

**În numărul viitor al Buletinului Tehnic Rutier:**

1. Normativ privind determinarea adhezivității lianților bituminoși la agregate, indicativ NE 022-2003, aprobat prin ordin MTCT nr. 482/08.10.2003.

2. Normativ privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor legate de cerințele utilizatorilor indicativ NE 021-2003, aprobat prin ordin MTCT nr. 480/08.10.2003.

3. Normativ privind proiectarea și execuția pietruirii drumurilor de pământ. Condiții tehnice de calitate, indicativ AND 582-2002 aprobat prin ordin MTCT nr. 603/23.10.2003.

***Dacă doriți să fiți cât mai bine informați, procurați-vă din timp abonamente la Buletinul Tehnic Rutier  
(2.380.000 lei/an – 12 numere)***

**ISBN: 973-85872-7-1**

COMPANIA NAȚIONALĂ DE AUTOSTRĂZI  
ȘI DRUMURI NAȚIONALE DIN ROMÂNIA

# **BULETIN TEHNIC RUTIER**

REVISTĂ LUNARĂ EDITATĂ DE CNADNR

Anul III, nr. 3, 2004



## CUPRINS

1. Normativ pentru executarea straturilor de bază din beton slab la autostrăzi .....	5
2. Normativ pentru executarea straturilor de beton poros la benzile de staționare accidentală la autostrăzi .....	39
3. Normativ privind adaptarea pe teren a proiectelor tip de podețe pentru drumuri .....	75

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR  
ȘI TURISMULUI

**ORDINUL**

nr. 483

din 8 octombrie 2003

pentru aprobarea reglementării tehnice

**„NORMATIV PENTRU EXECUTAREA STRATURILOR DE  
BAZĂ DIN BETON SLAB LA AUTOSTRĂZI“**

Indicativ NE 023-2003

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. 55 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 BAZĂ DIN BETON SLAB LA  
AUTOSTRĂZI“ indicativ NE 023-2003, 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 României,  
Partea I.

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

MINISTRU  
MIRON TUDOR MITREA



## NORMATIV

### PENTRU EXECUTAREA STRATURILOR DE BAZĂ DIN BETON SLAB LA AUTOSTRAZI

Indicativ: NE 023-2003

Elaborator: S.C. INCERTRANS S.A.

## CUPRINS

<b>Capitolul I. Generalități</b> .....	9
<i>Secțiunea 1.</i> Obiect și domeniu de aplicare .....	9
<i>Secțiunea a 2-a.</i> Definiții, notații, terminologie .....	9
<i>Secțiunea a 3-a.</i> Referințe .....	10
<b>Capitolul II. Condiții tehnice</b> .....	14
<i>Secțiunea 1.</i> Prevederi generale .....	14
<i>Secțiunea a 2-a.</i> Elemente geometrice ale stratului din beton slab .....	14
<i>Secțiunea a 3-a.</i> Cimenturi .....	15
<i>Secțiunea a 4-a.</i> Agregate naturale .....	17
<i>Secțiunea a 5-a.</i> Apa .....	22
<i>Secțiunea a 6-a.</i> Aditivi .....	22
<b>Capitolul III. Stabilirea compoziției betonului slab</b> .....	22
<b>Capitolul IV. Prepararea betonului slab</b> .....	24
<i>Secțiunea 1.</i> Stația de betoane .....	24
<i>Secțiunea a 2-a.</i> Experimentarea preparării betonului în stație .....	26
<i>Secțiunea a 3-a.</i> Prepararea propriu-zisă a betonului slab .....	26
<i>Secțiunea a 4-a.</i> Controlul calității betonului în stare proaspătă .....	27
<b>Capitolul V. Transportul betonului slab</b> .....	29
<b>Capitolul VI. Punerea în operă a betonului slab</b> .....	29
<i>Secțiunea 1.</i> Lucrări pregătitoare .....	29
<i>Secțiunea a 2-a.</i> Experimentarea punerii în operă a betonului slab .....	30
<i>Secțiunea a 3-a.</i> Punerea în operă propriu-zisă a betonului slab .....	30
<i>Secțiunea a 4-a.</i> Oprirea lucrărilor .....	32
<i>Secțiunea a 5-a.</i> Betonarea pe timp friguros .....	32
<i>Secțiunea a 6-a.</i> Betonarea pe timp călduros .....	33
<b>Capitolul VII. Protejarea stratului din beton slab</b> .....	33
<i>Secțiunea 1.</i> Protejarea suprafeței betonului slab .....	33
<i>Secțiunea a 2-a.</i> Protejarea stratului din beton slab .....	34

<b>Capitolul VIII.</b> Execuția rosturilor .....	34
<b>Capitolul IX.</b> Controlul calității lucrărilor .....	35
<i>Secțiunea 1.</i> Controlul calității materialelor .....	35
<i>Secțiunea a 2-a.</i> Controlul utilajelor și echipamentelor .....	36
<i>Secțiunea a 3-a.</i> Controlul execuției stratului din beton slab .....	36
<i>Secțiunea a 4-a.</i> Controlul calității stratului din beton slab executat ...	37
<b>Capitolul X.</b> Recepția lucrărilor .....	37
<b>Capitolul XI.</b> Măsuri de tehnica securității muncii și PSI .....	37

<b>NORMATIV PENTRU EXECUTAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE DIN BETON SLAB LA AUTOSTRĂZI</b>	Indicativ: NE 023-2003
--	------------------------

## CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

### Secțiunea 1

#### Obiect și domeniu de aplicare

**Art. 1.** Prezentul normativ se referă la condițiile tehnice ce trebuie îndeplinite la stabilirea compoziției, prepararea, transportul, punerea în opera și controlul calității betonului slab.

**Art. 2.** Prevederile prezentului normativ se aplică la executarea în cofraje glisante a straturilor de fundație superioare din beton slab pentru structurile rutiere rigide, la autostrăzi.

### Secțiunea a 2-a

#### Definiții. Notații. Terminologie

##### Art. 3. Definiții

- a) **Beton slab** – beton de ciment cu performanțe mecanice reduse, utilizat la realizarea straturilor de fundație ale structurilor rutiere.
- b) **Beton proaspăt** – starea betonului din momentul amestecării componentelor până la începutul prizei cimentului din beton. În această perioadă betonul are deformație plastică și poate fi compactat prin diverse metode specifice.

**Art. 4.** Notațiile utilizate în normativ sunt explicate la capitolele respective.

**Art. 5.** Terminologia utilizată este conform SR 4032/1.

Elaborat de: <b>Institutul de Cercetări în Transporturi S.C. INCERTRANS S.A.</b>	Aprobat de: <b>MINISTRUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI</b> <i>Cu Ordinul nr. 483 din 08.10. 2003</i>
---	--

### Secțiunea a 3-a Referințe

- |     |                                  |  |     |                     |  |
|-----|----------------------------------|--|-----|---------------------|--|
| 1.  | Legea nr. 82/1998                | pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor.   | 12. | SR 183-2 :1998      | Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminte de beton de ciment executate în cofraje glisante.                         |
| 2.  | Legea nr. 413/2002               | pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 79/2001 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor. | 13. | STAS 10092-78       | Ciment pentru drumuri și piste de aeroporturi.   |
| 3.  | Ordonanța Guvernului nr. 26/2003 | pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor.  | 14. | SR EN 197-1:2002    | Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate a cimenturilor uzuale               |
| 4.  | Legea 10/1995                    | privind calitatea în construcții și regulamentele de aplicare a acestora.  | 16. | SR EN - 196-2 :1995 | Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.                            |
| 5.  | Directiva consiliului 89/106/CEE | cu modificările și completările aduse prin Directiva 93/68, din 21 decembrie 1998-Anexa I;   | 17. | SR EN - 196-3 :1995 | Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.          |
| 6.  | Hotărârea de Guvern Nr. 102/2003 | privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții   | 18. | SR EN 196-6 :1994   | Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 6: Determinarea fineții.                                      |
| 7.  | Legea nr. 24/2000                | privind normele de tehnică legislativă pentru elaborarea actelor normative.  | 19. | SR EN 196-7 :1995   | Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 7: Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.     |
| 8.  | Hotărârea de Guvern Nr. 555/2001 | pentru aprobarea Regulamentului privind procedurile pentru supunerea proiectelor de acte normative spre adoptare Guvernului.                       | 20. | SP 7-1995           | Cimenturi pentru drumuri cu adaos CD 32,5.   |
| 9.  | HG 766/1997                      | privind aprobarea unor reglementări privind calitatea în construcții.  | 21. | SP 8-1995           | Cimenturi pentru drumuri cu adaos / aditive.   |
| 10. | HG 273/1994                      | privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.  | 22. | SR ENV 13282:2002   | Lianți hidraulici rutieri. Compoziție, specificații și criterii de conformitate.                           |
| 11. | NE 012-99                        | Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.   | 23. | SR 667 :2001        | Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.            |
|     |                                  |  | 24. | SR 662:2002         | Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.                         |
|     |                                  |  | 25. | STAS 730-1989       | Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.                            |
|     |                                  |  | 26. | SR EN 932-1 :1998   | Încercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 1. Metode de eșantionare. |

- |                       |   |                       |  |
|-----------------------|---|-----------------------|--|
| 27. SR EN 932-3 :1998 | Încercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 3. Proceduri și terminologie pentru descrierea petrografică simplificată.            | 40. STAS 5479-88      | Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea conținutului de aer occlus.  |
| 28. SR EN 933-2 :1998 | Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2 : Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor. | 41. STAS 2320-88      | Încercări pe betoane și mortare. Tipare metalice demontabile pentru confecționarea epruvetelor.  |
| 29. STAS 1598/1-1989  | Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminților la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și execuție.               | 42. STAS 1275-88      | Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.   |
| 30. STAS 1667-76      | Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali.   | 43. STAS 2414-91      | Încercări pe betoane. Determinarea densității, compactității și porozității betonului întărit.   |
| 31. SR 4032/1 :2001   | Lucrări de drumuri. Terminologie.   | 44. STAS 3518-89      | Încercări de laborator ale betoanelor. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet (gelivitate).  |
| 32. STAS 4606-80      | Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.  | 45. STAS 9602-90      | Betoane de referință. Prescripții pentru confecționare și încercări.   |
| 33. STAS 6400-84      | Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.   | 46. STAS 1799-88      | Construcții de beton, beton armat și beton precomprimat. Tipul și frecvența verificărilor calității metodelor și betoanelor destinate executării lucrărilor de construcții din beton, beton armat și beton precomprimat. |
| 34. STAS 5090-83      | Pietre naturale pentru construcții. Clasificare.  | 47. STAS 3622-86      | Beton de ciment – clasificare.   |
| 35. STAS 6200/4-81    | Piatră naturală pentru construcții. Prescripții pentru determinarea caracteristicilor petrografice, mineralogice și a compoziției chimice.                            | 48. ISO 9812          | Consistența betonului. Metoda răspândirii.   |
| 36. STAS 9110-87      | Pietre naturale prelucrate pentru construcții. Reguli și metode de verificare a calității.  | 49. C 54-81           | Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor.  |
| 37. STAS 790-84       | Apă pentru betoane și mortare.  | 50. ENV 206           | Specificație tehnică. Betoane-terminologii, cerințe, niveluri de performanță.  |
| 38. STAS 8625-90      | Aditiv plastifiant mixt pentru betoane.   | 51. SR EN 1097-1:1998 | Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro Deval).   |
| 39. STAS 1759-88      | Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente, a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză.   | 52. * * *             | Norme generale de protecția muncii ale M.M.P.S. ȘI M.S.  |

53. \* \* \* Norme generale PSI / 1991
54. NE 014 – 2002 Normativ pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe și glisante
55. C16-84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

## CAPITOLUL II CONDIȚII TEHNICE

### Secțiunea 1 Prevederi generale

**Art. 6.** Executarea stratului din beton slab, când temperatura aerului este în jur de +5°C se stabilește pe baza prognozei meteorologice a următoarelor 24 ore, referitoare la temperatură, vânt, umiditate și precipitații.

**Art. 7.** Betonul slab se execută pe un strat de fundație inferior din balast corespunzător calitativ prevederilor din STAS 6400.

### Secțiunea a 2-a Elemente geometrice ale stratului din beton slab

**Art. 8.** Grosimea stratului din beton slab după compactare este cea prevăzută în proiect și nu va fi mai mică de 15 cm.

Abaterile limită la grosime sunt de -10 ... +15 mm.

**Art. 9.** Lățimea de turnare a stratului din beton slab este conform prevederilor proiectului, dar nu mai mică de 9,10 m.

Abaterile limită la lățime sunt de ±2 cm.

**Art. 10.** Declivitățile în profil transversal și longitudinal ale stratului din beton slab sunt aceleași ca și ale îmbrăcăminții sub care se execută.

**Art. 11.** Abaterca limită la panta profilului transversal este de ± 0,4 %. În profilul longitudinal, abaterile limită la cotele stratului în axa autostrăzii, față de cotele prevăzute în proiect sunt de ±10 mm.

**Art. 12.** Denivelările admisibile în profil longitudinal ale suprafeței stratului din beton slab sunt de până la maximum 10 mm și se măsoară cu dreptarul de 3,0 m lungime.

**Art. 13.** Denivelările admisibile în profil transversal ale suprafețelor stratului din beton slab sunt de până la maximum 5 mm.

### Secțiunea a 3-a Cimenturi

**Art. 14.** La prepararea betonului slab, se va utiliza unul din următoarele tipuri de cimenturi care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate ale standardelor după care se produc:

- cimenturi pentru drumuri cu adaos CD 32,5, conform SP 7;
- cimenturi pentru drumuri cu adaos / aditivitate, conform SP 8.
- cimenturi Portland tip CEM I, având clasa de rezistență 32,5 și 42,5, conform SR EN 197-1;
- ciment pentru drumuri și piste aeroportuare tip CD 40, conform STAS 10092;

**NOTĂ:** Cu acordul proiectantului se pot utiliza și lianți hidraulici rutieri având clasa de rezistență 32,5 conform SR ENV 13282.

**Art. 15.** Șantierul trebuie să fie aprovizionat de la o singură fabrică de ciment care trebuie să aibă o producție zilnică compatibilă cu ritmul maxim de consum zilnic al șantierului.

