CAPITOLUL XI
MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PS

Art. 129. Înainte de începerea lucrărilor, sectorul de lucru se va amenaja și se va semnaliza conform *Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului și/sau pentru protejarea drumului*, aprobate prin Ordin MT/MI nr. 1112/411/2000.

Art. 130. Pe toată perioada de execuție a stratului din beton slab se vor respecta prevederile din următoarele acte normative în vigoare:

– Legea nr. 90/1996 cu privire la protecția muncii republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ian. 2001;

– M.M.P.S. Ord. nr. 578/1996 și Ministerul Sănătății Ord. nr. 5840/1996 privind „Norme generale de protecție a muncii";

– M.M.P.S. Ord. nr. 136/1995 privind „Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betonului și executarea lucrărilor de BA și BP";

– M.M.P.S. nr. 357/1998 privind „Norme specifice de protecție a muncii pentru întreținere, exploatare și administrare drumuri și poduri";

– NP 073-02 „Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile M.L.P.T.L.";

– Ordinul AND nr. 116/1999 privind „Instrucțiuni proprii de securitate a muncii pentru lucrări de întreținerea, repararea și exploatarea drumurilor și podurilor".

Art. 131. Actele normative menționate la Art. 130 nu sunt limitative, ele putând fi completate de unitățile de construcții, cu măsuri suplimentare specifice fiecarui loc de muncă.

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

ORDINUL

nr. 481
din 8 octombrie 2003
pentru aprobarea reglementării tehnice
„NORMATIV PENTRU EXECUTAREA STRATURILOR DE BETON POROS LA BENZILE DE STAȚIONARE ACCIDENTALĂ LA AUTOSTRĂZI"
Indicativ NE 024-2003

În conformitate cu prevederile art. 38 alin. 2 din Legea nr. 10/1995, privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare,

în temeiul prevederilor art. 2 pct. 45 și le art. 5 alin. (4) din Hotărârea Guvernului nr. 740/2003 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului,

având în vedere avizul nr. 56 din 19 iunie 2003 al Comitetului Tehnic de Specialitate-CTS9, ministrul transporturilor, construcțiilor și turismului, emite următorul

ORDIN:

Art. 1. Se aprobă reglementarea tehnică **„NORMATIV PENTRU EXECUTAREA STRATURILOR DE BETON POROS LA BENZILE DE STAȚIONARE ACCIDENTALĂ LA AUTOSTRĂZI"** indicativ NE 024-2003, elaborat de S.C. INCERTRANS S.A. și prevăzut în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. Prezentul ordin va fi publicat în Monitorul Oficial al Românici, Partea I.

Art. 3. Direcția Generală Tehnică va aduce la îndeplinire prevederile prezentului ordin.

MINISTRU
MIRON TUDOR MITREA

Anexă la ordinul MTCT nr. 481 din 8 octombrie 2003

NORMATIV

PENTRU EXECUTAREA STRATURILOR DE BETON POROS LA BENZILE DE STAȚIONARE ACCIDENTALĂ LA AUTOSTRĂZI

Indicativ: NE 024-2003
Elaborator: S.C. INCERTRANS S.A.

CUPRINS

Capitolul I. Generalități 42
Secțiunea 1. Obiect și domeniu de aplicare 42
Secțiunea a 2-a. Definiții, notații, terminologie 42
Secțiunea a 3-a. Referințe 43

Capitolul II. Condiții tehnice 47
Secțiunea 1. Prevederi generale 47
Secțiunea a 2-a. Elemente geometrice 47
Secțiunea a 3-a. Betonul 48
Secțiunea a 4-a. Cimentul 49
Secțiunea a 5-a. Agregatele 50
Secțiunea a 6-a. Apa 51
Secțiunea a 7-a. Aditivi 51
Secțiunea a 8-a. Alte materiale 51

Capitolul III. Prescripții de execuție 51
Secțiunea 1. Prepararea betonului poros 51
Secțiunea a 2-a. Transportul betonului poros 53
Secțiunea a 3-a. Experimentarea punerii în operă a betonului poros ... 54
Secțiunea a 4-a. Punerea în operă propriu-zisă a betonului poros 54
Secțiunea a 5-a. Protejarea betonului poros proaspăt 56

Capitolul IV. Controlul calității lucrărilor 57
Secțiunea 1. Calitatea betonului poros 57
Secțiunea a 2-a. Calitatea stratului din beton poros executat 58

Capitolul V. Recepția lucrărilor 59

Capitolul VI. Măsuri de tehnica securității muncii și PSI 59

ANEXA 1 Controlul calității materialelor și lucrărilor 61
ANEXA 2 Confecționarea epruvetelor cubice 66
ANEXA 3 Determinarea porozității betonului poros 68
ANEXA 4 Determinarea permeabilității betonului poros 71

NORMATIV PENTRU EXECUTAREA STRATURILOR DE BETON POROS LA BENZILE DE STAȚIONARE ACCIDENTALĂ LA AUTOSTRĂZI	Indicativ: NE 024-2003

CAPITOLUL 1
GENERALITĂȚI

Secțiunea 1
Obiect și domeniu de aplicare

Art. 1. Prezentul normativul se referă la condițiile tehnice ce trebuie să fie îndeplinite la stabilirea compoziției, prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității betonului poros.

Art. 2. Prevederile normativului se aplică la executarea fundației benzilor de staționare accidentală din beton poros la autostrăzi conform schiței din figura 1.

Secțiunea a 2-a
Definiții, notații, terminologie

Art. 3. Definiții

a) Betonul poros – amestec de agregate naturale, ciment apă și aditivi în anumite proporții care după întărire prezintă o porozitate de 15...25 %.

b) Banda de staționare accidentală – banda suplimentară prevăzută la autostrăzi în partea dreaptă a căii unidirecționale, destinată opririi și staționării autovehiculelor în cazuri de necesitate.

Art. 4. Notațiile utilizate în normativ sunt cele explicate în capitolele respective.

Art. 5. Terminologia utilizată este conform SR 4032 – 1:2001.

Elaborat de:	Aprobat de:
Institutul de Cercetări în Transporturi S.C. INCERTRANS S.A.	**MINISTRUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI** *Cu Ordinul nr. 484 din 08.10. 2003*

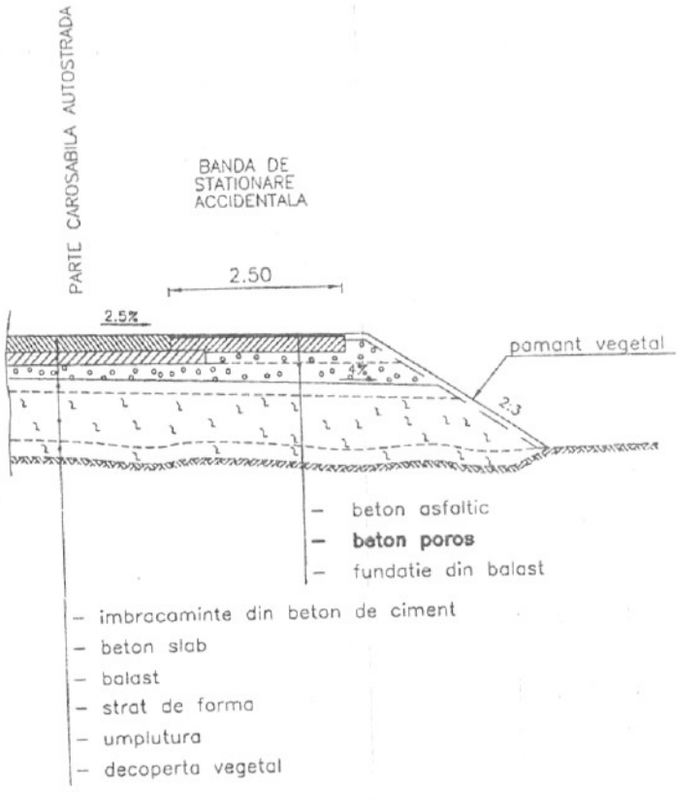


Fig. 1. Secțiune transversală prin banda de staționare accidentală

Secțiunea a 3-a
Referințe

1. Legea nr. 82/1998 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor.

2. Legea nr. 413/2002 privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 79/2001 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor.

