conf. NTR 3912-82)	recipient ce se va utiliza	NC	Nu se poate utiliza
C	La stația de practică pentru utilizarea betoane precomprimat”.	Beton proaspăt Beton întărit	1. Conform normativului C 22-92	2. “Cod de din beton, beton armat și beton precomprimat”.	
D	La locul de punere în operă din mijloacele de transport	Beton proaspăt la descărcarea din mijloacele de transport	1. Conform normativului C 22-92	2. “Cod de practică pentru utilizarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat”.	

Betonul întărit Prelevare de carote pentru Verificarea 2 probe la 20 m  
Se prelucrază și se interpretează

determinarea: caracteristicilor betonului lungime de conf.  
anexei 8 și cap. 11

- rezist. la compresiune pus în operă conf. cap. 2 bandă  
din normativul C 22-92

- rezist. la întindere prin despicare din instrucțiuni