**Art. 16.** Dacă executantul propune utilizarea în cadrul lucrării, a mai mult de un singur tip de ciment, este necesar a obține aprobarea proiectantului în acest scop.

În acest caz, fiecare tip de ciment va fi utilizat pe porțiuni distincte ale proiectului, indicate și aprobate de către responsabilul tehnic cu execuția lucrării.

**Art. 17.** Condițiile tehnice de recepție, livrare și control pentru cimenturi trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

**Art. 18.** În timpul transportului de la fabrică la stația de betoane sau depozit intermediar, în timpul manipulării sau depozitării, cimentul va fi ferit de umezeală și de impurificare cu corpuri străine. Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat pentru a se asigura recunoașterea și controlul acestuia.

**Art. 19.** În cursul execuției, când apare necesară schimbarea sortimentului de ciment depozitat în silozuri, acestea se vor goli complet și curăța prin instalația pneumatică și se vor marca corespunzător noului sortiment de ciment ce urmează a se depozita.

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



**Art. 21.** Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 zile de la data fabricării de către producător.

**Art. 22.** Cimentul rămas în depozit timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice la 2 (7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise clasei respective, vor fi declassate și utilizate numai corespunzător noii clase.

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

**Art. 23.** Controlul calității cimentului de către executant se face în conformitate cu prevederile tabelului 1.

**Art. 24.** Laboratorul executantului va ține evidența calității cimentului astfel:

– într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare;

– într-un registru (registru pentru ciment)-rezultatele determinărilor efectuate în laborator.

Tabelul 1

0	1	2	3
3.	Timpul de priză conform SR EN 196-3	O determinare la fiecare lot aprovizionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	
4.	Rezistențe mecanice la 2 (7) zile conform SR EN 196-1	O probă la 100 t sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat.	
5.	Rezistențe mecanice la 28 zile conform SR EN 196-1	O probă la 100 t sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat.	–
6.	Prelevare de contra-probe care se păstrează min. 45 zile (păstrare în cutii metalice sau pungi de polietilenă sigilate)	La fiecare lot aprovizionat, probele se iau împreună cu delegatul beneficiarului, care va sigila contraproba.	–
7.	Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o probă medie).	Două determinari pe siloz (sus și jos).

Controlul calității cimentului

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă	
		La aprovizionarea materialelor: - depozit de rezervă; - stații de betoane.	Înainte de utilizarea materialelor
0	1	2	3
1.	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate, sau certificatul de garanție emise de furnizor sau producător	La fiecare lot aprovizionat	–
2.	Stabilitatea conform SR EN 196-3	O determinare la fiecare lot aprovizionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	–

#### Secțiunea a 4-a Agregate naturale

**Art. 25.** Pentru prepararea betonului slab se pot utiliza următoarele tipuri de agregate:

- nisip de râu sort 0 – 4 conform SR 662;
- pietriș în sorturile 4 – 8, 8 – 16, 16 – 25, 16 – 31 conform SR 662;
- agregate de balastieră concasate în sorturile 4 – 8, 8 – 16, 16 – 25(31), conform SR 662;
- criblură în sorturile 8 – 16 și 16 – 25 conform SR 667;
- split în sorturile 8 – 16, 16 – 25(31) conform SR 667.

**Art. 26.** Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

**Art. 27.** Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului folosit la prepararea betonului.

Agregatele nu trebuie să conțină silice microcristalină sau amorfă.

**Art. 28.** Nisipul utilizat la prepararea betonului slab, trebuie să prezinte caracteristicile indicate în tabelul 2.

**Tabelul 2**

**Caracteristicile nisipului utilizat la prepararea betonului slab**

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Metode de determinare
Sort	0 - 4	-
Granulozitate	Să se înscrie în zona de granulozitate din fig. 1 SR 662	STAS 730 și SR EN 933 - 2
Echivalent de nisip (EN), %, min.	85	STAS 730
Conținut de impurități: - corpuri străine - mică liberă, %, max. - cărbunc, %, max. - humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu) - sulfați (exprimați SO <sub>3</sub> ), %, max.	Nu se admit 0,5 0,5 incoloră sau galbenă 1	STAS 4606

**Art. 29.** Pietrișul pentru prepararea betonului slab trebuie să aibă uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) de maximum 30%.

**Art. 30.** Pietrișul concasat folosit la prepararea betonului slab trebuie să prezinte caracteristicile indicate în tabelul 3.

**Art. 31.** Criblura și splitul folosit la prepararea betonului slab trebuie să îndeplinească următoarele condiții, conform tabelului 4.

**Art. 32.** Din punct de vedere al granulozității, sorturile de agregate trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- sorturile să fie caracterizate printr-o granulozitate continuă;
- conținutul de granule care trec, respectiv rămân, pe ciururile sau sitele ce delimitează sortul nu trebuie să depășească 10%, cu condiția ca piatra necorespunzătoare dimensiunilor să reprezinte maximum 15% din masă;
- dimensiunea maximă a granulelor ce rămân pe ciurul superior nu trebuie să depășească 1,5 D<sub>max</sub>.

**Art. 33.** Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestor materiale.

Aprovizionarea agregatelor la stația de betoane se face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

**Art. 34.** În timpul transportului de la furnizor la stația de betoane și al depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări.

**Art. 35.** Controlul calității agregatelor, de către executant, se face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

**Art. 36.** Laboratorul executantului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

**Tabelul 3**

**Caracteristicile pietrișului concasat folosit la prepararea betonului slab**

Caracteristica	Condiții de admisibilitate			Metoda de determinare
	4 - 8	8 - 16	16 - 25 (31)	
Sort	4 - 8	8 - 16	16 - 25 (31)	-
Grad de spargere, %, min.	80	80	80	STAS 730
Coefficient de formă, %, max.	25	25	25	STAS 730
Conținut de impurități: - corpuri străine - parte levigabilă, %, max - sulfați	Nu se admit 0,3 cu condiția ca în agregatul total să nu depășească 1 Nu se admit			STAS 4606
Rezistența la strivire a agregatelor în stare saturată, %, min.	60	60	60	STAS 4606
Rezistența la acțiunea repetată a Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (Mg SO <sub>4</sub> ), 5 cicluri, %	3	3	3	STAS 4606
Rezistența la îngheț - dezgheț: - pierdere în masă, %, max.	10	10	10	STAS 730
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	35	30	25	STAS 730

Caracteristicile criblurii și splitului folosite la prepararea betonului slab

Caracteristici	Condiții de admisibilitate				Metode de determinare
	Cribluri		Split		
	Sort 8 - 16	Sort 16 - 25			
Conținut de granule: - care rămân pe ciurul superior ( $d_{max}$ ), %, max. - care trec prin ciurul inferior ( $d_{min}$ ), %, max.	5 10		5 10		STAS 730 și SR EN 933 - 2
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	5		-		SR 667
Coeeficient de formă, %, max.	25		25		STAS 730
Conținut de impurități: - corpuri străine	Nu se admit				STAS 4606
- conținut de argilă (V.A.), %		2			SR 667
- conținut de fracțiune sub 0,1 mm, %, max.	1,0	0,5	3,0		STAS 730
Uzură cu mașina tip Los Angeles, %, max.:	20		30		STAS 730
- clasa rocii B	24				
- clasa rocii C					
Rezistență la uzură (micro-Deval), % max.	20		-		SR EN 1097 - 1
Rezistență la sfărâmare prin compresune în stare uscată, %, min.	65		-		STAS 730 STAS 4606
Grad de spargere, %, min.	90		-		STAS 730
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu, 5 cicluri, %, max.	3		-		STAS 4606

Tabelul 5

Controlul calității agregatelor

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare
		La aprovizionarea materialelor: - depozit de rezervă; - stații de betoane.	Înainte de utilizarea materialelor	
1.	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2.	Partea levigabilă	O probă la max. 500 m <sup>3</sup> pt. fiecare sursă	O probă pe schimb pentru fiecare centrală de beton.	STAS 4606
3.	Humus	La schimbarea sursei	-	STAS 4606
4.	Corpuri străine: - argilă în bucăți; - argila aderență; - conținutul de cărbune și mică	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare (pentru fiecare centrală de beton)	STAS 4606
5.	Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 m <sup>3</sup> pt. fiecare sort și fiecare sursă.	O probă pe schimb și sort și ori de câte ori apar factori care pot modifica granulozitatea (pentru fiecare centrală de beton).	STAS 4606
6.	Aspectul și forma granulelor	O probă la max. 500 m <sup>3</sup> pt. fiecare sort și fiecare sursă.	-	STAS 4606
7.	Echivalentul de nisip.	O probă la max. 500 m <sup>3</sup> pt. fiecare sort și fiecare sursă.	-	STAS 730
8.	Umiditatea	-	O probă pe schimb și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteo, pentru fiecare centrală de beton.	STAS 4606
9.	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles	O probă la max. 500 m <sup>3</sup> pt. fiecare sort și fiecare sursă.	-	STAS 730

## Secțiunea a 5-a

### Apa

**Art. 37.** Apa utilizată la prepararea betonului slab, trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790. Indiferent de sursă, se va face verificarea de către un laborator de specialitate la începerea lucrărilor.

**Art. 38.** Se va evita utilizarea apei poluate cu detergenți, materii organice, uleiuri etc.

## Secțiunea a 6-a

### Aditivi

**Art. 39.** Pentru îmbunătățirea lucrabilității, reducerea tendinței de segregare în timpul transportului, mărirea gradului de impermeabilitate și a rezistenței la îngheț – dezgheț repetat, la prepararea betonului slab se vor utiliza:

- obligatoriu, un aditiv antrenor de aer;
- aditivi reducători de apă, pentru îmbunătățirea lucrabilității (utilizarea acestor aditivi nu trebuie să conducă la reducerea dozajului de ciment);
- în anumite cazuri aditivi acceleratori sau întârziatori de priză.

Toți aditivii propuși de antreprenorul general a fi folosiți la prepararea betonului slab, vor fi aprobați de către proiectant și beneficiar pe baza încercărilor preliminare efectuate cu ocazia stabilirii compoziției betonului.

**Art. 40.** 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. 41.** Depozitarea și păstrarea aditivilor se va face în ambalaj original și în încăperi uscate (ferite de umiditate).

## CAPITOLUL III

### STABILIREA COMPOZIȚIEI BETONULUI SLAB

**Art. 42.** Stabilirea compoziției betonului slab se face conform prevederilor normativului NE 012 de către un laborator autorizat, prin efectuarea de încercări preliminare, din care să rezulte variațiile admisibile ale compoziției, astfel încât să permită adaptarea acesteia la condițiile șantierului, păstrând caracteristicile betonului în ceea ce privește lucrabilitatea, conținutul de aer oclus, densitatea aparentă și rezistențele mecanice.

**Art. 43.** Clasa de rezistență a betonului slab este C 8/10.

**Art. 44.** Compoziția betonului slab va fi astfel alcătuită încât cu materialele indicate în capitolul II (ciment, agregate, aditivi etc.) să asigure realizarea în condiții de șantier, a caracteristicilor necesare în ceea ce privește lucrabilitatea amestecului proaspăt, conținutul de aer oclus, precum și rezistența la compresiune a betonului întărit.

**Art. 45.** Stabilirea compoziției se face:

- la intrarea în funcțiune a stației;
- la schimbarea tipului de ciment, agregate sau aditivi;
- ori de câte ori se apreciază că este necesară reexaminarea compoziției utilizate.

**Art. 46.** Compoziția betonului slab se va stabili ținând seama de următoarele aspecte:

- agregatele folosite pot fi agregate naturale de balastieră sau concasate.
- dimensiunea maximă a agregatelor folosite va fi de 40 mm.
- granulozitatea agregatului total (0...31,5 mm) realizat cu sorturile de agregate prevăzute la Art. 25. se va înscrie în limitele de granulozitate indicate în tabelul 6.
- dozarea aditivului antrenor de aer se va stabili astfel ca să se realizeze un conținut de aer conform Art. 48 b.

Tabelul 6

### Limitele de granulozitate a agregatului total

Limita de granulozitate	% Trecere de masă prin sitele cu ochiuri pătrate conform SR EN 933-2									
	0,2	0,63	1	2	4	8	16	20	25	31,5
Superioară	11	23	29	46	57	70	84	90	100	100
Inferioară	2	6	9	18	25	37	54	68	95	100

**Art. 47.** Dozajul de ciment, se stabilește prin încercări preliminare. Dozajul mediu de ciment este de:

- 150 kg/m<sup>3</sup> în cazul utilizării cimentului de clasă 42,5;
- 170 kg/m<sup>3</sup> în cazul utilizării cimentului de clasă 32,5.

**Art. 48.** Caracteristicile betonului slab în stare proaspătă sunt următoarele:

- a. Lucrabilitatea betonului, determinată conform STAS 1759 prin metoda gradului de compactare are valoarea de 1,15...1,35 și se stabilește în funcție de durata transportului, temperatura exterioară și tipul de aditiv.
- b. Conținutul de aer occlus, determinat conform STAS 5479 este de  $3,5 \pm 0,5 \%$ .
- c. Densitatea aparentă, determinată conform STAS 1759 este de  $2350 \pm 40 \text{ kg/m}^3$ .

**Art. 49.** Caracteristica betonului slab în stare întărită este rezistența medie la compresiune.

**Art. 50.** La încercările de control a rezistenței medii la compresiune, pe probe prelevate la stația de betoane, rezistența la compresiune determinată pe epruvete cubice, cu latura de 150 mm, conform STAS 1275 este:

- a) la vârsta de 7 zile:
  - minimum 8,0 MPa - pentru betoane preparate cu ciment de clasă 32,5;
  - minimum 11,0 MPa - pentru betoane preparate cu ciment de clasă 42,5;
- b) la vârsta de 28 zile:
  - minimum 15,0 MPa - atât pentru betoane preparate cu ciment de clasă 32,5 cât și pentru betoanele preparate cu ciment de clasă 42,5.

## CAPITOLUL IV PREPARAREA BETONULUI SLAB

### Secțiunea 1 Stația de betoane

**Art. 51.** Prepararea betonului pentru execuția stratului de beton slab se efectuează în stația de betoane.

**Art. 52.** Prin stația de betoane se înțelege orice unitate sau instalație care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe centrale de beton.