3.	Ordonanța Guvernului nr. 26/2003	pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor.
4.	Legea 10/1995	privind calitatea în construcții și regulamentele de aplicare a acestora.
5.	Directiva consiliului 89/106/CEE	cu modificările și completările aduse prin Directiva 93/68, din 21 decembrie 1998 – Anexa I.
6.	Hotărârea de Guvern Nr. 102/2003	privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții.
7.	Legea nr. 24/2000	privind normele de tehnică legislativă pentru elaborarea actelor normative.
8.	Hotărârea de Guvern Nr. 555/2001	pentru aprobarea Regulamentului privind procedurile pentru supunerea proiectelor de acte normative spre adoptare Guvernului.
9.	HGR 766/1997	pentru aprobarea unor reglementări privind calitatea în construcții.
10.	HG 273/1994	privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
11.	PD 162 - 2002	Normativ pentru proiectarea autostăzilor extraurbane.
12.	NE 012-99	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.
13.	NE 014 - 2002	Normativ pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe și glisante
14.	SR 183-1 :1995	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți din beton de ciment executate în cofraje fixe.
15.	STAS 10092-78	Ciment pentru drumuri și piste de aeroporturi.

16.	SR EN 197-1 :2002	Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de comformitate a cimenturilor uzuale.
17.	SR EN 196-1 :1995	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.
18.	SR EN 196-2 :1995	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.
19.	SR EN 196-3 :1995	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.
20.	SR EN 196-6 :1994	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 6: Determinarea finețiii.
21.	SR EN 196-7 :1995	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 7: Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.
22.	SR 662 :2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
23.	STAS 730-1989	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
24.	SR EN 932-1 :1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 1, Metode de eșantionare.
25.	SR EN 933-2 :1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: – Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.
26.	STAS 1667-76	Agregate naturale grele pentru mortare și beton cu lianți minerali.
27.	SR 4032-1 :2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
28.	STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.

29.	STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de ba-ză şi de fundaţie. Condiţii tehnice generale de calitate.
30.	STAS 790-84	Apă pentru betoane şi mortare.
31.	STAS 8625-90	Aditiv plastifiant mixt pentru betoane.
32.	STAS 1759-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densităţii aparente, a lucrabilităţii, a conţinutului de agregate fine şi a începutului de priză.
33.	STAS 2320-88	Încercări pe betoane şi mortare. Tipare metalice demontabile pentru confecţionarea epruvetelor.
34.	STAS 1275-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistenţelor mecanice.
35.	STAS 9602-90	Betoane de referinţă. Prescripţii pentru confecţionare şi încercări.
36.	STAS 1799-88	Construcţii de beton, beton armat şi beton precomprimat. Tipul şi frecvenţa verificărilor calităţii meto-delor şi betoanelor destinate executării lucrărilor de construcţii din beton, beton armat şi beton precom-primat.
37.	C 16-84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcţii şi a instalaţiilor aferente.
38.	C54-81	Instrucţiuni tehnice pentru încer-carea betonului cu ajutorul carotelor.
39.	ENV 206	Specificaţie tehnică. Betoane - terminologii, cerinţe, niveluri de performanţă.
40.	SR 174-1 :2002	Îmbrăcăminţi bituminoase cilin-drate executate la cald. Condiţii tehnice de calitate.

41.	STAS 8877-72	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrări de drumuri.
42.	AND 552-99	Normativ privind condiţiile tehnice de calitate ale emulsiilor bituminoase utilizate la lucrări de drumuri
43.	SP 7-1995	Cimenturi pentru drumuri cu ados CD 32,5.
44.	SR ENV 13282 :2002	Lianţi hidraulici rutieri. Compo-ziţie, specificaţii şi criterii de conformitate.

CAPITOLUL II
CONDIŢII TEHNICE

Secţiunea 1
Prevederi generale

Art. 6. Fundaţiile benzilor de staţionare din beton poros, nu se vor executa sub temperatura de +5°C.

Art. 7. Obligativitatea opririi execuţiei lucrărilor sub temperatura de +5°C, este determinată de condiţiile termoclimatice reale existente efectiv pe şantier în perioada realizării lucrărilor.

Art. 8. Este interzisă punerea în operă a betonului poros, la temperaturi mai mari de +30°C şi umiditate relativă a aerului sub 40 %.

Art. 9. Betonul poros se execută fără rosturi, în cofraje fixe pe un strat de fundaţie inferior din balast, conform prevederilor STAS 6400.

Secţiunea a 2-a
Elemente geometrice

Art. 10. Grosimea stratului de beton poros în banda de staţionare accidentală este cea indicată în proiect. Abaterea limită la grosime, poate fi de ±10 mm.

Art. 11. Lăţimea stratului de beton poros în banda de staţionare accidentală este cea indicată în proiect. Abaterea limită la laţime, poate fi de ± 15 mm.

Art. 12. În profil transversal, stratul de beton poros în banda de staționare accidentală se execută cu panta unică, conform proiectului de execuție.

Abaterea limită la panta profilului transversal, poate fi de ± 0,4 %.

Art. 13. Denivelările admisibile ale suprafeței stratului de beton poros în sens longitudinal măsurate sub o riglă de 3,0 m lungime pe axul benzii de staționare accidentală pot fi de 4 mm.

Art. 14. Denivelările admisibile ale suprafeței stratului de beton poros în sens transversal măsurate sub o riglă având lungimea egală cu lățimea benzii de staționare accidentală pot fi de ± 3 mm.

Secțiunea a 3-a
Betonul

Art. 15. Compoziția betonului poros trebuie să fie următoarea:

– Dozajul de ciment pentru :

– CEM I 42,5 (conform SR EN 197-1) sau CD 40 (conform STAS 10092) este de maximum 160 Kg/m³;

– CD 32,5 (conform SP 7) este de maximum 180 Kg/m³.

– Factorul A/C este de maximum 0,55;

– Aditiv plastifiant, conform prevederilor fișei tehnice a produsului respectiv (% masa cimentului) .

– Granulozitatea agregatului total, se realizează cu sorturile de agregate prevăzute la Art. 25 și se va înscrie în limitele de granulozitate prevăzute în figura 2.

Art. 16. Caracteristicile betonului poros proaspăt, sunt următoarele:

– densitatea aparentă determinată conform STAS 1759 este de 1800...2000 kg/m³ ;

– lucrabilitatea prin metoda gradului de compactare, determinată conform STAS 1759 este de 1,18...1,31.

Art. 17. Caracteristicile betonului poros întărit, sunt următoarele:

– rezistența la compresiune, determinată de epruvete cubice, conform STAS 1275 și ANEXEI 2 la prezentul normativ :

– minimum 5,0 MPa la vârsta de 7 zile ;

– minimum 8,5 MPa la vârsta de 28 zile ;

– porozitatea determinată pe cuburi conform ANEXEI 3 la prezentul normativ este de 15...25% ;

– permeabilitatea determinată pe cuburi conform ANEXEI 4 este de 25...100 l/s/m².