**Art. 53.** Sarcinile și calificarea personalului care deservește stația de betoane sunt cele prevăzute în Anexa 1.6 din Cod de practică NE 012.

**Art. 54.** Durata maximă de transport a betonului slab de la stație până la punctul de lucru va fi de maximum 45 minute.

**Art. 55.** Stația de betoane trebuie să dispună de:

- a) depozite de agregate, având compartimente pe sorturi, amenajate pe o platformă betonată cu pante și rigole de evacuare a apelor provenite din precipitații;
- b) silozuri de ciment, marcate corespunzător, având capacitatea corelată cu capacitatea de producție a stației;
- c) instalația de preparare, rezervoare și dozatoare pentru aditivi;
- d) centrală sau centrale de beton în bună stare de funcționare;
- e) buncăr pentru descărcarea betonului proaspăt din utilajele de preparare;
- f) laborator amenajat și dotat corespunzător;
- g) dotări care să asigure spălarea malaxoarelor, buncărelor și mijloacelor de transport;
- h) regulament de funcționare;
- i) dotări privind protecția muncii și PSI.

**Art. 56.** Centrala de beton trebuie să fie centrală de tip discontinuu, de dozare și malaxare sau centrală de tip continuu de dozare și malaxare cu următoarele caracteristici:

- a) Abateri admise la dozarea materialelor componente:

- agregate	$\pm 3 \%$	
- ciment și apă		$\pm 2 \%$
- aditivi	$\pm 5 \%$	

**Notă:** Abaterile reprezintă erori ale operatorului la preparare.

- b) Înregistrarea cântărilor:
  - posibilitatea de montare a unui înregistrator de precizie obișnuită;
- c) Înregistrator al puterii de malaxare:
  - obligatoriu pentru centrale tip discontinuu;
  - facultativ la centrale tip continuu.
- d) Măsurarea continuă a umidității agregatelor.

**Art. 57.** Executantul are obligația de a prezenta comisiei de atestare numită pentru verificarea îndeplinirii condițiilor prevăzute la Art. 54 și Art. 55, lista reglajelor de efectuat la centrala de beton. Cu această ocazie, comisia va controla dacă toate punctele prevăzute au fost verificate și în special:

- verificarea și etalonarea basculelor ca și diverse dozatoare volumetrice;
- funcționarea eficace a diverselor dispozitive de manevrare (deschidere-închidere) a agregatelor și cimentului;
- starea malaxoarelor, în special uzura paleților;
- automatismul funcționării.

Toate aceste verificări se vor face fără a prepara beton.

### Secțiunea a 2-a Experimentarea preparării betonului în stație

**Art. 58.** Înainte de începerea lucrărilor, executantul este obligat de a efectua această experimentare. Lucrările au drept scop de a verifica, folosind mijloacele șantierului (centrală corect reglată, personalul șantierului și materialele aprovizionate) că rețeta betonului stabilită în laborator, permite realizarea caracteristicilor specifice betonului slab.

**Art. 59.** Încercările trebuie repetate până la obținerea rezultatelor satisfăcătoare pentru următoarele caracteristici:

- lucrabilitate;
- conținut de aer oclus;
- densitatea aparentă;
- rezistențe la compresiune.

Cu ocazia acestor verificări se va stabili și durata minimă de malaxare, care să asigure o bună omogenitate a betonului.

**Art. 60.** Probele pentru verificări se vor lua din cel puțin 6 amestecuri diferite, pe care se vor determina caracteristicile arătate la capitolul III.

### Secțiunea a 3-a Prepararea propriu-zisă a betonului slab

**Art. 61.** Este interzisă prepararea betonului în instalațiile care nu asigură încadrarea în limitele abaterilor prevăzute la Art. 56 sau la care dispozitivele de dozare cu care sunt echipate sunt defecte.

Executantul va răspunde permanent de buna funcționare a mijloacelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puțin o dată pe săptămână folosind procedee corespunzătoare.

**Art. 62.** Cantitatea de apă corespunzătoare unui amestec se va corecta ținând seama de umiditatea agregatelor și de aditivul utilizat astfel încât să se respecte raportul A/C.

Umiditatea efectivă a agregatelor se determină o dată pe schimb pentru fiecare sort și ori de câte ori se modifică condițiile atmosferice sau se apreciază că este necesar.

**Art. 63.** Ordinea de introducere a materialelor componente în malaxor se face conform prevederilor cărții tehnice a utilajului respectiv.

**Art. 64.** Pe parcursul preparării betonului se va regla procesul tehnologic privind lucrabilitatea, procentul de aer oclus și temperatura betonului, prin corectarea rețetei de către laboratorul stației în funcție de rezultatele încercărilor privind umiditatea și granulozitatea sorturilor de agregate, lucrabilitatea și volumul de aer oclus al betonului proaspăt.

**Art. 65.** La terminarea unui schimb sau întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, malaxorul va fi spălat cu jet de apă sau apă cu pietriș.

**Art. 66.** Se va evita golirea malaxorului direct în mijloacele de transport, recomandându-se folosirea de buncăre intermediare. Pentru evitarea segregării betonului, buncărele vor fi încadrate axial, prin intermediul unor jgheaburi și al unei pâlnii de minimum 0,50 m înălțime.

Nu se admite menținerea betonului în buncăr mai mult de 10 minute. Buncărele intermediare vor fi curățate cel puțin de două ori într-un schimb.

**Art. 67.** Pentru a permite o punere în operă fără dificultăți a betonului, temperatura betonului proaspăt, măsurată în mijloacele de transport înaintea plecării de la stație trebuie să fie întotdeauna mai mică de + 30 °C.

### Secțiunea a 4-a Controlul calității betonului în stare proaspătă

**Art. 68.** Controlul calității betonului în stare proaspătă precum și confecționarea epruvetelor pentru determinarea rezistențelor mecanice ale betonului se va face în conformitate cu prevederile din tabelul 7.

**Art. 69.** Laboratorul executantului va ține următoarele evidențe privind calitatea betonului preparat:

- compoziția betonului realizat;
- caracteristicile betonului proaspăt (lucrabilitate, conținut de aer oclus, densitate, temperatură);
- caracteristicile betonului întărit (rezistența la compresiune).

Controlul calității betonului în stare proaspătă

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare
		La stația de betoane	La locul de punere în operă	
1.	Examinarea documentului de transport	-	La fiecare transport	-
2.	Lucrabilitatea - metoda gradului de compactare	Doă determinări pe schimb pt. fiecare centrală de beton	O determinare pe schimb și ori de câte ori se apreciază ca necesar	STAS 1759
3.	Conținutul de aer ocus	O determinare pe schimb pt. fiecare centrală de beton.	-	STAS 5479
4.	Temperatura (la temperaturi ale aerului sub sau egale cu 5 °C și peste 25 °C)	La fiecare 2 ore pt. fiecare centrală de beton	La fiecare 2 ore	-
5.	Densitatea aparentă	O determinare pe schimb, dar min. o determinare la 300m <sup>3</sup> pt. fiecare centrală de beton	-	STAS 1759
6.	Granulozitatea agregatelor din beton	facultativă	-	STAS 1759
7.	Confecționarea de epruvete pentru determinarea rezistenței la compresiune - la 7 zile - la 28 zile	- facultativă - 3 epruvete cubice pe schimb, sau la max. 300 m <sup>3</sup> pt. fiecare centrală de beton	-	STAS 1275

## CAPITOLUL V TRANSPORTUL BETONULUI SLAB

**Art. 70.** Betonul proaspăt preparat în stația de betoane se va transporta cu autobasculante, având bena amenajată cu prelate.

**Art. 71.** Autobasculantele trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment. Pe timp de arșiță sau ploaic, suprafața liberă a betonului trebuie să fie protejată cu prelată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului. Se interzice udarea betonului pe timpul transportului.

**Art. 72.** Autobasculantele vor fi spălate cu jet de apă după 3 - 4 transporturi sau ori de câte ori este nevoie.

**Art. 73.** Durata maximă de transport, considerată din momentul terminării încărcării mijlocului de transport și începutul descărcării acestuia, nu va depăși 45 minute.

**Art. 74.** Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport.

**Art. 75.** Numărul autobasculantelor folosite la transportul betonului trebuie dimensionat în așa fel încât să asigure un flux continuu alimentării utilajelor de punere în operă.

**Art. 76.** Circulația autobasculantelor pe stratul din beton slab se va admite numai după atingerea a minimum 70 % din rezistența la compresiune la 28 zile a betonului slab.

## CAPITOLUL VI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI SLAB

### Secțiunea I Lucrări pregătitoare

**Art. 77.** Înainte de a începe executarea stratului din beton slab se va verifica și recepționa fundația conform STAS 6400 prin verificarea elementelor geometrice precum și a capacității portante a complexului fundație - pat, corectându-se toate defecțiunile constatate. Nu se va trece la executarea betonului slab până când nu se vor executa toate remediile necesare.

Utilajele și dispozitivele necesare pentru punerea în operă a betonului vor fi verificate și reglate înainte de începerea betonării.

## Secțiunea a 2-a

### Experimentarea punerii în operă a betonului slab

**Art. 78.** Înainte de începerea lucrărilor, executantul este obligat să efectueze această experimentare.

**Art. 79.** Experimentarea se va face pe un tronson de 50...100 m lungime și are scopul de a verifica pe șantier în condiții de execuție curentă realizarea caracteristicilor cerute betonului slab pus în operă în conformitate cu prevederile prezentului normativ, precum și reglarea utilajelor și dispozitivelor de punere în operă a acestuia.

**Art. 80.** Verificările vor avea ca obiectiv principal:

- reglarea utilajului de răspândire și compactare astfel ca să se asigure o realizare corectă a stratului din beton slab ( grosime, starea suprafeței etc).
- punerea la punct a operațiilor de finisare a suprafețelor, de răspândire a produsului de protecție și de execuție a rosturilor.

**Art. 81.** Partea din tronsonul executat considerată ca cea mai bine realizată va servi ca tronson de referință pentru restul șantierului, în ceea ce privește rezistențele mecanice și caracteristicile suprafeței stratului de beton slab (denivelări).

Caracteristicile obținute, pe acest sector de referință, se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

## Secțiunea a 3-a

### Punerea în operă propriu-zisă a betonului slab

**Art. 82.** Stratul din beton slab se va executa la autostrăzi cu aceeași mașină cu cofraje glisante care realizează și îmbrăcămintea din beton de ciment.

**Art. 83.** Țărușii pentru susținerea firelor de ghidare a mașinii cu cofraje glisante se fixează la distanțe de 10...15 m.

**Art. 84.** Înainte de începerea executării stratului de beton slab se asigură:

- existența personalului tehnic de specialitate;
- existența cărții tehnice a mașinii cu cofraje glisante și a tuturor accesoriilor acesteia;
- starea tehnică corespunzătoare a șenilelor, cofrajelor și elementelor de tracțiune ale mașinii;
- existența unei rezerve de cel puțin un palpat de direcție, un palpat de nivel și două pervibratoare;

- existența unei platforme pentru muncitori în spatelul mașinii pentru eventualele corecții sau striere;

- existența unui excavator care să faciliteze uniformitatea betonului în fața șnecului repartizator din fața mașinii.

**Art. 85.** Înainte de așternerea betonului slab suprafața fundației din balast va fi curățată și stropită cu apă pentru a împiedica absorbția laptelui de ciment din beton.

**Art. 86.** La locul de punere în operă betonul slab se descărcă sub forma a două cordoane și se împrăștie cu ajutorul unui excavator care asigură omogenitatea și înfoierea uniformă a betonului pe toată lățimea fundației.

**Art. 87.** Betonul slab va fi repartizat în grosime constantă și egală cu cea stabilită pe tronsonul experimental, astfel încât după compactare și finisare grosimea stratului de beton slab realizat să fie conform prevederilor proiectului. Finisarea suprafeței stratului din beton slab se execută cu ajutorul unei pânze de iută tractată de mașina cu cofraje glisante.

**Art. 88.** Punerea în operă a betonului slab se va face fără întreruperi și, dacă acestea nu pot fi evitate (ploaie intensă, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionare mai mari de 1h 30' etc.) precum și la sfârșitul unei zile de lucru, întreruperea betonării se va face printr-un rost transversal de contact.

**Art. 89.** Betonul greșit preparat sau greșit pus în operă se va îndepărta din lucrare.

**Art. 90.** Betonul slab poate fi acoperit cu îmbrăcăminte de beton la cca. 48 ore după execuție, dacă descărcarea betonului pentru îmbrăcăminte se va face lateral, sau după atingerea a 70 % din rezistența la compresiune la 28 zile a betonului slab, dacă se circulă pe el.

**Art. 91.** Controlul calității betonului slab pus în operă se va face în conformitate cu prevederile tabelului 8.



Tabelul 8

## Controlul calității betonului întărit

Nr. crt	Acțiunea, procedul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă	Metoda de determinare conf. STAS
0	1	2	3
1.	Determinarea rezistenței la compresiune pe epruvete cubice - la vârsta de 7 zile - la vârsta de 28 zile	Facultativ 3 epruvete cubice pe schimb sau max. 300 m <sup>3</sup> beton pt. fiecare centrală de beton	1275 1275
2.	Prelevarea de carote pentru determinarea rezistenței la compresiune	1 carotă la 2500 m <sup>2</sup> de bandă de beton (la cererea comisiei de recepție sau a beneficiarului)	Instrucțiuni tehnice C 54
3.	Determinarea grosimii stratului de beton slab	- la 200 m în timpul execuției - pe carote extrase	-

Secțiunea a 4-a  
Oprirea lucrărilor

**Art. 92.** Lucrările de punere în operă a betonului slab vor fi întrerupte atunci când se ivesc următoarele condiții meteorologice defavorabile:

- temperaturi ale aerului mai mici de +5°C
- temperaturi exterioare mai mari de +30°C concomitent cu o umiditate relativă a aerului mai mică de 40 %
- ploaie intensă.