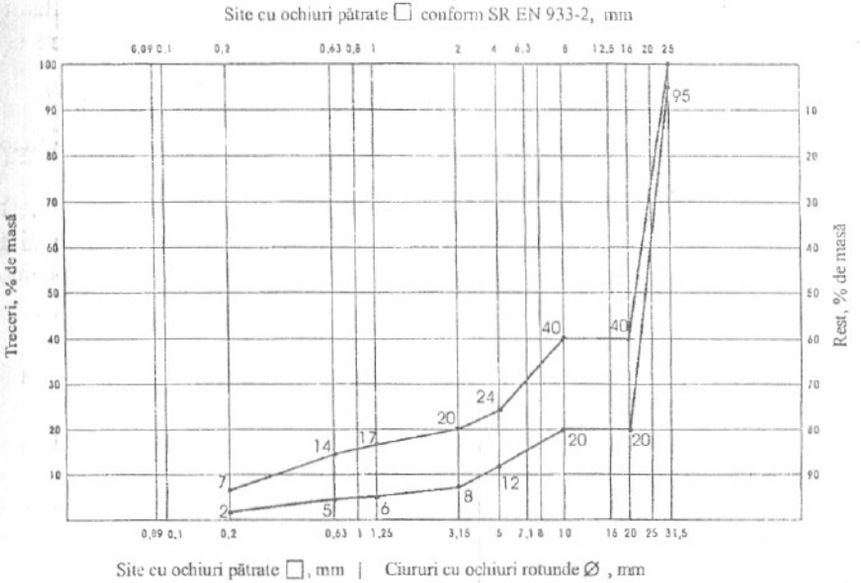


Fig. 2. Limitele de granulozitate ale agregatului total pentru betoanele poroase

Secțiunea a 4-a
Cimentul

Art. 18. La prepararea betonului poros se va utiliza unul din următoarele tipuri de cimenturi care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate, recepție, livrare și control ale standardelor după care se produc:

– ciment Portland CEM I 42,5 , conform SR EN 197-1;

– ciment pentru drumuri și aeroporturi CD 40, conform STAS 10092.

– ciment pentru drumuri cu adaos CD 32,5, conform SP 7.

NOTĂ: Cu acordul proiectantului se poate utiliza și liantul hidraulic rutier tip 32,5 E (conform SR ENV 13282).

Art. 19. În timpul transportului de la fabrica la șantier sau depozit intermediar, manipulării și depozitării pe șantier, cimentul va fi ferit de umezeală și impurificare cu corpuri străine.

Art. 20. Se interzice folosirea cimentului având temperatura mai mare de + 50°C.

Art. 21. Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment.

Art. 22. Depozitarea cimentului se va face în celule tip siloz, atât pentru depozitele de rezervă cât și pentru cele de consum marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment.

În cursul exploatării, când apare necesară schimbarea tipului de ciment depozitat în siloz, acesta se va goli complet și curăță prin instalația pneumatică și se va marca corespunzător noului tip de ciment ce urmează a se depozita.

Art. 23. Durata de depozitare a cimentului nu va depași 45 zile de la data fabricării de către producător.

Cimentul care se constată că s-a alterat, se va evacua, fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor poroase.

Art. 24. Verificarea calității cimentului, de către executant, se va face:
– la aprovizionare, conform prevederilor din ANEXA 1, punct A1;
– înainte de utilizare, conform prevederilor din ANEXA 1, punct B 1.
Metodele de încercare sunt reglementate prin SR EN 196.

Secțiunea a 5-a
Agregatele

Art. 25. Pentru prepararea betonului poros, se vor utiliza următoarele sorturi de agregate :
– nisip pentru îmbrăcăminți din beton de ciment în sortul 0-4, conform SR 662;
– pietriș concasat în sortul 4-8, conform SR 662;
– criblură în sortul 16-25 conform SR 667;

Art. 26. Depozitele de agregate la începutul execuției betonului poros trebuie să fie realizate în cantități suficiente pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității materialelor.

Art. 27. Verificarea calității agregatelor de către executant, se va face;
– la aprovizionare, conform prevederilor din ANEXA 1, pct.A 2;
– înainte de utilizare, conform prevederilor din ANEXA 1, pct. B2.
Metodele de încercare sunt reglementate prin STAS 4606 și STAS 730.

Art. 28. În timpul transportului de la furnizor la șantier și al depozitării pe șantier, agregatele trebuie ferite de impurificări.

Art. 29. Pe șantier, agregatele trebuie depozitate separat pe sorturi, pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Depozitele de agregate vor fi amenajate pe o platformă betonată, cu pante și rigole de evacuare a apelor provenite din precipitații.

Secțiunea a 6-a
Apa

Art. 30. Apa utilizată la prepararea betoanelor poroase poate să provină din rețeaua publică, sau din altă sursă dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790.

Art. 31. Metodele de încercare sunt reglementate prin STAS 790.

Secțiunea a 7-a
Aditivi

Art. 32. Pentru îmbunătățirea lucrabilității si reducerea tendinței de segregare în timpul transportului, la prepararea betonului poros se vor utiliza:
– aditivi plastifianți, reducători de apă, pentru îmbunătățirea lucrabilității;
– în anumite cazuri aditivi acceleratori sau întârzietori de priză.

Aditivii folosiți la prepararea betonului poros, vor fi propuși de antreprenor și aprobați de către proiectant și beneficiar pe baza încercărilor preliminare efectuate în momentul stabilirii compozitiei betonului.

Art. 33. Fiecare lot de aditivi trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producător. Nu se admite folosirea loturilor de aditivi pentru care nu există certificat de calitate.

Art. 34. Verificarea caracteristicilor aditivilor se va face conform prevederilor din ANEXA 1 pct. A3, respectiv B3.

Art. 35. Depozitarea și păstrarea aditivilor se va face în ambalajul original și în încăperi uscate (ferite de umiditate).

Secțiunea a 8-a
Alte materiale

Art. 36. Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, conform STAS 8877 și Normativ AND 552 de tip EBCR 60 sau EBCR 65, preparate cu bitum tip D 80/100 sau tip D100/120.

CAPITOLUL III
PRESCRIPȚII DE EXECUȚIE

Secțiunea 1
Prepararea betonului poros

Art. 37. Compoziția betonului poros se stabilește de un laborator autorizat pe bază de încercări preliminare, astfel încât să se asigure obținerea

caracteristicilor indicate la Art. 16 şi Art. 17. Stabilirea compoziţiei se va face:

– la intrarea în funcţiune a staţiei de betoane;

– la schimbarea tipului de ciment sau de agregate;

– ori de câte ori se apreciază că este necesară reexaminarea compoziţiei utilizate.

Art. 38. Cantităţile de materiale corespunzătoare unui amestec (şarjă) se vor stabili pentru un volum de beton poros proaspăt de maximum 75 % din capacitatea nominală a utilajului folosit pentru malaxare.

Art. 39. La staţia de betoane se va afişa reţeta corespunzătoare tipului de beton ce se prepară şi care va conţine cantităţile de materiale care se introduc în fiecare şarjă (poate fi cumulativ pentru agregate, în funcţie de ordinea de introducere).

Art. 40. Prepararea betonului poros, se va face pe baza reţetei stabilite de un laborator autorizat care poate fi corectată de laboratorul staţiei în funcţie de rezultatele încercărilor privind umiditatea şi granulozitatea sorturilor de agregate precum şi lucrabilitatea betonului proaspăt.

Art. 41. Executantul va răspunde permanent de buna funcţionare a mijloacelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puţin o dată pe săptămână, folosind procedee corespunzătoare (greutăţi etalonate, măsurători etc). Este interzisă prepararea betonului în instalaţiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute în cartea tehnică a utilajului sau la care dispozitivele de dozare cu care sunt echipate sunt defecte.

Art. 42. Dozarea agregatelor se va face gravimetric, admiţându-se abateri de ±3 %.

Art. 43. Dozarea cimentului se va face gravimetric, admiţându-se abateri de ±2 %.

Art. 44. Dozarea apei se va face cu dozatorul sau cu contoare, abaterea maximă admisă fiind de ± 2 %.

Art. 45. Cantitatea de soluţie de aditiv stabilită pentru o şarjă de beton se introduce la preparare odată cu apa de amestecare, admiţându-se abateri de ± 5 %.

Art. 46. Cantitatea de apă corespunzătoare unui amestec se va corecta ţinînd seama de umiditatea agregatelor, astfel încat să se respecte raportul A/C de maximum 0,55.

Umiditatea agregatelor se determină o dată pe schimb pentru fiecare sort şi ori de câte ori se modifică condiţiile atmosferice sau se apreciază ca necesar.

Art. 47. Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecare forţată asigurându-se funcţionarea obligatorie a dozatoarelor pentru apă şi aditivi.

Art. 48. Durata de amestecare socotită din momentul introducerii în betonieră a tuturor materialelor componente şi până la începerea descărcării betonului va asigura o bună omogenitate betonului. Aceasta se stabileşte de către laboratorul staţiei prin încercările făcute înainte de începerea lucrărilor de betonare. Durata de amestecare va fi de maximum 3 minute.