Secțiunea a 5-a  
Betonarea pe timp friguros

**Art. 93.** Pentru a preveni încetinirea fenomenului de hidratare a cimentului în perioadele de timp friguros se prevede utilizarea de acceleratori de priză și/sau de întărire. Acesta se folosește numai cu avizul proiectantului și sub un control competent din partea șantierului.

De asemenea, se ia în considerare și folosirea apei calde la prepararea betonului.

**Art. 94.** În cazul când temperatura coboară sub +5°C și există pericol de îngheț în următoarele 24h, lucrările vor fi oprite.

**Art. 95.** Dacă există pericolul ca temperatura exterioară să coboare sub 0°C în primele 24 h de întărire a betonului deja pus în operă, se vor lua măsuri de protecție a acestuia, prin păstrarea unei temperaturi a betonului de cel puțin +5°C, conform prevederilor din normativul C16.

**Art. 96.** Temperatura betonului proaspăt înainte de a fi pus în operă trebuie să fie mai mare de +5°C.

**Art. 97.** Dacă apare pericolul deshidratării superficiale a betonului datorită vântului sau unei umidități relative scăzute a aerului se vor lua măsuri de dublare a grosimii peliculei de protecție sau se va dispune oprirea betonării.

Secțiunea a 6-a  
Betonarea pe timp călduros

**Art. 98.** La betonarea pe timp călduros se va acorda o atenție deosebită deshidratării superficiale și fisurării betonului.

**Art. 99.** În vederea evitării deshidratării superficiale rapide care conduce la scăderea caracteristicilor mecanice ale mortarului de la suprafața betonului, se va acorda o atenție deosebită aplicării produsului de protecție.

**Art. 100.** Temperatura betonului proaspăt înainte de punerea în operă trebuie să fie mai mică de +30°C.

**Art. 101.** Atunci când temperatura aerului este mai mare de +20°C și umiditatea relativă este mai mică de 50 % se vor lua măsuri pentru menținerea umidității stratului de fundație din balast, iar produsul de protecție se va aplica în două straturi succesive pentru realizarea unei bune impermeabilizări a betonului.

CAPITOLUL VII  
PROTEJAREA STRATULUI DIN BETON SLAB

## Secțiunea I

## Protejarea suprafeței betonului slab

**Art. 102.** Imediat după terminarea betonării, se va proceda la protejarea betonului proaspăt împotriva acțiunii soarelui, vântului și ploilor cu acoperișuri de protecție mobile ce se deplasează pe măsura finisării suprafeței

betonului. Betonul va rămâne astfel protejat până la acoperirea lui cu o peliculă de protecție aplicată prin stropirea suprafeței și părților laterale ale betonului cu cca. 600 g/m<sup>2</sup> emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă sau alte produse speciale agrementate destinate acestui scop.

**Art. 103.** Protejarea betonului slab cu peliculă de protecție împotriva evaporării apei se va face cât mai curând posibil după terminarea finisării, la mai puțin de o jumătate de oră din momentul începerii punerii în operă a betonului, asigurându-se menținerea acestei protecții minimum 7 zile. Pelicula creată trebuie să aibă o grosime uniformă și să fie continuă.

**Art. 104.** În condiții meteorologice nefavorabile, atunci când umiditatea relativă a aerului scade sub 50 % (zile de arșiță) sau temperatura crește peste +25°C, se vor lua măsuri pentru mărirea protecției prin dublarea cantității de produse aplicate. Produsul de protecție se aplică pe suprafața betonului proaspăt prin pulverizare cu ajutorul unui dispozitiv de lucru.

**Art. 105.** Lucrările de peliculizare a suprafeței betonului proaspăt nu se vor executa pe timp de ploaie. În cazul în care ploaia intervine într-un interval mai mic de 3 ore de la stropirea suprafeței cu produsul de protecție, operația se repetă.

**Art. 106.** Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi protejate cu acoperișuri sau folii de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Verificarea calității produselor de protecție se va face la fiecare lot aprovizionat prin examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate.

### Secțiunea a 2-a Protejarea stratului din beton slab

**Art. 107.** Este interzisă circulația pietonilor direct pe betonul proaspăt în primele 24 ore de la terminarea finisării suprafeței.

**Art. 108.** Pe perioada de întărire a betonului, până la darea în circulație a stratului de beton slab se vor lua măsuri ca autovehiculele să nu circule pe suprafața acesteia.

## CAPITOLUL VIII EXECUȚIA ROSTURILOR

**Art. 109.** La execuția stratului din beton slab fisurarea transversală este liberă și în consecință nu este necesară executarea de rosturi transversale de

contractie ci numai rosturi transversale de contact (de lucru la întreruperea betonării).

**Art. 110.** Stratul din beton slab va fi prevăzut cu un rost longitudinal de contractie decalat cu 30 cm față de rostul longitudinal al îmbrăcămintei din beton de ciment.

**Art. 111.** Rosturile de contact transversale se realizează perpendicular pe axa căii de circulație verticale pe toată lățimea și grosimea stratului de beton slab, când se întrerupe turnarea betonului, fie la sfârșitul zilei de lucru, fie în cazul întreruperii accidentale a betonării (ploaie intensă, întreruperi în aprovizionarea cu beton etc.).

La reluarea betonării nu este necesară aplicarea de peliculă de separație.

**Art. 112.** Rostul longitudinal de contractie se realizează prin tăierea betonului întărit pe o adâncime egală cu 1/3 din grosimea stratului de beton slab.

**Art. 113.** Tăierea rostului longitudinal va începe după ce betonul slab, în curs de întărire, a atins o rezistență suficientă pentru ca prin tăiere să nu se producă degradări (smulgeri) ale marginilor. Deasemenea, tăierea trebuie terminată după maximum 24 de ore de la turnarea betonului, pentru a se evita riscul apariției de fisuri.

**Art. 114.** Rostul longitudinal se execută în linie continuă, neadmițându-se frânturi.

**Art. 115.** Nu este necesară colmatarea rostului longitudinal.

## CAPITOLUL IX CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

**Art. 116.** Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor din beton slab se efectuează pe faze, astfel:

- a) controlul calității materialelor la aprovizionare și înainte de execuție;
- b) controlul utilajelor și echipamentelor;
- c) controlul execuției stratului din beton slab;
- d) controlul calității stratului din beton slab executat.

### Secțiunea I

#### Controlul calității materialelor la aprovizionare și înainte de executarea stratului din beton slab

**Art. 117.** Materialele destinate executării stratului din beton slab vor fi verificate la stabilirea compoziției și a caracteristicilor fizico-mecanice ale

betonului slab în conformitate cu prevederile din capitolele II și III din prezentul normativ.

**Art. 118.** Verificarea calității materialelor la aprovizionare și înainte de execuție se efectuează de laboratorul de șantier al antreprenorului, conform SR 183-2 și cu condițiile arătate la capitolul IV, secțiunea 4 din prezentul normativ.

#### Secțiunea a 2-a

##### Controlul utilajelor și echipamentelor

**Art. 119.** Utilajele de producere și de punere în operă a betonului slab vor fi verificate conform SR 183/2 și Normativ NE 014.

#### Secțiunea a 3-a

##### Controlul execuției stratului din beton slab

**Art. 120.** Verificarea calității betonului de ciment se efectuează pe probe prelevate la stația de betoane, conform SR 183-2 și normativ NE 014.

**Art. 121.** Verificarea calității betonului proaspăt se face la:

a) stația de betoane privind:

- compoziția;
- lucrabilitatea;
- densitatea aparentă;
- conținut de aer oclus;
- temperatura betonului.

b) locul de punere în operă, privind:

- lucrabilitatea;
- temperatura;

c) verificarea caracteristicilor mecanice ale betonului slab întărit se face pe epruvete cubice confecționate la stația de betoane și încercate de un laborator autorizat.

**Art. 122.** Verificarea calității execuției stratului din beton slab, privind:

- omogenitatea betonului în timpul transportului și punerii în operă;
- distribuția uniformă a betonului în fața mașinii cu cofraje glisante;
- menținerea firelor de ghidare ale cofrajului glisant la cotele prevăzute;
- compactarea uniformă și evitarea segregării betonului în timpul compactării;
- execuția corectă a rosturilor;
- respectarea măsurilor de protecție a suprafeței betonului slab proaspăt

#### Secțiunea a 4-a

##### Controlul calității stratului din beton slab executat

**Art. 123.** Verificarea rezistenței la compresiune și a grosimii stratului din beton slab pus în operă se face pe carote prelevate din lucrare, conform instrucțiunilor tehnice C 54.

**Art. 124.** Verificarea planeității (în profil longitudinal și transversal), se face conform reglementărilor tehnice în vigoare.

## CAPITOLUL X

### RECEPȚIA LUCRĂRILOR

**Art. 125.** Recepția lucrărilor se efectuează în conformitate cu reglementările în vigoare, în trei etape: faza determinantă, la terminarea lucrărilor și finală.

**Art. 126.** Recepția pe faze determinante se efectuează conform prevederilor din STAS 6400 la terminarea fiecărui strat, dacă fundația este constituită din mai multe straturi și înainte de execuția stratului imediat superior, prin care se verifică:

- respectarea proceselor tehnologice aplicate;
- respectarea elementelor geometrice: lățimi, grosimi, pante transversale și suprafațare;
- calitatea materialelor folosite;
- calitatea execuției lucrărilor.

Procesul verbal de recepție calitativă a lucrărilor se încheie conform reglementărilor tehnice în vigoare și va conține specificații privind execuția de eventuale remedieri.

Nu se va trece la execuția straturilor superioare fără execuția remediilor.

**Art. 127.** Recepția la terminarea lucrărilor de execuție a stratului din beton slab se face în conformitate cu *HGR nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora*, drept pentru care se întocmește „proces-verbal de recepție la terminarea lucrărilor”.

**Art. 128.** Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție, odată cu întreaga lucrare, conform reglementărilor legale în vigoare.

## 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 fiecărui 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 NB 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 României, Partea I...

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

MINISTRU  
MIRON TUDOR  


## NORMATIV

### PENTRU EXECUTAREA STRATURILOR DE BETON POROS LA BENZILE DE STAȚIONARE ACCIDENTALĂ LA AUTOSTRAZI

Indicativ: NE 024-2003

Elaborator: S.C. INCERTRANS S.A.

## CUPRINS

<b>Capitolul I. Generalități</b> .....	42
<i>Secțiunea 1. Obiect și domeniu de aplicare</i> .....	42
<i>Secțiunea a 2-a. Definiții, notații, terminologie</i> .....	42
<i>Secțiunea a 3-a. Referințe</i> .....	43
<b>Capitolul II. Condiții tehnice</b> .....	47
<i>Secțiunea 1. Prevederi generale</i> .....	47
<i>Secțiunea a 2-a. Elemente geometrice</i> .....	47
<i>Secțiunea a 3-a. Betonul</i> .....	48
<i>Secțiunea a 4-a. Cimentul</i> .....	49
<i>Secțiunea a 5-a. Agregatele</i> .....	50
<i>Secțiunea a 6-a. Apa</i> .....	51
<i>Secțiunea a 7-a. Aditivi</i> .....	51
<i>Secțiunea a 8-a. Alte materiale</i> .....	51
<b>Capitolul III. Prescripții de execuție</b> .....	51
<i>Secțiunea 1. Prepararea betonului poros</i> .....	51
<i>Secțiunea a 2-a. Transportul betonului poros</i> .....	53
<i>Secțiunea a 3-a. Experimentarea punerii în operă a betonului poros</i> ...	54
<i>Secțiunea a 4-a. Punerea în operă propriu-zisă a betonului poros</i> .....	54
<i>Secțiunea a 5-a. Protejarea betonului poros proaspăt</i> .....	56
<b>Capitolul IV. Controlul calității lucrărilor</b> .....	57
<i>Secțiunea 1. Calitatea betonului poros</i> .....	57
<i>Secțiunea a 2-a. Calitatea stratului din beton poros executat</i> .....	58
<b>Capitolul V. Recepția lucrărilor</b> .....	59
<b>Capitolul VI. Măsuri de tehnica securității muncii și PSI</b> .....	59
<b>ANEXA 1 Controlul calității materialelor și lucrărilor</b> .....	61
<b>ANEXA 2 Confecționarea epruvetelor cubice</b> .....	66
<b>ANEXA 3 Determinarea porozității betonului poros</b> .....	68
<b>ANEXA 4 Determinarea permabilității betonului poros</b> .....	71

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

Indicativ: NE 024-2003

**CAPITOLUL I  
GENERALITĂȚI**

**Secțiunea 1  
Obiect și domeniu de aplicare**

**Art. 1.** Prezentul normativ 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 %.

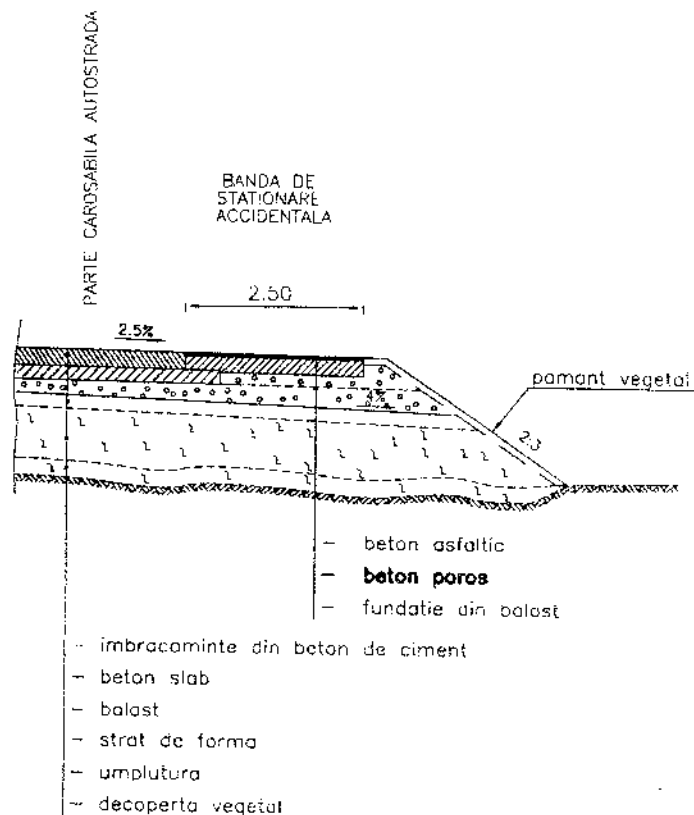
b) Banda de staționare accidentală -- banda suplimentară prevăzută la autostrăzi în partea dreaptă a căii unidirecționale, destinată opririi și staționării autovehiculelor în cazuri de necesitate.