Art. 49. La terminarea unui schimb sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, toba betonierei se spală cu jet de apă sau cu apă amestecată cu pietriş.

Art. 50. Se va evita golirea betonierelor direct în mijloacele de transport, recomandîndu-se folosirea de buncăre intermediare, cu capacitatea egală cu 3 şarje. Pentru evitarea segregării betonului buncărele vor fi încărcate axial, prin intermediul unor jgheaburi şi a unei pîlnii de minimum 0,50 m înălţime. Nu se admite menţinerea betonului în buncăr mai mult de 15 minute. Buncărele intermediare vor fi curăţate de cel puţin două ori într-un schimb.

Art. 51. Temperatura betonului poros proaspăt masurată în mijloacele de transport, înaintea plecării de la staţie, trebuie să fie de cel puţin +100°C, însă nu mai mult de 30°C.

Secţiunea a 2-a
Transportul betonului poros

Art. 52. Transportul betonului poros se va face numai cu mijloace de transport cu descărcare prin spate sau lateral (cu benă amenajată corespunzător).

Art. 53. Mijloacele de transport trebuie să fie etanşe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment şi dotate cu prelate care să protejeze betonul pe timpul transportului (de soare, vânt, praf etc.).

Art. 54. Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea şi încărcarea cu beton a mijloacelor de transport depăşeşte o oră, precum şi la întreruperea lucrului, acestea vor fi curăţate cu jet de apă.

Art. 55. Durata maximă de transport din momentul începerii încărcării mijlocului de transport şi sfîrşitul descărcării acestuia, nu va depăşi:

– 30 minute, când temperatura amestecului de beton este de 10...30°C;

– 60 minute, când temperatura atmosferică este sub 10°C.

Art. 56. Fiecare transport de beton va fi însoţit de un bon de transport în care se va nota: betoniera de la care provine, data şi ora încărcării şi temperatura betonului.

Secţiunea a 3-a
Experimentarea punerii în operă a betonului poros

Art. 57. Înainte de începerea lucrărilor, executantul este obligat să experimenteze modul de punere în operă a betonului poros.

Art. 58. Experimentarea se va face pe un tronson de minimum 50 m şi are drept scop de a verifica pe şantier în condiţii de execuţie curentă realizarea caracteristicilor cerute betonului poros pus în operă în conformitate cu prevederile prezentului normativ, precum şi reglarea utilajelor şi dispozitivelor de punere în operă acestui tip de beton.

Art. 59. Partea din tronsonul executat considerată ca cea mai bine realizată calitativ va servi ca tronson de referinţă pentru restul şantierului în ceea ce priveşte caracteristicile cerute betonului poros.

Rezultatele obţinute pe acest sector de referinţă se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calităţii lucrărilor.

Secţiunea a 4-a
Punerea în operă propriu-zisă a betonului poros

Art. 60. Execuţia stratului din beton poros se va face numai după recepţionarea stratului de fundaţie inferior, care trebuie să îndeplinească condiţiile impuse de STAS 6400.

Art. 61. În cazul în care, anumite zone din stratul de fundaţie nu corespund condiţiilor de recepţie, acestea se vor reface. Nu se admite trecerea la executarea stratului de beton poros până când nu se execută aceste remedieri.

Art. 62. Frontul de lucru care trebuie asigurat pentru execuţia stratului de beton poros, va fi cel puţin de 200 m.

Art. 63. Pe stratul de fundaţie inferior verificat şi recepţionat conform Art. 60...62 se vor monta un rând de longrine metalice având înălţimea egală cu grosimea stratului de beton poros prevăzută în proiect, folosindu-se mortar preparat cu un dozaj de 160 kg ciment la m^3 numai pentru fixarea şipculiţelor de poziţionare la cotă a longrinelor.

Lungimea sectorului cu longrinele montate trebuie să fie de cel puţin o dată şi jumătate mai mare decât lungimea de execuţie programată pentru o zi.

Art. 64. Montarea longrinelor se va face cu respectarea exactă a datelor din proiect.

Art. 65. Longrinele vor fi legate între ele cu coliere şi fixate cu crampoane pe stratul de fundaţie inferior în numărul prevăzut de construcţia longrinei.

Art. 66. Înainte de pozare, longrinele vor fi controlate pentru a nu fi folosite cele care sunt deformate.

Art. 67. Longrinele prevăzute pentru a fi montate vor fi curăţate de betonul rămas pe ele şi pe măsura necesităţii, unse cu decofrol sau ulei ars dizolvat în motorină în proporţie de 1/3.

Art. 68. Demontarea, transportul şi descărcarea longrinelor la locul de punere în operă se va face cu ajutorul unei macarale montată pe platforma unui autocamion.

Art. 69. Înainte de a începe punerea în operă a betonului poros se va verifica zilnic funcţionarea corectă a utilajelor de aşternere şi compactare a betonului, starea lor tehnică consemnîndu-se în fişele utilajului respectiv.

Art. 70. Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor şi măsurătorilor indicate la Art. 60...Art. 69.

Art. 71. Punerea în operă a betonului va fi condusă nemijlocit de şeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare şi va supraveghea comportarea şi menţinerea poziţiei iniţiale a longrinelor şi va lua măsuri operative de remediere a oricăror deficienţe constatate.

Art. 72. Punerea în operă a betonului poros, se va face numai prin compactare la dimensiunile indicate în proiect, într-un singur strat şi fără rosturi transversale.

Art. 73. Betonul adus la punctul de lucru, se va descărca din mijlocul de transport în 1-2 locuri (în funcţie de capacitatea mijlocului de transport). Împrăştierea uniformă a betonului se va face cu repartizatorul de beton la lăţimea prevăzută în proiect. La distribuirea betonului poros între longrine şi dale, se va urmări ca omogenitatea şi înfoierea acestuia să fie uniformă.

Art. 74. Betonul aşternut la cotă cu înfoierea respectivă se verifică cu dreptarul şi se efectuează corecturile necesare înainte de compactare. Grosimea stratului de beton necompactat, trebuie să fie de 1,2.....1,3 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcţie de lucrabilitatea betonului poros.

Art. 75. Înainte de a începe compactarea betonului poros se va determina prin încercări grosimea betonului înfoiat necesară, pentru a se obţine după compactare, grosimea prescrisă a stratului.

Art. 76. Compactarea stratului de beton poros se va face cu ajutorul cilindrului compactor de 10...12 tone nelestat, având rulou metalic lis în faţă şi 4 pneuri lise în spate.

Art. 77. Lungimea unui tronson de beton poros ce urmează a fi supus compactării, trebuie să fie de cel puţin 50 m, astfel încât compactarea să fie terminată la cel mult 2 ore de la prepararea betonului.

Art. 78. Pentru efectuarea compactării, cilindrului compactor trebuie să efectueze la viteza sa minimă de lucru, un număr de cca. 6 treceri prin treceri succesive pe toată lăţimea benzii.

Art. 79. În timpul execuției stratului de beton poros al benzii de staționare accidentale, cilindrul compactor va fi amplasat în spatele repartizatorului de beton.

Art. 80. Intrarea și ieșirea cilindrul compactor de pe banda de staționare accidentală, se va face cu luarea în prealabil a unor măsuri de protejare a muchiilor dalelor ce alcătuiesc îmbrăcămintea din beton de ciment a căii curente, prin realizarea unor mici rampe din beton poros care după îndeplinirea funcției lor, vor fi îndepărtate

Art. 81. După terminarea cilindrării, marginile stratului de beton poros sunt compactate manual cu maiuri metalice de 10...15 kg.

Art. 82. Când se întrerupe turnarea betonului poros, fie la sfîrșitul zilei de lucru, fie în cazul întreruperilor accidentale a betonării (ploaie, defecțiuni la utilaje, întreruperi în aprovizionarea cu beton etc) stratul de beton poros optim compactat și finisat se va termina sub formă de taluz, urmînd ca imediat, betonul proaspăt ce alcătuiește acest taluz să fie îndepărtat cu lopețile, astfel încât înfrățirea stratului respectiv cu stratul de beton ce va alcătui tronsonul următor (la reluarea betonării) se va face după o suprafață verticală (nu înclinată) perpendiculară pe axul benzii de staționare accidentală, și având înălțimea egală cu cea a stratului de beton optim compactat.

Pentru a se împiedica evaporarea apei, această suprafață se va peliculiza cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă ca și restul suprafeței stratului de beton poros proaspăt.

Art. 83. Betonul greșit preparat sau greșit pus în operă, va fi îndepărtat.

Art. 84. Demontarea longrinelor se va face după cel puțin 48 ore de la turnarea betonului poros.

Secțiunea a 5-a
Protejarea betonului poros proaspăt

Art. 85. Imediat după terminarea compactării, la circa 10...15 minute, când suprafața betonului încă nu și-a schimbat culoarea, pentru a se asigura condiții favorabile de întărire, se va asigura menținerea umidității betonului prin protejarea suprafeței prin peliculizare cu emulsie bituminoasă cu rupere rapidă în cantitate de circa 500 g/m^2. Pe lîngă rolul de a împiedica evaporarea apei din beton, emulsia bituminoasă are rolul de amorsare pentru stratul de beton asfaltic ce se va executa peste betonul poros.

Art. 86. În caz de condiții meteorologice nefavorabile, atunci când umiditatea relativă a aerului scade sub 50 % sau temperatura crește peste +25°C, se vor lua măsuri pentru întărirea protecției prin dublarea cantității de emulsie aplicată.

Art. 87. Duza aparatului de pulverizat trebuie să permită la presiunea de regim o pulverizare fină a emulsiei. Presiunea trebuie menținută pe cât posibil constantă pe toată durata pulverizării emulsiei, jetul fiind dirijat perpendicular pe suprafața betonului potrivind distanța între duză și suprafața acestuia, astfel încât să se asigure o acoperire uniformă cu emulsie.

Art. 88. Pe timp de ploaie, nu se poate aplica emulsie. În cazul în care ploaia a survenit într-un interval mai mic de 3 ore de la aplicarea emulsiei, operația se repetă.

Art. 89. Pe timp de ploaie, suprafața betonului poros proaspăt va fi acoperită cu prelate sau folii de polietilenă atît timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Art. 90. Este interzisă circulația lucrătorilor direct pe betonul poros proaspăt în primele 48 de ore de la terminarea compactării; în acest interval circulația se poate face numai pe dulapi sprijiniți pe longrine și dalele de beton ale părții carosabile.

Art. 91. Circulația autovehiculelor pe stratul de beton poros este interzisă în primele 10 zile de la data execuției.

Art. 92. Stratul de protecție din beton asfaltic, poate fi așternut peste betonul poros numai după recepția pe fază a acestuia, la 10 zile de la data execuției.

CAPITOLUL IV
CONTROLUL CALITĂȚII LUCRARILOR

Secțiunea 1
Calitatea betonului poros

Art. 93. Materialele ce se folosesc, trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective arătate la capitolul II, secțiunea a 5-a.

Art. 94. Verificarea calității betonului poros și a materialelor componente se face în conformitate cu prevederile din ANEXA 1.

Art. 95. Pentru verificarea rezistențelor la compresiune la 7 și 28 zile, a porozității și permeabilității betonului poros, se vor lua probe din betonul proaspăt preparat la stația de betoane prin confecționarea epruvetelor cubice prin presare cu o forță de 0,8 MPa, conform ANEXEI 2.

Păstrarea epruvetelor după decofrare, efectuarea încercărilor la compresiune și interpretarea rezultatelor obținute, se face în conformitate cu prevederile STAS 1275.

Efectuarea încercărilor privind porozitatea şi permeabilitatea betonului poros se face în conformitate cu prevederile ANEXELOR 3 şi 4.

Art. 96. Verificarea calităţii betonului din punct de vedere al compactării, grosimii şi rezistenţei la compresiune se efectuează prin scoaterea de carote din stratul de beton poros executat şi anume o carotă la 2 km bandă de staţionare accidentală.

Această verificare se face la cererea comisiei de recepţie.

Art. 97. Înainte de a începe executarea stratului de beton poros, se va verifica stratul de fundaţie inferior, în conformitate cu prevederile capitolului III, Secţiunea a 4-a.

Art. 98. În timpul executării stratului de beton poros se va verifica dacă:

– funcţionarea utilajelor de repartizare şi compactare este asigurată;

– datele înscrise în fişele de transport ale betonului poros corespund celor prevăzute şi nu s-a depăşit durata de transport;

– condiţiile de aşternere şi compactare asigură evitarea oricăror defecte;

– se respectă frecvenţa de efectuare a încercărilor şi prelevărilor de probe conform prevederilor din ANEXA 1;

– se asigură menţinerea longrinelor la cotele prevăzute;

– se aplică măsurile de protecţie a suprafeţei betonului poros proaspăt;

– se respectă cu stricteţe proiectul şi prevederile din prezentul normativ.

Art. 99. Calitatea betoanelor poroase livrate se va aprecia pe baza buletinelor de încercare a epruvetelor.

Art. 100. Calitatea betonului poros în lucrare, se consideră corespunzătoare dacă:

– nu se constată defecte de turnare sau compactare (segregări, văluiri);

– rezultatele încercărilor efectuate pe epruvetele prelevate sunt corespunzătoare condiţiilor tehnice de la Art. 17.

Secţiunea a 2-a
Calitatea stratului din beton poros executat

Art. 101. Verificarea denivelărilor suprafeţei stratului de beton poros se efectuează conform Capitolulului II, Secţiunea a 2-a, la 24 ore după punerea în operă a betonului.

a) În profilul longitudinal, măsurătorile se efectuează pe axul benzii de staţionare.

b) În profilul transversal, verificarea este obligatorie în dreptul profilelor indicate în proiect şi la cererea comisiei de recepţie şi între acestea.

Art. 102. Verificarea grosimii stratului de beton poros, se efectuează prin măsurători directe la marginea benzii de staţionare accidentală, la fiecare 200 m sau pe carotele extrase pentru verificarea calităţii betonului poros.

Grosimea stratului de beton poros este media măsurătorilor (obţinute pe fiecare sector de bandă de staţionare accidentală prevăzut în documentaţie şi prezentat recepţiei).

CAPITOLUL V
RECEPŢIA LUCRARILOR

Art. 103. Recepţia stratului din beton poros se execută în trei etape: fază determinantă, la terminarea lucrărilor şi finală.

Art. 104. Recepţia pe fază determinantă se efectuează conform prevederilor STAS 6400 la terminarea execuţiei stratului de beton poros şi înainte de execuţia stratului de protecţie din beton asfaltic prin care se verifică: respectarea proceselor tehnologice aplicate în execuţie, lăţimi, grosimi, pante transversale şi suprafaţare, calitatea materialelor folosite şi calitatea execuţiei lucrărilor.

Procesul verbal de recepţie calitativă a lucrărilor se încheie conform reglementărilor tehnice în vigoare şi va conţine specificaţii privind execuţia de eventuale remedieri.

Nu se trece la executarea stratului de protecţie din beton asfaltic până când nu se execută aceste remedieri.

Art. 105. Recepţia la terminarea lucrărilor se efectuează atunci când toate lucrările sunt terminate conform normelor legale în vigoare.

Art. 106. Recepţia finală se face la expirarea perioadei de garanţie, odată cu întreaga lucrare, conform reglementărilor legale în vigoare.

CAPITOLUL VI
MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂŢII MUNCII ŞI PSI

Art. 107. Înainte de începerea lucrărilor, sectorul de lucru se va amenaja şi se va semnaliza conform Normelor metodologice privind condiţiile de închidere a circulaţiei şi de instituire a restricţiilor de circulaţie în vederea executării de lucrări în zona drumului şi/sau pentru protejarea drumului, aprobate prin Ordin MT/MI nr. 1112/411/2000.