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

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

Elaborat de:  
Institutul de Cercetări în Transporturi  
S.C. INCERTRANS S.A.

Aprobat de:  
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<br>Guvernului nr.<br>26/2003 | pentru modificarea și completarea<br>Ordonanței Guvernului nr. 43/1997<br>privind regimul drumurilor.                                 | 16. | SR EN 197-1 :2002 | Ciment. Partea 1: Compoziție, spe-<br>cificații și criteriile de conformitate a<br>cimenturilor uzuale.  |
| 4.  | Legea 10/1995                          | privind calitatea în construcții și<br>regulamentele de aplicare a acestora.  | 17. | SR EN 196-1 :1995 | Metode de încercări ale cimenturilor.<br>Partea 1: Determinarea rezistențelor<br>mecanice.   |
| 5.  | Directiva consiliului<br>89/106/CEE    | cu modificările și completările aduse<br>prin Directiva 93/68, din 21 decembrie<br>1998 – Anexa I.                                    | 18. | SR EN 196-2 :1995 | Metode de încercări ale cimenturilor.<br>Partea 2: Analiza chimică a<br>cimenturilor.  |
| 6.  | Hotărârea de Guvern<br>Nr. 102/2003    | privind stabilirea condițiilor de in-<br>troducere pe piață a produselor pentru<br>construcții.                                       | 19. | SR EN 196-3 :1995 | Metode de încercări ale cimenturilor.<br>Partea 3: Determinarea timpului de<br>priză și a stabilității.  |
| 7.  | Legea nr. 24/2000                      | privind normele de tehnică legislativă<br>pentru elaborarea actelor normative.  | 20. | SR EN 196-6 :1994 | Metode de încercări ale cimenturilor.<br>Partea 6: Determinarea fineții.   |
| 8.  | Hotărârea de Guvern<br>Nr. 555/2001    | pentru aprobarea Regulamentului<br>privind procedurile pentru supunerea<br>proiectelor de acte normative spre<br>adoptare Guvernului. | 21. | SR EN 196-7 :1995 | Metode de încercări ale cimenturilor.<br>Partea 7: Metode de prelevare și<br>pregătire a probelor de ciment.   |
| 9.  | HGR 766/1997                           | pentru aprobarea unor reglementări<br>privind calitatea în construcții.   | 22. | SR 662 :2002      | Lucrări de drumuri. Agregate naturale<br>de balastieră. Condiții tehnice de<br>calitate.   |
| 10. | HG 273/1994                            | privind aprobarea Regulamentului de<br>recepție a lucrărilor de construcții și<br>instalații aferente acestora                        | 23. | STAS 730-1989     | Agregate naturale pentru lucrări de căi<br>ferate și drumuri. Metode de încercare.   |
| 11. | PD 162 - 2002                          | Normativ pentru proiectarea autos-<br>tăzilor extraurbane.  | 24. | SR EN 932-1 :1998 | Încercări pentru determinarea ca-<br>racteristicilor generale ale agregatelor.<br>Partea 1, Metode de eșantionare.   |
| 12. | NE 012-99                              | Cod de practică pentru executarea<br>lucrărilor din beton, beton armat și<br>beton precomprimat.                                      | 25. | SR EN 933-2 :1998 | Încercări pentru determinarea ca-<br>racteristicilor geometrice ale<br>agregatelor. Partea 2: - Analiza<br>granulometrică. Site de control, di-<br>mensiunile nominale ale ochiurilor. |
| 13. | NE 014 - 2002                          | Normativ pentru executarea îmbră-<br>căminților rutiere din beton de ciment<br>în sistemele cofraje fixe și glisante                  | 26. | STAS 1667-76      | Agregate naturale grele pentru mortare<br>și beton cu lianți minerali.   |
| 14. | SR 183-1 :1995                         | Lucrări de drumuri. Îmbrăcămiți din<br>beton de ciment executate în cofraje<br>fixe.  | 27. | SR 4032-1 :2001   | Lucrări de drumuri. Terminologie.  |
| 15. | STAS 10092-78                          | Ciment pentru drumuri și piste de<br>aeroporturi.   | 28. | STAS 4606-80      | Agregate naturale grele pentru mortare<br>și betoane cu lianți minerali. Metode<br>de încercare.   |

29. STAS 6400-84 Lucrări de drumuri. Straturi de ba-ză și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
30. STAS 790-84 Apă pentru betoane și mortare.
31. STAS 8625-90 Aditiv plastifiant mixt pentru betoane.
32. STAS 1759-88 Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente, a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză.
33. STAS 2320-88 Încercări pe betoane și mortare. Tipare metalice demontabile pentru confecționarea epruvetelor.
34. STAS 1275-88 Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.
35. STAS 9602-90 Betoane de referință. Prescripții pentru confecționare și încercări.
36. STAS 1799-88 Construcții de beton, beton armat și beton precomprimat. Tipul și frecvența verificărilor calității metodelor și betoanelor destinate executării lucrărilor de construcții din beton, beton armat și beton precomprimat.
37. C 16-84 Normativ pentru realizarea pe timp frigid a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
38. C54-81 Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor.
39. ENV 206 Specificație tehnică. Betoane - terminologii, cerințe, niveluri de performanță.
40. SR 174-1 :2002 Îmbrăcăminti bituminoase cilindrice executate la cald. Condiții tehnice de calitate.
41. STAS 8877-72 Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrări de drumuri.
42. AND 552-99 Normativ privind condițiile 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 Lanți hidraulici rutieri. Compoziție, specificații și criterii de conformitate.

## CAPITOLUL II CONDIȚII TEHNICE

### Secțiunea 1 Prevederi generale

**Art. 6.** Fundațiile benzilor de staționare din beton poros, nu se vor executa sub temperatura de +5°C.

**Art. 7.** Obligativitatea opririi execuției lucrărilor sub temperatura de +5°C, este determinată de condițiile termoclimatice reale existente efectiv pe șantier în perioada realizării lucrărilor.

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

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

### Secțiunea a 2-a Elemente geometrice

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

**Art. 11.** Lățimea stratului de beton poros în banda de staționare accidentală este cea indicată în proiect. Abaterea limită la lățime, 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.

Abateră limită la panta profilului transversal, poate fi de  $\pm 0,4\%$ .

**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  $\pm 3$  mm.

### Secțiunea a 3-a Betonul

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

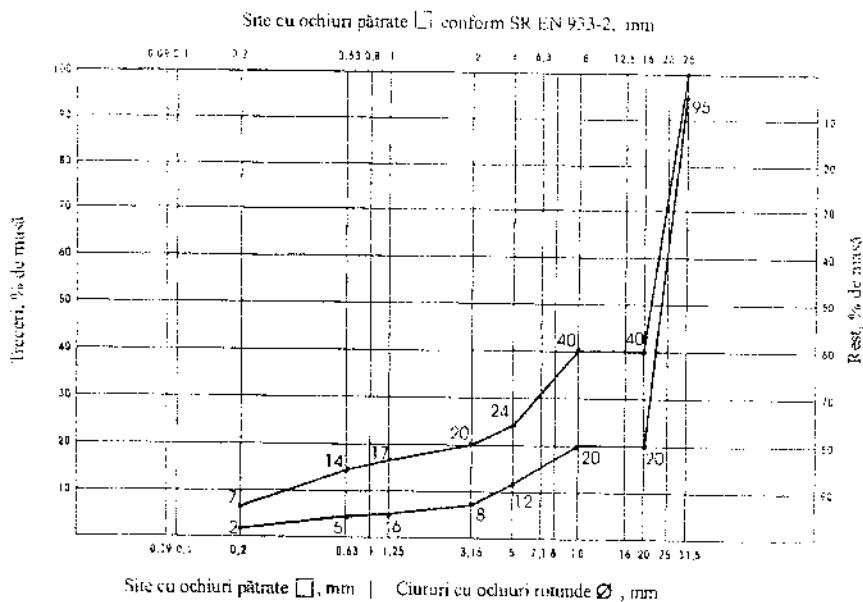
- Dozajul de ciment pentru :
- CEM I 42,5 (conform SR EN 197-1) sau CD 40 (conform STAS 10092) este de maximum 160 Kg/m<sup>3</sup>;
- CD 32,5 (conform SP 7) este de maximum 180 Kg/m<sup>3</sup>;
- Factorul A/C este de maximum 0,55;
- Aditiv plastifiant, conform prevederilor fișei tehnice a produsului 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/m<sup>3</sup>;
- 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% ;
- permcabilitatea determinată pe cuburi conform ANEXEI 4 este de 25...100 l/s/m<sup>2</sup>.



**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 depăși 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 îmbrăcămiși 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 și 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 întârziatori 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 compoziției 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 și Art. 17. Stabilirea compoziției se va face:

- la intrarea în funcțiune a stației de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment sau de agregate;
- ori de câte ori se apreciază că este necesară reexaminarea compoziției utilizate.

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

**Art. 39.** La stația de betoane se va afișa rețeta corespunzătoare tipului de beton ce se prepară și care va conține cantitățile de materiale care se introduc în fiecare șarjă (poate fi cumulativ pentru agregate, în funcție de ordinea de introducere).

**Art. 40.** Prepararea betonului poros, se va face pe baza rețetei stabilite de un laborator autorizat care poate fi corectată de laboratorul stației în funcție de rezultatele încercărilor privind umiditatea și granulozitatea sorturilor de agregate precum și lucrabilitatea betonului proaspăt.

**Art. 41.** Executantul va răspunde permanent de buna funcționare a mijloacelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puțin o dată pe săptămână, folosind procedee corespunzătoare (greutăți etalonate, măsurători etc). Este interzisă prepararea betonului în instalațiile 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, admitându-se abateri de  $\pm 3\%$ .

**Art. 43.** Dozarea cimentului se va face gravimetric, admitându-se abateri de  $\pm 2\%$ .

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

**Art. 45.** Cantitatea de soluție de aditiv stabilită pentru o șarjă de beton se introduce la preparare odată cu apa de amestecare, admitându-se abateri de  $\pm 5\%$ .

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

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

**Art. 47.** Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecare forțată asigurându-se funcționarea obligatorie a dozatoarelor pentru apă și aditivi.

**Art. 48.** Durata de amestecare socotită din momentul introducerii în betonieră a tuturor materialelor componente și până la începerea descărcării betonului va asigura o bună omogenitate betonului. Aceasta se stabilește de către laboratorul stației 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 pietriș.

**Art. 50.** Se va evita golirea betonierelor direct în mijloacele de transport, recomandându-se folosirea de buncăre intermediare, cu capacitatea egală cu 3 șarje. Pentru evitarea segregării betonului buncărele vor fi încărcate axial, prin intermediul unor jgheaburi și a unei pilnii de minimum 0,50 m înălțime. Nu se admite menținerea betonului în buncăr mai mult de 15 minute. Buncărele intermediare vor fi curățate de cel puțin două ori într-un schimb.

**Art. 51.** Temperatura betonului poros proaspăt măsurată în mijloacele de transport, înaintea plecării de la stație, trebuie să fie de cel puțin  $+100^{\circ}\text{C}$ , însă nu mai mult de  $30^{\circ}\text{C}$ .

## Secțiunea 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 etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment și 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 și încărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă.

**Art. 55.** Durata maximă de transport din momentul începerii încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia, nu va depăși:

- 30 minute, când temperatura amestecului de beton este de  $10...30^{\circ}\text{C}$ ;
- 60 minute, când temperatura atmosferică este sub  $10^{\circ}\text{C}$ .

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

### Secțiunea 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 și are drept scop de a verifica pe șantier în condiții de execuție curentă realizarea caracteristicilor cerute betonului poros pus în operă în conformitate cu prevederile prezentului normativ, precum și reglarea utilajelor și 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 referință pentru restul șantierului în ceea ce privește caracteristicile cerute betonului poros.

Rezultatele obținute pe acest sector de referință se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

### Secțiunea a 4-a

#### Punerea în operă propriu-zisă a betonului poros

**Art. 60.** Execuția stratului din beton poros se va face numai după recepționarea stratului de fundație inferior, care trebuie să îndeplinească condițiile impuse de STAS 6400.

**Art. 61.** În cazul în care, anumite zone din stratul de fundație nu corespund condițiilor de recepție, 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 execuția stratului de beton poros, va fi cel puțin de 200 m.

**Art. 63.** Pe stratul de fundație inferior verificat și recepționat conform Art. 60...62 se vor monta un rând de longrine metalice având înălțimea egală cu grosimea stratului de beton poros prevăzută în proiect, folosindu-se mortar preparat cu un dozaj de 160 kg ciment la m<sup>3</sup> numai pentru fixarea șipculițelor de poziționare la cotă a longrinelor.

Lungimea sectorului cu longrinele montate trebuie să fie de cel puțin o dată și jumătate mai mare decât lungimea de execuție 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 și fixate cu crampoane pe stratul de fundație inferior în numărul prevăzut de construcția longrinei.

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

**Art. 67.** Longrinele prevăzute pentru a fi montate vor fi curățate de betonul rămas pe ele și pe măsura necesității, unse cu decofrol sau ulei ars dizolvat în motorină în proporție de 1/3.

**Art. 68.** Demontarea, transportul și 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 funcționarea corectă a utilajelor de așternere și compactare a betonului, starea lor tehnică consemnându-se în fișele utilajului respectiv.

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

**Art. 71.** Punerea în operă a betonului va fi condusă nemijlocit de șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și menținerea poziției inițiale a longrinelor și va lua măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate.

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

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

**Art. 74.** Betonul așternut la cotă cu înfoierea respectivă se verifică cu dreptarul și 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 funcție 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 obține 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 față și 4 pneuri lise în spate.