Art. 108. Pe toată perioada de execuţie a stratului din beton poros se vor respecta prevederile normelor specifice în vigoare:

– Legea nr. 90/1996 cu privire la protecţia muncii republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ian. 2001;

– M.M.P.S. Ord. nr. 578/1996 şi Ministerul Sănătăţii Ord. nr. 5840/1996 privind „Norme generale de protecţie a muncii";

– M.M.P.S. Ord. nr. 136/1995 privind „Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betonului şi executarea lucrărilor de BA şi BP";

– M.M.P.S. nr. 357/1998 privind „Norme specifice de protecţie a muncii pentru întreţinere, exploatare şi administrare drumuri şi poduri";

– NP 073-02 „Norme de prevenire şi stingere a incendiilor şi dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unităţile M.L.P.T.L.";

– Ordinul AND nr. 116/1999 privind „Instrucţiuni proprii de securitate a muncii pentru lucrări de întreţinerea, repararea şi exploatarea drumurilor şi podurilor".

Art. 109. Actele normative menţionate la art. 108 nu sunt limitative, ele putând fi completate de unităţile de construcţii, cu măsuri suplimentare specifice fiecarui loc de muncă.

ANEXA 1

Controlul calităţii materialelor şu lucrărilor

Nr. crt.	Etapa	Materialul sau faza de execuţie	Acţiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Scopul acţiunii sau verificării	Frecvenţa minimă	Constatare	Măsura adoptată
0	1	2	3	4	5	6	7
A.1.	Aprovizionarea materialelor la primirea în depozitele de rezervă	Ciment	a) Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea garantării calităţii de către produ-cător	La fiecare lot aprovizionat	C	Se verifică conform A.1.b.
						NC	Se refuză lotul
			b) Timpul de priză conform SR EN 196-3 c) Stabilitatea conform SR EN 196 - 3	Evitarea unor erori nesesizate la controlul de fabricaţie, sau semnalarea unor impurificări in-tervenite în timpul transportului	O determinare la fiecare lot aprovizionat, dar minimum câte o probă la 50 t.	C	Se verifică conf. A.1. c. sau se dă în consum
						NC	Se va interzice utilizarea
			d) Rezistenţe mecanice la 2 (7) zile determinate conform SR EN 196 -1	Confirmarea clasei cimentului	O probă la 100 t sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat	C	Se dă în consum
						NC	Se va interzice utilizarea
			e) Idem; la 28 zile	Culegerea de date, evidenţa calităţii cimentului utilizat	O probă la 100 t sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat.	–	–

0	1	2	3	4	5	6	7
A.1.	Aprovizionarea materialelor la primirea în depozitele de rezervă	Ciment	f) Prelevare de contraprobe, care se păstrează minimum 45 zile (păstrate în cutii metalice sau pungi de polietilenă sigilate)	Verificări ulterioare în caz de litigiu	La fiecare lot aprovizionat, probele se iau împreună cu delegatul beneficiarului.	–	–
A.2.		Agregate	a) Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate.	Constatarea garantării calității de către producător.	La fiecare lot aprovizionat.	C	Se verifică conf. A.2.b.
						NC	Se refuză lotul.
			b) Conținutul de impurități: – corpuri străine – parte levigabilă conform STAS 4606 – argilă, conform SR 667 – conținutul de fracțiuni sub 0,1 mm, conform STAS 730	Confirmarea calității lotului aprovizionat.	La fiecare lot aprovizionat, dar cel puțin o probă la fiecare 200 m^3.	C	Se verifică conf. A.2.c.
						NC	Se va interzice utilizarea.
			c) Coeficient de formă conform STAS 730.	Confirmarea calității lotului aprovizionat.	La fiecare lot aprovizionat, dar cel puțin o probă la fiecare 200 m^3.	C	Se dă în consum.
						NC	Se va interzice utilizarea.
			d) Uzura cu mașina Los Angeles conform STAS 730.	Culegerea de date, evidența calității agregatelor.		–	–
A.3.		Aditivi	a) Verificarea datelor înscrise în certificatul de calitate.	Constatarea garantării calității de către producător.	La fiecare lot aprovizionat.	C	Se dă în consum.
						NC	Se refuză lotul.
B.1.	Înainte de utilizare la stația de betoane	Ciment	a) Examinarea datelor înscrise în copia certificatului de calitate, dacă cimentul provine dintr-un depozit intermediar.	Identificarea tipului de ciment.	La fiecare lot aprovizionat.	C	Se verifică conf. B1.a.2.
						NC	Se refuză lotul.
				Încadrarea în termenul de garanție.		C	Se dă în consum.
						NC	Se verifică conf. B.1.b.

0	1	2	3	4	5	6	7
B.1.	Înainte de utilizare la stația de betoane	Ciment	b) Starea de conservare dacă s-a depășit termenul de garanție sau se apreciază că depozitarea a fost necorespunzătoare.	Evitarea utilizării cimenturilor degradate.	Câte 2 probe pe siloz sau la 80 t (prima în jumătatea superioară, a doua din jumătatea inferioară).	C	Silozul cu ambele probe corespunzătoare, se dă în consum,
						NC	Se verifică conf. A. 1.c. pe câte două probe la fiecare siloz, iar utilizarea se va face în funcție de rezultatele obținute.
B.2.		Agregate	a) Conținutul de: – corpuri străine – parte levigabilă conform STAS 4606 – argilă, conform SR 667 – conținutul de fracțiuni sub 0,1 mm, conform STAS 730	Sesizarea eventualei impurificari intervenite în depozitul de primire sau în decursul manipulării locale.	O probă pe schimb.	C	Se dă în consum.
						NC	Se procedează la înlăturarea impurităților și la o nouă verificare.
			b) Verificarea granulozității sorturilor conform STAS 730 și SR EN 933-2	Adoptarea compoziției betonului în funcție de rezultatele obținute (reglarea procesului tehnologic)	O probă pe schimb și ori de câte ori se apreciază ca necesar.	C	Se menține rețeta betonului
						NC	Se corectează rețeta betonului.
B.3.		Aditivi	a) Examinarea datelor înscrise în documentele de certificare a calității sau garanției emise de furnizor.	Constatarea garantării calității de către producător.	La fiecare lot aprovizionat.	C	Se dă în consum.
						NC	Se refuză lotul.

0	1	2	3	4	5	6	7
B.4.	Înainte de utilizare la stația de betoane	Apa	a) Compoziția chimică conform STAS 790.	Utilizarea în prepararea betonului.	O probă la începerea lucrării.	C	Se dă în consum.
						NC	Se cauta altă sursă.
C.1.	La stația de betoane	Betonul poros în stare proaspătă	a) Lucrabilitatea (exclusiv lucrabilitatea determinată cu ocazia confecționării epruvetelor necesare verificării rezistențelor mecanice), conform STAS 1759.	Reglarea procesului tehnologic și respectarea condițiilor tehnice cerute.	Pentru fiecare tip de beton, betonieră, și schimb, două probe, dar minimum o probă la 30 m^3.	C	Se acceptă livrarea
						NC	Nu se livrează șarja respectivă; Se corectează rețeta betonului.
			b) Temp. (la temperaturi ale aerului sub +5 ^{0}C și peste +25 ^{0}C). c) granulozitatea agregatelor din beton conform STAS 1759.	Reglarea procesului tehnologic și respectarea condițiilor tehnice cerute.	Patru determinări		
					Facultativ	C	Se menține rețeta betonului
						NC	Se corectează rețeta betonului.
C.2.		Betonul poros întârit	a) Rezistența la compresiune pe epruvete cubice la vârsta de 7 și 28 zile conform STAS 1275.	Verificarea rezistențelor la compresiune.	Câte o serie de 3 epruvete cubice pe schimb, pentru fiecare tip de rețetă, betonieră și termen de încercare	C	Se menține rețeta betonului.
						NC	Se corectează rețeta betonului.
			b) Determinarea porozității pe epruvete cubice. Verificarea realizării porozității betonului poros conform Anexei 3.	Verificarea realizării porozității betonului poros.	Câte o serie de minimum 3 epruvete cubice pe schimb, pentru fiecare.	C	Se menține rețeta de lucru.
						NC	Se corectează reteta (dozaj de nisip).

0	1	2	3	4	5	6	7
C.2.	La stația de betoane		c) Determinarea permeabilității pe epruvete cubice conform Anexei 3.	Verificarea realizării permeabilitătii betonului poros.	Idem (Aceleași epruvete folosite ca la verificarea porozității).	C	Se menține rețeta betonului.
						NC	Se corectează rețeta (dozaj de nisip)
D.1.	La locul de punere în operă	Betonul proaspăt la descărcarea din mijlocul de transport	a) Examinarea documentului de transport	Constatarea garantării calității de către producător și respectarea duratei de transport.	La fiecare transport	C	Se acceptă punerea în lucru.
						NC	Se refuză transportul respectiv.

C – corespunzător;
NC – necorespunzător.

ANEXA 2

Confecționarea epruvetelor cubice necesare verificării rezistențelor la compresiune, porozității și permeabilității betonului poros

1. Generalități

Confecționarea și păstrarea după decofrare a epruvetelor cubice cu latura de 150 mm necesare verificării rezistențelor la compresiune, porozității și permeabilității betonului poros, se face la fel ca la betonul obișnuit în conformitate cu prevederile STAS 1275 „Încercări pe betonul întărit" cu următoarele deosebiri:

a) – epruvetele de beton poros, se confecționează prin presare (sau prin vibrare) cu o forță de 0,8 MPa la o presă hidraulică de cca. 200 kN;

b) – decofrarea epruvetelor de beton poros se face la un interval de 48 ±4 ore.

2. Numărul epruvetelor

2.1. Epruvetele de aceeași formă, confecționate din aceeași probă de beton, păstrate în aceleași condiții și încercate la aceeași vârstă, constituie o serie.

2.2. Pentru verificarea rezistenței la compresiune o serie va fi constituită din minimum trei epruvete.

2.3. Pentru verificarea, porozității și permeabilității o serie va fi constituită din minimum trei epruvete.

3. Aparatură

Aparatura necesară este următoarea:
- presă hidraulică cu precizia de 3 % de cca. 200 kN;
- tipare metalice demontabile, conform STAS 2320;
- ramă prelungitoare pentru tipare;
- piston pentru presarea betonului in tipare;
- scafă;
- mistrie;
- riglă metalică.

4. Mod de lucru

4.1. Tiparele metalice bine curățate se montează cu grijă, fețele interioare se ung cu un strat subțire de ulei mineral sau motorină îngroșată cu vaselină (două părți ulei sau motorină și o parte vaselină), iar închiderile exterioare se ung cu vaselină

4.2. Confecționarea epruvetelor trebuie să se facă la cel mult 30 minute de la luarea probelor.

4.3. Tiparele, având fixată rama prelungitoare, se așază pe o suprafață orizontală, se umplu cu scafa sau mistria cu beton într-un singur strat cu un exces de cca. 5 cm și se îndesă mistria pe lîngă pereții tiparului asigurându-se o bună îndesare în colțuri.

4.4. Pe suprafața betonului se așează pistonul, după care tiparul astfel pregătit se introduce între platanele presei.

4.5. Forța se aplică continuu și uniform până la atingerea valorii de 0,8 MPa, menținîndu-se apoi în această poziție timp de 3 minute.

4.6. Se scoate tiparul dintre platanele presei, se îndepărtează surplusul de beton, iar suprafața acestuia se va netezi cu o riglă metalică.

4.7. După confecționare, tiparele sunt protejate cu folii de polietilenă sau alte materiale, astfel încât să se evite evaporarea apei din beton.

5. Păstrarea epruvetelor

5.1. Tiparele cu beton poros sunt păstrate la temperatura de 20 ± 3 °C și umiditate relativă 65 ± 5 %, protejate conform pct. 4.7.

5.2. Decofrarea epruvetelor de beton poros se va face după un interval de 48 ± 4 ore de la confecționare, pentru asigurarea integrității epruvetelor la decofrare și manipulare. Imediat după decofrare, tiparele vor fi bine curățate și unse.

5.3. După decofrare, epruvetele de beton poros confecționate se vor păstra în aceleași condiții impuse de STAS 1275 ca și cele de beton obișnuit și anume:

– până la vârsta de 7 zile în regim de umiditate ridicată (bazin cu apă), apoi în regim de umiditate normală până la vârsta de încercare la 28 zile.

6. Notarea epruvetelor

Pe fața de turnare a fiecărei epruvete se notează cu vopsea de ulei sau polimeri de culoare galbenă sau albă, cel puțin următoarele date:
- indicativul seriei;
- data confecționării.

ANEXA 3

Determinarea porozității betonului poros

1. Generalități

1.1. Prezentele prevederi stabilesc modul de determinare al porozității betonului poros utilizat ca strat de fundație pentru realizarea benzilor de staționare accidentală.

1.2. Determinarea porozității betonului poros constă în scufundarea individuală a epruvetelor într-un vas cu apă al cărui volum este cunoscut și efectuarea câtorva calcule elementare pentru determinarea volumului de goluri și plinuri ale betonului respectiv.

1.3. Porozitatea (totală sau reală) a betonului poros se exprimă sub forma raportului între volumul total al golurilor existente între granulele ce intră în compoziția betonului poros și volumul său total (plinuri + goluri).

1.4. Valorile limită admise pentru porozitatea betonului poros sunt de 15...25 %.

2. Epruvete

2.1. Numărul epruvetelor

2.1.1. Epruvetele necesare determinării porozității se confecționează din beton poros proaspăt conform ANEXEI 2, sub formă de cuburi cu latura 150 mm.

2.1.2. Epruvetele de aceeași formă, confecționate din aceeași probă de beton, păstrate în aceleași condiții și încercate la aceeași vârstă, constituie o serie.

2.1.3. Pentru determinarea porozității, o serie va fi constituită din minimum trei epruvete.

2.2. Aparatură

Aparatura necesară este următoarea:

– vas de laborator pentru imersarea probelor al cărui volum trebuie să fie de circa 3 ori mai mare decât volumul epruvetei.

– riglă gradată (de preferat de plastic) având lungimea de circa 2 ori înălțimea epruvetelor.

2.3. Păstrarea epruvetelor

2.3.1. Epruvetele din beton poros proaspăt se păstrează primele 48 de ore de la confecționare în tiparele în care s-au turnat după care se decofrează cu atenție prin demontarea tiparelor, avându-se grijă să nu se știrbească muchiile și colțurile. După aceea condițiile de păstrare sunt identice cu cele stabilite pentru celelalte tipuri de betoane rutiere și anume:

– până la vârsta de 7 zile se păstrează în bazin cu apa la temperatura de 20 ± 4 °C;

– după 7 zile se scot din apă și până la celălalt termen de încercare (28 zile) se păstrează în aer liber, cu umiditate normală și temperatura de 20 ± 4°C.

2.3.2. Epruvetele vor fi notate cu vopsea de ulei sau polimeri (de culoare deschisă) precizându-se cel puțin următoarele date:

– indicativul seriei;

– data turnării;

3. Modul de lucru

3.1. Se supun la încercare epruvetele cu aceeași stare de umiditate pe care au avut-o în mediul de păstrare, având cel puțin 7 zile de la data turnării.

3.2. Dacă epruvetele au o vârstă mai mare de 7 zile, înainte de determinarea porozității se vor ține 24 de ore într-un recipient cu apă, apoi vor fi scoase cu 5 ore înainte de efectuarea determinării și depozitate într-un rastel, pentru a permite scurgerea apei conținute în goluri.

3.3. Epruvetele astfel pregătite se scufundă pe rând într-un vas cu apă călduță. Înălțimea apei trebuie să depășească cu 5...6 cm înălțimea epruvetei introduse.

3.4. Se calculează volumul inițial al apei din vas și volumul epruvetei introduse (VE) și volumul final (VF) al apei din vas după introducerea epruvetei; datele obținute se trec într-un tabel al cărui model de calcul este prezentat în tabelul 1.