**Art. 77.** Lungimea unui tronson de beton poros ce urmează a fi supus compactării, trebuie să fie de cel puțin 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 lățimea 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 cilindru compactor de pe banda de staționare accidentală, se va face cu luarea în prealabil a unor măsuri de protejare a muchiiilor 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 cilindării, 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 sfârșitul 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 avînd 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<sup>2</sup>. 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 potrivit 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 cît 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 și permeabilitatea betonului poros se face în conformitate cu prevederile ANEXELOR 3 și 4.

**Art. 96.** Verificarea calității betonului din punct de vedere al compactării, grosimii și rezistenței la compresiune se efectuează prin scoaterea de carote din stratul de beton poros executat și anume o carotă la 2 km bandă de staționare accidentală.

Această verificare se face la cererea comisiei de recepție.

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

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

- funcționarea utilajelor de repartizare și compactare este asigurată;
- datele înscrise în fișele de transport ale betonului poros corespund celor prevăzute și nu s-a depășit durata de transport;
- condițiile de așternere și compactare asigură evitarea oricăror defecte;
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevărilor de probe conform prevederilor din ANEXA 1;
- se asigură menținerea longrinelor la cotele prevăzute;
- se aplică măsurile de protecție a suprafeței betonului poros proaspăt;
- se respectă cu strictețe proiectul și 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 condițiilor tehnice de la Art. 17.

### Secțiunea a 2-a

#### Calitatea stratului din beton poros executat

**Art. 101.** Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de beton poros se efectuează conform Capitolului II, Secțiunea a 2-a, la 24 ore după punerea în operă a betonului.

- a) În profilul longitudinal, măsurătorile se efectuează pe axul benzii de staționare.
- b) În profilul transversal, verificarea este obligatorie în dreptul profilelor indicate în proiect și la cererea comisiei de recepție și între acestea.

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

Grosimea stratului de beton poros este media măsurătorilor (obținute pe fiecare sector de bandă de staționare accidentală prevăzut în documentație și prezentat recepției).

## CAPITOLUL V RECEPȚIA LUCRARILOR

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

**Art. 104.** Recepția pe fază determinantă se efectuează conform prevederilor STAS 6400 la terminarea execuției stratului de beton poros și înainte de execuția stratului de protecție din beton asfaltic prin care se verifică: respectarea proceselor tehnologice aplicate în execuție, lățimi, grosimi, pante transversale și suprafațare, calitatea materialelor folosite și calitatea execuției lucrărilor.

Procesul verbal de recepție calitativă a lucrărilor se încheie conform reglementărilor tehnice în vigoare și va conține specificații privind execuția de eventuale remedieri.

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

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

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

## CAPITOLUL VI MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PSI

**Art. 107.** 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. 108.** Pe toată perioada de execuție a stratului din beton poros se vor respecta prevederile normelor specifice 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.I..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. 109.** Actele normative menționate la art. 108 nu sunt limitative, ele putând fi completate de unitățile de construcții, cu măsuri suplimentare specifice fiecărui loc de muncă.

ANEXA I

Controlul calității materialelor și lucrărilor

Nr. crt.	Etapa	Materialul sau faza de execuție	Aceștea, procedeele de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența 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 garanției calității de către producător	La fiecare lot aprovizionat	C	Se verifică conform A.1.b.
			b) Timpul de priză conform SR EN 196-3	Evitarea unor erori necesitate la controlul de fabricație, sau semnarea unor impurificări intervenite în timpul transportului	O determinare la fiecare lot aprovizionat, dar minimum câte o probă la 50 t.	NC	Se refuză lotul
			c) Stabilitatea conform SR EN 196-3			C	Se verifică conform A.1.c. sau se dă în consum
			d) Rezistențe 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	NC	Se va interzice utilizarea
			e) Idem, la 28 zile	Culegerea de date, evidența calității cimentului utilizat	O probă la 100 t sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat.	NC	Se va interzice utilizarea

0	1	2	3	4	5	6	7
A.1.		Ciment	f) Prelevare de contra-probe, care se păstrează minimum 45 zile (păstrate în cutii metalice sau pungi de polietilenă sigilate) a) Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate. 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 c) Coeficient de formă conform STAS 730. d) Uzura cu mașina Los Angeles conform STAS 730.	Verificări ulterioare în caz de litigiu Constatarea garan-tării calității de către producător. Confirmarea calității lotului aprovizionat.	La fiecare lot aprovizionat, probele se iau împreună cu delegatul beneficiarului. La fiecare lot aprovizionat.	C NC C NC	- Se verifică conf. A.2.b. Se refuză lotul. Se verifică conf. A.2.c. Se va interzice utilizarea.
A.2.	Aprovizionarea materialelor la primirea în depozitele de rezervă	Agregate		Confirmarea calității lotului aprovizionat.	La fiecare lot aprovizionat, dar cel puțin o probă la fiecare 200 m <sup>3</sup> .	C NC	Se dă în consum. Se va interzice utilizarea.
A.3.		Aditivi	a) Verificarea datelor înscrise în certificatul de calitate. a) Examinarea datelor înscrise în copia certificatului de calitate, dacă cimentul provine dintr-un depozit intermediar.	Confirmarea calității lotului aprovizionat. Culegerea de date, evidența calității agregatelor. Constatarea garan-tării calității de către producător.	La fiecare lot aprovizionat. La fiecare lot aprovizionat.	C NC C NC C NC	Se dă în consum. Se refuză lotul. Se verifică conf. B1.a.2. Se refuză totul. Se dă în consum. Se verifică conf. B.1.b.
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. a) Conținutul de: - corpuri străine - parte levigabilă conform STAS 4606 - argilă, conform SR 667 - conținutul de fracțiuni sub 0,1 mm, conform STAS 730 b) Verificarea granulozității sorturilor conform STAS 730 și SR EN 933-2 a) Examinarea datelor înscrise în documentele de certificare a calității sau garanției emise de furnizor.	Evitarea utilizării cimenturilor degradate. Sesizarea even-tualei impurificari intervenite în de- pozitul de primire sau în decursul manipulării locale. Adoptarea compo-ziției betonului în funcție de rezulta-tele obținute (reglarea procesului tehnologic) Constatarea ga-ranțării calității de către producător.	Câte 2 probe pe siloz sau la 80 t (prima în jumătatea su-perioară, a do-ua din jumăta-tea inferioară).	C NC C NC C NC	Silozul cu probe ambele probe corespun-zătoare, se dă în consum. Se verifică conf. A.1.c. pe câte două probe la fie-care siloz, iar utili-zarea se va face în funcție de rezul-tatele obținute. Se dă în consum. Se procedează la înălțurarea impurităților și la o nouă verificare. Se reține rețeta betonului Se corectează rețeta betonului. Se dă în consum. Se refuză totul.

0	1	2	3	4	5	6	7
B.1.		Ciment	b) Starea de conservare dacă s-a depășit termenul de garanție sau se apreciază că depozitarea a fost necorespunzătoare. a) Conținutul de: - corpuri străine - parte levigabilă conform STAS 4606 - argilă, conform SR 667 - conținutul de fracțiuni sub 0,1 mm, conform STAS 730 b) Verificarea granulozității sorturilor conform STAS 730 și SR EN 933-2 a) Examinarea datelor înscrise în documentele de certificare a calității sau garanției emise de furnizor.	Evitarea utilizării cimenturilor degradate. Sesizarea even-tualei impurificari intervenite în de- pozitul de primire sau în decursul manipulării locale. Adoptarea compo-ziției betonului în funcție de rezulta-tele obținute (reglarea procesului tehnologic) Constatarea ga-ranțării calității de către producător.	Câte 2 probe pe siloz sau la 80 t (prima în jumătatea su-perioară, a do-ua din jumăta-tea inferioară).	C NC C NC C NC	Silozul cu probe ambele probe corespun-zătoare, se dă în consum. Se verifică conf. A.1.c. pe câte două probe la fie-care siloz, iar utili-zarea se va face în funcție de rezul-tatele obținute. Se dă în consum. Se procedează la înălțurarea impurităților și la o nouă verificare. Se reține rețeta betonului Se corectează rețeta betonului. Se dă în consum. Se refuză totul.
B.2.	Înainte de utilizare la stația de betoane	Agregate		Sesizarea even-tualei impurificari intervenite în de- pozitul de primire sau în decursul manipulării locale. Adoptarea compo-ziției betonului în funcție de rezulta-tele obținute (reglarea procesului tehnologic) Constatarea ga-ranțării calității de către producător.	O probă pe schimb O probă pe schimb și ori de câte ori se apreciază ca necesar.	C NC C NC C NC	Se dă în consum. Se dă în consum. Se dă în consum. Se dă în consum. Se dă în consum. Se dă în consum.
B.3.		Aditivi		Constatarea ga-ranțării calității de către producător.	La fiecare lot aprovizionat.	C NC	Se dă în consum. Se refuză totul.



0	1	2	3	4	5	6	7
B.4.	Înainte de utilizare la stăpănirea de betonare	Apa	a) Compoziția chimică conform STAS 790. a) Lucrabilitatea (exclusiv lucrabilitatea determinată cu ocazia confecționării epruvetelor necesare verificării rezistențelor mecanice) conform STAS 1759. b) Temp. (la temperaturi ale aerului sub +5°C și peste +25°C). c) granulozitatea agregatelor din beton conform STAS 1759.	Utilizarea în prepararea betonului.	O probă la începerea lucrării.	C	Se dă în consum.
C.1.		Betonul poros în stare proaspătă		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 <sup>3</sup> .	C	Se acceptă livrarea
				Reglarea procesului tehnologic și respectarea condițiilor tehnice cerute.	Patru determinări	C	Nu se livrează șarja respectivă, Se corectează rețeta betonului.
	La stația de betoane		a) Rezistența la compresivitate pe epruvete cubice la vârsta de 7 și 28 zile conform STAS 1275. b) Determinarea porozității pe epruvete cubice. Verificarea realizării porozității betonului poros conform Anexei 3.	Verificarea rezistențelor la compresivitate.	Câte o serie de 3 epruvete cubice pe schimb, pentru fiecare tip de rețetă, betonieră și termen de încercare	C	Se menține rețeta betonului.
C.2.		Betonul poros întărit		Verificarea realizării porozității betonului poros.	Câte o serie de minimum 3 epruvete cubice pe schimb, pentru fiecare	NC	Se corectează rețeta betonului.
				Verificarea realizării porozității betonului poros.		C	Se menține rețeta de lucru.
						NC	Se corectează rețeta (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 permeabilității betonului poros.	Idem (Aceleași epruvete folosite cu 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 garanției 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.

## 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  $48 \pm 4$  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 în 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 lângă pereții tiparului asigurându-se o bună îndesare în colțuri.

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

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

4.6. Se scoate tiparul dintre platanele preseii, 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  $20 \pm 3$  °C și umiditate relativă  $65 \pm 5$  %, protejate conform pct. 4.7.

5.2. Decofrarea epruvetelor de beton poros se va face după un interval de  $48 \pm 4$  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.

## 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 decongează 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 apă la temperatura de  $20 \pm 4$  °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  $20 \pm 4$  °C.

**2.3.2.** Epruvetele vor fi notate cu vopsca 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 caldă. 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  $\pm 20$  % 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.

Calculul porozității betonului poros  
(Exemplu de calcul)

Indicativ epruvetă	HI apă (cm)	HF apă (cm)	S fund vas (cm <sup>2</sup> )	V apă (cm <sup>3</sup> )		VP (cm <sup>3</sup> ) col. 5 - col. 4	VE (cm <sup>3</sup> ) 7	VG (cm <sup>3</sup> ) col. 7 - col. 6	P (%) $\frac{\text{col.8}}{\text{col.7}} \times 100$
				VI (cm <sup>3</sup> ) col. 1 x col. 3	VF (cm <sup>3</sup> ) 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 epruvetei (cm)  
 HF = înălțimea coloanei de apă în vas după introducerea epruvetei (cm)  
 S = suprafața interioară a fundului vasului (cm<sup>2</sup>)  
 VI = volumul apei din vas înainte de introducerea epruvetei (cm<sup>3</sup>)  
 VF = volumul apei din vas după introducerea epruvetei (cm<sup>3</sup>)  
 VP = volumul plinurilor din epruveta de beton poros (cm<sup>3</sup>)  
 VE = volumul epruvetei de beton poros (cm<sup>3</sup>)  
 VG = volumul golurilor din epruveta de beton poros (cm<sup>3</sup>)  
 P = porozitatea betonului poros (%)

## 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<sup>2</sup>.

### 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 etanșizarea fețelor laterale ale epruvetei.
- Chit de geam necesar operației de etanșizare.
- 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, 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 apă la temperatura de  $20 \pm 4^\circ\text{C}$ ;

– 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  $20 \pm 4^\circ\text{C}$ .

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

- 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 vârsta de 7 zile de la data turnării.

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

**3.3.** Epruveta supusă determinării permeabilității se așează pe platelaje din bare de oțel al mesei metalice, rabătută la  $90^\circ$  față de direcția pe care s-a făcut compactarea betonului și apoi se etanșează fețele laterale ale acesteia cu folie de plastic.

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

**3.5.** Se etanșează cu chit de gcam spațiile libere dintre tipare și prelungitor pentru ca apa să traverseze epruveta numai pe grosimea epruvetei cuprinsă între fața superioară și 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 reperedază fețele laterale interioare ale cofrajului metalic cu vopsea sau prin zgâriere sub forma unei linii continue de 8... 10 cm față superioară a epruvetei, înălțimea coloanei de apă care trebuie menținută constantă pe durata tranzitării apei prin epruvetă.

**3.8.** Dintr-un vas conținând circa 30 l se toarnă apă deasupra epruvetei cu multă atenție, astfel ca deasupra acesteia să se mențină constant nivelul reperat pe fețele 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 jumătate din apa

conținută în vas) se introduce sub epruvetă vasul colector care se menține în această poziție timp de 10... 15 secunde după care este îndepărtat cu atenție pentru a nu se vărsa apa colectată în el.

**3.10.** Cunoscând suprafața fundului vasului colector și înălțimea stratului de apă colectat în el, se calculează volumul, cantității de apă care a trecut prin epruvetă în unitatea de timp stabilită, adică debitul ( $D$ ).