3.5. Măsurătorile se efectuează cu ajutorul unei rigle gradate în 4 puncte diametral opuse (în calcule luându-se mediile lor), în condițiile în care nivelul apei în vas se menține constant și perfect orizontal.

4. Interpretarea rezultatelor

Porozitatea betonului poros se stabilește cu media aritmetică a rezultatelor obținute pe o serie de minimum trei epruvete. Dacă unul din rezultate se abate cu mai mult de ± 20 % față de medie, acesta se elimină, recalculându-se media.

Dacă două din rezultate se abat în sens contrar cu mai mult de 20 % față de medie, determinarea nu se ia în considerare.

Tabelul 1

Calculul porozității betonului poros

(Exemplu de calcul)

Indicativ epruvetă	HI apă (cm)	HF apă (cm)	S fund vas (cm^2)	V apă (cm^3)		VP (cm^3) col. 5 - col. 4	VE (cm^3)	VG (cm^3) col. 7 - col. 6	P (%) $\frac{col.8}{col.7}\times 100$
				VI (cm^3) col. 1 x col. 3	VF (cm^3) col. 2 x col. 3				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	16,8	20,5	1604	26947	32888	5935	8000	2065	25,8
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
N	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Legendă:

HI = înălțimea coloanei de apă în vas înainte de introducerea eruvetei (cm)
HF = înălțimea coloanei de apă în vas după introducerea epruvetei (cm)
S = suprafața interioară a fundului vasului (cm^2)
VI = volumul apei din vas înainte de introducerea epruvetei (cm^3)
VF = volumul apei din vas după introducerea epruvetei (cm^3)
VP = volumul golurilor din epruveta de beton poros (cm^3)
VE = volumul epruvetei de beton poros (cm^3)
VG = volumul golurilor din epruveta de beton poros (cm^3)
P = porozitatea betonului poros (%)

ANEXA 4

Determinarea permeabilității betonului poros

1. Generalități

1.1. Prezentele prevederi se referă la modul de determinare a permeabilității betonului poros întărit utilizat ca strat de fundație pentru realizarea benzilor de staționare accidentale.

1.2. Determinarea permeabilității betonului poros, constă în măsurarea cantității de apă care se scurge printr-o epruvetă de beton poros într-un anumit interval de timp.

1.3. Valorile limită admise pentru permeabilitatea betonului poros vor fi de 25...125 $l/s/m^2$.

2. Epruvete

2.2. Numărul epruvetelor

2.2.1. Epruvetele necesare determinării permeabilității betonului poros se confecționează conform ANEXEI 2, sub formă de cuburi cu latura de 150 mm.

2.2.2. Epruvetele de aceeași formă, confecționate din aceeași probă de beton, păstrate în aceleași condiții și încercate la aceeași vârstă, constituie o serie.

2.2.3. Pentru determinarea permeabilității o serie va fi constituită din minimum 3 epruvete.

2.3. Aparatura și materialele necesare

– Tipare metalice demontabile cu prelungitoare, conform STAS 2320.

– Două recipiente metalice, pentru turnat apa pe partea superioară a epruvetei și colectarea acesteia la partea inferioară.

– Masă metalică înaltă de circa 0,5 m având platelajul format din bare de oțel cu diametrul de 6...10 mm la distanța de 8...10 cm între ele.

– Folie de plastic cât mai subțire sau hârtie cerată pentru etanșeizarea fețelor laterale ale epruvetei.

– Chit de geam necesar operației de etanșeizare.

– Riglă gradată din plastic.

2.4. Păstrarea epruvetelor

2.4.1. Epruvetele din beton poros proaspăt se păstrează primele 48 ore de la confecționare în tiparele în care s-au turnat, după care se decofrează cu atenție prin demontarea tiparelor, având-se grijă să nu se știrbească muchiile

şi colţurile. După aceea condiţiile de păstrare sunt identice cu cele stabilite pentru celelalte tipuri de betoane rutiere şi anume:

– până la vârsta de 7 zile se păstrează în bazin cu apă la temperatura de 20 ± 4°C ;

– după 7 zile, se scot din apă şi până la celălalt termen de încercare (28 zile) se păstrează în aer liber, cu umiditate normală şi temperatura de 20 ± 4°C.

2.4.2. Epruvetele sunt notate cu vopsea de ulei sau de ulei sau polimeri (de culoare deschisă) precizându-se cel puţin următoarele:

– indicativul seriei;

– data turnării.

3. Modul de lucru

3.1. Se supun la încercare epruvetele cu aceeaşi stare de umiditate pe care au avut-o în mediul de păstrare, având cel puţin vârsta de 7 zile de la data turnării.

3.2. Dacă epruvetele au o vârstă mai mare de 7 zile, înainte de determinarea permeabilităţii, se vor ţine 24 ore într-un recipient cu apă, de unde vor fi scoase cu 5 ore înainte de efectuarea determinării şi depozitate pe un rastel pentru scurgerea apei reţinute de golurile din beton.

3.3. Epruveta supusă determinării permeabilităţii se aşează pe platelaje din bare de otel al mesei metalice, rabătută la 90° faţă de direcţia pe care s-a făcut compactarea betonului şi apoi se etanşeizează feţele laterale ale acesteia cu folie de plastic.

3.4. Epruveta astfel pregătită se introduce în tiparul metalic în care a fost confecţionată, deasupra fixându-se şi prelungitorul tiparului respectiv.

3.5. Se etanşează cu chit de geam spaţiile libere dintre tipare şi prelungitor pentru ca apa să traverseze epruveta numai pe grosimea epruvetei cuprinsă între faţa superioară şi cea inferioară.

3.6. Epruveta astfel pregătită este supusă timp de 10 secunde unui jet de apă, pentru eliminarea particulelor fine libere rămase în golurile betonului.

3.7. Se reperează feţele laterale interioare ale cofrajului metalic cu vopsea sau prin zgâriere sub forma unei linii continue de 8...10 cm faţa superioară a epruvetei, înălţimea coloanei de apă care trebuie menţinută constantă pe durata tranzitării apei prin epruvetă.

3.8. Dintr-un vas conţinând circa 30 l se toarnă apă deasupra epruvetei cu multă atenţie, astfel ca deasupra acesteia să se menţină constant nivelul reperat pe feţele laterale ale cofrajului.

3.9. În momentul când la partea inferioară a epruvetei apa curge sub forma unui debit constant (după ce s-a scurs mai mult de jumatate din apa

conţinută în vas) se introduce sub epruvetă vasul colector care se menţine în această poziţie timp de 10...15 secunde după care este îndepartat cu atenţie pentru a nu se vărsa apa colectată în el.

3.10. Cunoscând suprafaţa fundului vasului colector şi înălţimea stratului de apă colectat în el, se calculează volumul, cantităţii de apă care a trecut prin epruvetă în unitatea de timp stabilită, adică debitul (D).

3.11. Pentru exprimarea rezultatelor se foloseşte următoarea relaţie:

$$P = \frac{D}{A} \times \frac{H}{h} \quad (1/s/m^2)$$

în care:

D – este debitul, sau volumul de apă (l) ce a trecut prin epruvetă şi a fost recoltat în vasul aşezat sub aceasta în timpul t (sec);

A – suprafaţa efectivă a părţii superioare a epruvetei (suprafaţa epruvetei din care s-a scăzut eventuala suprafaţa ocupată pe conturul acesteia de cordonul de chit folosit pentru etanşare (m^2);

H – înălţimea (grosimea) epruvetei (m);

h – înălţimea (grosimea) stratului de apă menţinut constant la partea superioară a epruvetei în timpul determinării (m);

P – permeabilitatea betonului poros ($l/s/m^2$).

4. Interpretarea rezultatelor

Permeabilitatea betonului poros se stabileşte ca medie aritmetică a rezultatelor obţinute pe o serie de minimum trei epruvete.

Dacă unul din rezultate se abate cu mai mult de 20 % faţă de medie, acesta se elimină, recalculându-se media.

Dacă două din rezultate se abat în sens contrar cu mai mult de 20 % faţă de medie, determinarea nu se ia în considerare.