**3.11.** Pentru exprimarea rezultatelor se folosește următoarea relație:

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

în care:

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

$A$  – suprafața efectivă a părții superioare a epruvetei (suprafața epruvetei din care s-a scăzut eventuala suprafața ocupată pe conturul acesteia de cordonul de chit folosit pentru etanșare ( $m^2$ );

$H$  – înălțimea (grosimea) epruvetei ( $m$ );

$h$  – înălțimea (grosimea) stratului de apă menținut 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 stabilește ca medie 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.

**MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR  
ȘI TURISMULUI**

**ORDINUL**

nr. 310

din 16 septembrie 2003

pentru aprobarea reglementării tehnice

**„NORMATIV PRIVIND ADAPTAREA PE TEREN A  
PROIECTELOR TIP DE PODEȚE PENTRU DRUMURI“**  
(revizuire P19-86)  
Indicativ P 19-03

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. 46 din 10 aprilie 2003 al Comitetului Tehnic de Specialitate-CTS9, ministrul transporturilor, construcțiilor și turismului, emite următorul

**ORDIN:**

**Art. 1.** Se aprobă reglementarea tehnică „NORMATIV PRIVIND ADAPTAREA PE TEREN A PROIECTELOR TIP DE PODEȚE PENTRU DRUMURI“ (revizuire P19-86), indicativ P19-03, 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 României, Partea I.

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

MINISTRU  
MIRON TUDOR MITREA



## NORMATIV

### PRIVIND ADAPTAREA PE TEREN A PROIECTELOR TIP DE PODEȚE PENTRU DRUMURI

Indicativ: P 19-03

Elaborator: S.C. IPTANA S.A.

## CUPRINS

CAPITOLUL I. Generalități .....	78
CAPITOLUL II. Determinarea luminii și a debușeului podețelor .....	81
CAPITOLUL III. Stabilirea tipului de podeț .....	81
CAPITOLUL IV. Amplasarea podețului în plan, profil longitudinal și profil transversal. Prevederi constructive de adaptare la teren a podețelor .....	83
CAPITOLUL V. Adaptarea la teren a fundațiilor .....	87
CAPITOLUL VI. Adaptarea la noul profil al drumului a podețelor existente care se mențin .....	89
CAPITOLUL VII. Protecția muncii .....	90
ANEXA I Lista standardelor folosite în normativ P 19/2003 .....	107
ANEXA II Terminologie .....	108

## **CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**

### **Art. 1. Obiectul și domeniul de aplicare al normativului**

Prezentul normativ se aplică la adaptarea la teren a proiectelor de podețe din beton armat și beton precomprimat amplasate pe drumuri publice.

Normativul se poate aplica și la alte categorii de drumuri cu acordul organelor ce au în administrare drumurile respective.

Normativul stabilește prescripțiile necesare adaptării la teren cu privire la:

- determinarea luminii și a debușului podețelor;
- stabilirea tipului de podeț;
- amplasarea podețului în plan, profil longitudinal și profil transversal.

Prevederi constructive de adaptare la teren:

- adaptarea la teren a fundațiilor;
- adaptarea la noul profil al drumului a podețelor existente care se mențin;
- protecția muncii.

### **Art. 2. Potențialii utilizatori**

Potențialii utilizatori sunt:

- proiectanți;
- verficatori de proiecte;
- constructori;
- consultanți;
- beneficiari.

Elaborat de:

**Institutul de Proiectări pentru  
Transporturi Auto, Navale și Aeriene  
IPTANA S.A.**

Aprobat de:

**MINISTRUL TRANSPORTURILOR,  
CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI**  
Cu Ordinul nr. 310 din 16.09. 2003

### **Art. 3. Referințe**

La întocmirea prezentului normativ s-au avut în vedere normele românești de proiectare (lista minimă a standardelor fiind precizată în Anexa II) și recomandările cuprinse în normele europene:

- EN 1990 : 2002 **Eurocode** Bazele proiectării structurilor;
- EN 1991 : 2002 **Eurocode 1** Acțiuni asupra structurilor (durități; greutate proprii; solicitări exterioare; acțiunea zăpezii, vântului și temperaturii; acțiuni pe durata execuției și accidentale; acțiuni ale utilajelor de exploatare);
- ENV 1992 : 1998 **Eurocode 2** Proiectarea structurilor din beton (reguli generale; elemente prefabricate și structuri; agregate utilizate; fundații; structuri de reținerea și păstrarea lichidelor);
- ENV 1997 : 1999 **Eurocode 7** Elemente geotehnice (reguli generale; teste de laborator; determinări/studii în teren);
- ENV 1998 : 1994 **Eurocode 8** Proiectarea structurilor rezistente la cutremur (reguli generale; acțiuni și solicitări seismice; reguli specifice pentru diverse materiale și structuri; consolidări și reparații ale structurilor; fundații și elemente de susținere/sprrijinire);

Pe lângă standardele din Anexa II în proiectarea podețelor se au în vedere următoarele acte normative:

- Legea nr. 82/1998 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor;
- Legea nr. 413/2002 privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 79/2001 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor;
- Ordonanța Guvernului nr. 26/2003 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Directiva consiliului 89/106/CEE cu modificările și completările aduse prin Directiva 93/68, din 21 decembrie 1998 - Anexa I;
- Hotărârea de Guvern Nr. 102/2003 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții;
- Legea nr. 24/2000 privind normele de tehnică legislativă pentru elaborarea actelor normative;



– Hotărârea de Guvern Nr. 555/2001 pentru aprobarea Regulamentului privind procedurile pentru supunerea proiectelor de acte normative spre adoptare Guvernului;

– Normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor indicativ PD 95-2002;

– Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012-99 întocmit de INCERC;

– Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 013-2002;

– Normativul privind fundarea construcțiilor pe terenuri sensibile la umezire indicativ P7-2000;

– Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari indicativ NP 001-1990;

– Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice – caietele I...VI indicativ C 29-85;

– Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire și a nisipurilor fine, silicizate și electrosilicizate indicativ C 168-80;

– Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație, în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului, - Ordinul comun al M1-MT nr. 1112/411.

**Art. 4.** Proiectele tip de podețe avute în vedere sunt cuprinse în Anexa I, iar detaliile constructive sunt precizate în Fig. 1, Fig. 16.

**Art. 5.** Terminologia utilizată este conform STAS 5626/1992. Poduri. Terminologie și este cuprinsă în Anexa III.

**Art. 6.** (1) La proiectarea și execuția podețelor vor fi respectate cerințele Legii 10/1995.

(2) Conform Legii Nr. 10/1995, documentația tehnică și caietul de sarcini cu cerințele de calitate obligatorii pentru execuție vor fi verificate de verificator atestat de organele abilitate prin lege. Proiectantul va stabili fazele determinante de control a execuției, și beneficiarul le va prezenta Inspectoratului în construcții spre avizare.

(3) Execuția podețelor va fi realizată de personal calificat și instruit pentru acest gen de lucrări. Responsabilul tehnic cu execuția atestat de M.L.P.T.L. și controlul intern de calitate al executantului vor asigura respectarea în execuție a proiectului și prevederile caietului de sarcini cf. legii 10/1995. Beneficiarul va asigura verificarea lucrărilor executate prin inspectori de șantier autorizați.

## CAPITOLUL II

### DETERMINAREA LUMINII ȘI A DEBUȘEULUI PODEȚELOR

**Art. 7.** Lumina și debușeul podețelor se stabilesc în conformitate cu "Normativul privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor" indicativ PD 95 aprobat cu Decizia nr. 10 din 09.01.2002 a A.N.D. și publicat în Buletinul Tehnic Rutier nr. 13/2002.

**Art. 8.** Determinarea vitezei de scurgere  $v$ , în m/sec se va face conform prevederilor Normativului indicativ PD 95, ținând seama de panta de scurgere, raza hidraulică și coeficientul de rugozitate.

Se recomandă să nu se depășească viteza de 6 m/sec.

Viteze mai mari de 6 m/sec vor fi acceptate numai în cazuri bine justificate și cu luarea unor măsuri corespunzătoare pentru evitarea eroziunilor.

## CAPITOLUL III

### STABILIREA TIPULUI DE PODEȚ

**Art. 9.** Tipurile de podețe

Tipurile de podețe uzuale sunt următoarele:

– Podețe din cadre prefabricate tip P de 1,00 și 2,00 m lumină (fig. 1, fig. 2);

– Podețe integral prefabricate de 1,00 ÷ 5,00 m lumină;

– cadre închise dreptunghiulare de 1,00 ÷ 2,00 m lumină (fig. 3, fig. 4);

– dalate de 3,00 ÷ 5,00 m lumină (fig. 5, fig. 6);

– Podețe tubulare prefabricate de 0,75 și 1,00 m lumină (fig. 7);

– Podețe ovoidale cu bolti prefabricate de 1,00 m, 1.50 m, 2.00 m și 3.00 m lumină (fig.8);

– Podețe cu suprastructuri din dale prefabricate de 1,00 ÷ 4,00 m lumină (fig. 9);

– Podețe cu infrastructuri monolite pentru podețe de șosea cu lumina  $L = 1,00, 4,00$  m (fig. 10)

**Art. 10.** Utilizarea podețelor

(1) Condițiile și criteriile de stabilire a tipului de podețe.

La stabilirea tipului de podețe se vor avea în vedere următoarele elemente:

– lumina și debușeul podețului – determinată conform Cap. II.;

- natura și caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundare în amplasamentul podețului, determinate conform STAS 1242/3;

- elementele geometrice ale drumului în plan de situație, profil în lung și profil transversal precum și diferențele de cota între partea din aval și din amonte;

- posibilitatea de întreținere în scopul menținerii în stare de funcționare;

- economicitatea și rapiditatea în execuție;

- încadrarea podețului în peisajul înconjurător.

(2) Înălțimea liberă a podețelor în vederea curățării acestora:

- la podețele dalate, P și cadre închise, înălțimea liberă minimă va fi de 1,20m, iar înălțimea liberă maximă nu va fi mai mare de 3,00 m pentru toate categoriile de drum;

- podețele tubulare vor avea diametrul de minimum 1,00m, la lungimi de podeț de 8,00 , 12,00 m, în cazul drumurilor județene, comunale și a străzilor, și de minimum 1,50 m pentru drumuri naționale;

- podețele tubulare cu diametrul de 0,75 m se vor folosi numai la drumuri laterale unde lungimea lor nu trebuie să depășească 8,00 m, în condițiile în care beneficiarii dispun de mijloacele de întreținere și decolmatare.

(3) Podețe pentru șanțuri și rigole

În afara podețelor prevăzute la traversarea unor fire de apă (vâlcele, pâraie, izvoare, depresiuni), pe un drum mai sunt necesare podețe pentru descărcarea șanțurilor sau rigolelor din lungul drumului. Este indicat ca aceste descărcări să se facă pe cât posibil prin podețele care traversează firele de apă, cu condiția ca distanțele dintre asemenea podețe să nu depășească 200 m.

(4) Podețe prefabricate

Pe un sector de drum se vor adopta podețe de același tip, alcătuite din elemente prefabricate.

**Art. 11.** Înălțimea de terasament (Ht) deasupra podețelor

În funcție de înălțimea terasamentului, podețele sunt de două feluri:

- podețe cu calea direct pe prefabricat;

- podețe înecate în rambleu.

Înălțimea de terasament este:

- Podețe din cadre prefabricate de 1,00 și 2,00 m lumină - Ht=0,00 , 5,00 m;

- Podețe integral prefabricate de 1,00 + 5,00 m lumină - Ht=0,00 , 8,00 m;

- Podețe tubulare prefabricate de 0,75 și 1,00 m lumină - Ht=0,50 , 2,50 m;

- Podețe ovoidale cu bolti prefabricate de 1,00 m, 1,50 m, 2,00 m și 3,00 m lumină - Ht=2,00 , 12,00 m;

- Podețe cu suprastructuri din dale prefabricate de 1,00 + 4,00 m lumină Ht=0,00 m;

- Podețe cu infrastructuri monolite pentru podețe de șosea cu lumina  
 $L = 1,00 , 4,00 \text{ m} - Ht = 0,00 \text{ m}$

## CAPITOLUL IV

### AMPLASAREA PODEȚELOR ÎN PLAN, PROFIL LONGITUDINAL ȘI PROFIL TRANSVERSAL. PREVEDERI CONSTRUCTIVE DE ADAPTARE LA TEREN A PODEȚELOR

#### SECȚIUNEA 1

##### Amplasarea podețelor în plan, profil longitudinal și profil transversal

**Art. 12.** Amplasarea podețelor în plan

(1) Când nu este necesar un pod cu lumina mai mare de 5,00 m la traversarea de către drum a unor depresiuni, fire de apă (izvoare, pâraie), colctoare de ape și la ploi în special la cele torențiale, se va amplasa un podeț a cărui lumină și debușeu se vor determina conform cap. II, care să asigure scurgerea debitelor maxime.

(2) Podețele se vor amplasa de regulă perpendicular pe axa drumului.

(3) Când axa firului de apă al depresiunii traversate face cu axa drumului un unghi cuprins între 80-90°, podețul se va putea amplasa perpendicular pe drum, fie prin ușoara corecție a văii sau depresiunii, fără a afecta buna scurgere a apei, fie prin mărirea luminii podețului.

Una din aceste două soluții se va adopta numai după o comparație tehnico-economică cu soluția de amplasare a unui podeț oblic urmând talvegul văii.

Traseul drumului nu va fi condiționat de amplasamentul și oblicitatea podețului. În cazul când se impune construcția unui podeț oblic, este necesar să se adopte măsurile prevăzute în proiect (fig. 16).

La văi adânci și la torente la care nu este economic a se modifica oblicitatea acestora, se va mări lumina podețului spre a reduce oblicitatea acestuia la cel mult 45°.

(4) Podețele dalate, cadre sau tubulare se vor amplasa de regulă pe direcția de scurgere a apei.

(5) În cazul când în firul văii terenul de fundare este necorespunzător, necesitând fundații speciale costisitoare, se va analiza posibilitatea schimbării amplasamentului podețului pe un teren corespunzător și corectarea talvegului văii.

Această corectare se va face astfel încât să se asigure scurgerea apelor de suprafață în cele mai bune condiții, luându-se măsuri ca atât accesul apelor la podeț cât și descărcarea lor în aval să se facă fără conducerea apelor în lungul drumului.

(6) Se va evita amplasarea de podețe la confluența firelor de apă, unde de regulă se produc depuneri care pot împotmoli podețul sau se pot produce eroziuni ale terasamentelor.

(7) În sectoarele de drum cu serpentină sau cu trasee foarte sinuoase unde un fir de apă întâlnește două sau mai multe ramuri de traseu, se vor prevedea la intersecțiile respective podețe de același tip, cu amenajări corespunzătoare între podețe care trebuie să asigure în cele mai bune condiții scurgerea apelor de la un podeț la altul, până la evacuarea lor din zona drumului. Amenajările vor consta din șanțuri pereate, completate cu praguri sau cascade după caz.

#### **Art. 13. Amplasarea podețelor în profil longitudinal**

(1) Când soluția de amplasare a podețului implică corectarea văii, aceasta se va face astfel încât să nu afecteze stabilitatea taluzurilor drumului sau a terenului înconjurător.

Corectarea văii implică sporirea ariei secțiunii de scurgere sub podeț prin decapări atât în albia majoră cât și în albia minoră.

Condițiile ce se vor respecta în cazul acestora sunt prevăzute în *"Normativul privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor"* indicativ PD 95.

(2) La amplasarea unui podeț sub un rambleu înalt sau la traversarea unei văi sinuoase, se va urmări ca, prin lucrări adecvate, piciorul rambleului drumului să nu cadă în firul apei.

În cazul unor văi mici și apropiate se va studia posibilitatea contopirii văilor în amonte de drum, astfel încât să se amplaseze un singur podeț.

(3) Când între platforma drumului și teren nu există o înălțime suficientă pentru construcția podețului cu înălțimea liberă și acoperirea necesare, se poate coborî fundul albiei pentru realizarea înălțimii necesare, cu condiția ca să se poată executa în aval o racordare convenabilă între radierul podețului și talvegul văii, care să asigure evacuarea apei în bune condițiuni, fără pericol de depunere. În asemenea situații, în amonte se vor executa praguri, cascade, camere de cădere sau o soluție combinată.

#### **Art. 14. Amplasarea podețelor în profil transversal**

(1) Corectarea firelor de apă care transportă material aluvionar este condiționată de măsuri pentru evitarea depunerii aluviunilor în zona podețului, prin lucrări de reținere a aluviunilor în amonte de podeț.

(2) La amplasarea podețelor în profilul transversal al drumului se va avea în vedere necesitatea asigurării încastrării fundațiilor într-un teren stabil, cu respectarea presiunilor admisibile și adâncimilor de îngheț conform STAS 6054.

### **SECȚIUNEA a 2-a**

#### **Prevederi constructive de adaptare la teren a podețelor**

##### **Art. 15. Traversarea conductelor**

(1) Pentru protecția unor conducte ce subtraversează drumul, se pot executa podețe al căror amplasament, oblicitate și tip se vor stabili ținând scama de prevederile Legii nr. 82/1998 privind regimul drumurilor și STAS 9312 *"Subtraversări de căi ferate și drumuri cu conducte în afara localităților"*.

În aceste situații podețul nu va fi folosit și la descărcarea apelor.

La subtraversarea drumurilor naționale, când aceasta se face cu conducte cu diametrul mai mic de 400 mm, conductele se protejează în tub de protecție (în unele cazuri cu o ranforsare suplimentară din fontă, beton simplu, ceramică, policlorură de vinil, poliester armat cu fibră de sticlă).

(2) La îmbinarea mufelor tuburilor de protecție se vor prevedea pinteni din beton pentru evitarea tasărilor inegale ale tuburilor.

##### **Art. 16. Radierul podețului**

(1) Podețele vor avea pante de scurgere pe radier sau în interiorul tubului de minimum 1% și maximum 5%. În cazuri excepționale aceste limite se pot modifica la 0,3% respectiv 10% la podețe cu radier special consolidat.

(2) Când terenul are o pantă mai mică de 0,3% se va căuta ca această limită inferioară să fie asigurată prin corecții în aval, astfel încât în zona drumului scurgerea apelor să se facă în bune condiții fără depuneri.

(3) a) Panta radiatorului se recomandă să nu fie mai mare de 5%, în vederea limitării vitezei apei pentru evitarea eroziunilor în amonte și aval. Panta minimă se recomandă să nu fie sub 1%, pentru evitarea depunerilor.

b) Când radierul podețului are pantă mai mare de 5% se prevăd trepte de rupere a pantei, prin tronsoane denivelate, cu rosturi de tasare. Înălțimea treptelor trebuie să nu depășească 0,60 m. Înălțimea liberă în podeț, în dreptul treptei trebuie să permită curgerca și să nu fie mai mică de 1,2 m, pentru accesul în podeț. Treptele pot fi și la capetele podețului, în amonte și/sau aval.

c) La podețele situate în profile mixte, colectarea apelor din șanțurile longitudinale ale căii, din partea de debleu, se va face cu ajutorul unor camere de cădere (puțuri), pentru distrugerea energiei apei și realizarea înălțimii de intrare în podeț.

Sferturile de con se adoptă de obicei în cazul în care natura terenului de fundație impune realizarea unor fundații grele, deci neeconomice.

c) În cazul în care terasamentele situate în continuarea sferturilor de con sunt afectate de apele extraordinare, se va prevedea protejarea taluzelor prin lucrări de aprărare.

(3) În cazul în care la capătul din aval al podejului există o diferență de nivel între cota radierului și cea a terenului natural al văii, sau când talvegul văii din aval de podej are o pantă mare, se va executa la extremitatea aval a radierului de sub podej o cascadă de rupere a vitezei apei. În continuare, în funcție de pantă vâii se vor executa și alte cascade.

(4) În cazul torenților, când nu sunt suficiente amenajările cu puțuri, praguri, cascade și pereni, este necesară elaborarea unei documentații speciale pentru amenajarea torențului, cu lucrări de rupere de pantă și de reținere a aluviunilor.

(5) a) Podețele tubulare se vor racorda cu taluzurile drumului, de preferință cu capete țegite. În cazul când viteza de scurgere a apei este sub valoarea de eroziune admisibilă a terenului respectiv, racordarea cu taluzul drumului se poate face cu timpâne și aripi.

b) Vitezele admisibile de scurgerea apei, specifice terenului, se dau conform STAS 2916.

c) În cazul în care la intrarea în podejă firul apei are o direcție normală pe axa drumului, protecțiile orizontale ale coronamentelor arpiilor vor face cu axa drumului unghiuri de cel puțin 70°. În cazul unei oblicități între axa drumului și axa podejului, coronamentele arpiilor vor face cu axa drumului un unghi de minimum 40°.

(6) La podețele dalate, racordarea cu taluzurile drumului se poate face cu ziduri întoarse și sferturi de con la înălțimi de rambloc de maxim 7,00 m și cu aripi la înălțimi mai mari.

## CAPITOLUL V ADAPTAREA LA TEREN A FUNDATIILOR

Art. 18. Pentru protejarea podejilor sunt necesare studii geotehnice. Stabilitatea caracteristicilor fizico-mecanice se va face conform prevederilor standardelor în vigoare STAS 1242/3, STAS 1242/4, STAS 1242/5, STAS 1242/6, STAS 3300/1 și STAS 3300/2.

Art. 19. Planul tălpii de fundație și cel de separare între fundație și elevație, vor fi de regula orizontale.

d) Când talvegul văii are parte mai mari de 5%, se vor prevedea, după caz, lucrări de corecție în amonte și aval pentru reducerea pantei și împiedicarea eroziunilor (calibrări ale albiei, praguri etc.).

(4) a) La capetele podejului se va realiza racordarea cu talvegul albiei, pe o lungime minimă de (4,5) Ln (Ln - lungimea podejului).

b) La podețele dalate cu fundații separate, între fundații se va executa un pereu din piatră pe o fundație din beton de 20 cm grosime, care se prelungește în amonte și aval de podej până la capătul arpiilor sau sferturilor de con, unde se execută un pînien de beton de 60 x 110cm.

c) Pentru împiedicarea pătrunderii apei și degradării perelui, rosturile se vor trata cu mortar de ciment, sau se vor colmata cu mastic bituminos.

d) La capetele podejilor tubulare, între cele două aripi sau sferturi de con se executa un pereu din piatră pe un strat de balast de 20 cm grosime la capetele podejului. Pereni se va termina cu un pînien de beton de 40 x 80 cm.

e) Pentru pante mai mari de 10% grosimea perelui va fi de 30 , 40 cm, iar pînienul de beton de 80 x 150 cm (fig. 12, 16).

f) În sens transversal panta perelui va fi de 1-2% către axul podejului.

Art. 17. Racordarea cu terasamentele

(1) Pentru racordarea podejilor cu terasamentul drumului și cu malurile albiei se vor respecta prevederile Normativului indicativ PD 95, referitoare la amenajările din amonte și aval de podej.

(2) Racordarea podejilor cu terasamentele se face cu aripi sau sferturi de con.

a) Arpiile se aplică de obicei în cazurile în care spațiul pentru racordare este limitat, sau în cazul unor oblicități mari (fig. 11).

Arpiile se calculează ca ziduri de sprijin, adâncimea fundației acestora este minim adâncimea de îngheț-dezghet.

Fundațiile arpiilor se vor încastra minim 1,0 m sub nivelul atenuierii generale ale albiei calculată în dreptul acestora.

b) În cazul când racordarea cu terasamentele se realizează cu sferturi de con, este necesar ca fiecare culce să fie prelungită spre terasamente, de fiecare parte, cu câte un zid întors.

Lungimea zidurilor întoarse se poate reduce dacă sferturile de con se perază, caz în care taluzul acestora va fi de 1:1. Pereni se poate realiza din piatră brută sau dale din beton.

- În cazul în care panta radierului sau a tubului va fi mai mică de 5% cele două plane vor avea aceeași pantă (fig. 12).

- La panta cuprinsă între 5% și 10% talpa fundației podețului precum și stratul de balast de sub podețele tubulare se vor executa în trepte a căror pantă nu va depăși 5% (fig. 13).

- La panta radierului mai mare de 10%, în afara treptelor menționate mai sus radierul se va executa de asemenea în trepte (fig. 14).

**Art. 20.** Podețele lungi peste 15,00 m și în special la ramblee înalte, precum și cele cu radierul în trepte se vor executa în tronsoane de 5,00, 10,00 m lungime, rosturile dintre tronsoane realizându-se pe toată secțiunea transversală a podețului. Rosturile se vor amenaja între praguri.

**Art. 21.** Cota tălpii fundației va fi situată sub adâncimea de îngheț cu cel puțin 0,20 m la podețele dalate, cadre închise și zonele de capăt la cele tubulare.

**Art. 22.** În cazul în care podețul se fundează pe pământuri sensibile la umezire (loess) se vor prevedea măsurile indicate de "*Normativul privind fundarea construcțiilor pe terenuri sensibile la umezire*" indicativ P7/2000.

**Art. 23.** În cazul în care podețul se fundează pe pământuri cu contracții mari se vor prevedea măsurile indicate în "*Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari*", indicativ NP-001-1990, publicat în Buletinul Construcțiilor 7/1996.

**Art. 24.** Podețele tubulare nu se vor executa pe umpluturi de pământ. Când o asemenea situație nu se poate evita, se recomandă ca pentru umplutură să se adopte soluțiile următoare:

- zidărie uscată din piatră brută sau bolovani;

- beton de clasă C 8/10;

- pământ stabilizat conform normativelor în vigoare (C 29-85 "*Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice - caietele I...VI*" - publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 8/1985, C 168-80 "*Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire și a nisipurilor fine, silicizate și electrosilicizate*" publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 12/1980).

**Art. 25.** În cazul în care terenul de fundare pentru fundațiile directe este necorespunzător, iar blocul de fundare are dimensiuni neeconomice, se va recurge la alte sisteme de fundare (piloți, etc.), la alte tipuri de podețe (cadre închise, etc.) sau la realizarea unui radier general.

**Art. 26.** Orice neconcordanțe între situația luată în considerație în proiect și cea constatată de constructor pe teren la execuția fundației vor fi semnalate beneficiarului și proiectantului care va stabili măsurile corespunzătoare.

**Art. 27.** Lucrările vor fi proiectate astfel încât să nu introducă efecte negative asupra solului, microclimatului apelor de suprafață, vegetației, faunei, zgomotului și peisajului.

De asemenea, se vor lua măsuri pentru reducerea poluării mediului pe timpul execuției lucrărilor.

## CAPITOLUL VI

### ADAPTAREA LA NOUL PROFIL AL DRUMULUI A PODEȚELOR EXISTENTE CARE SE MENȚIN

**Art. 28.** Podețele existente care se mențin, în majoritatea cazurilor necesită o prelungire fie la un cap, fie la ambele capete. Pentru asemenea prelungiri se va adopta, pe cât posibil, același tip de podeț cu aceleași dimensiuni ca la podețul existent, luându-se măsurile ce se impun pentru evitarea unor tasări diferite mai ales în zona de legătură între podețul nou și cel vechi.

Podețele existente se pot prelungi și cu alt tip de podeț, cu condiția asigurării scurgerii debitului existent.

**Art. 29.** Prelungirea sub circulație a podețelor existente se va face succesiv, executându-se mai întâi partea din aval, inclusiv racordările cu terenul (treptele cu praguri sau cascade, pereuri), terasamentele și structură rutieră. În această perioadă circulația se va face pe podețul existent. În etapa a doua se vor executa lucrările din amonte, inclusiv racordările și adaptările la teren.

**Art. 30.** În timpul execuției lucrărilor de prelungire a podețelor existente semnalizarea lucrărilor se va face conform "Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație, în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului," aprobate prin Ordinul comun al MI-MT nr. 1112/411, publicat în Monitorul Oficial nr. 397/24.08.2000.

**Art. 31.** În cazurile în care vizibilitatea este redusă sau circulația este foarte intensă, circulația rutieră va fi dirijată cu piloți de circulație sau semafor.

## CAPITOLUL VII PROTECȚIA MUNCII

**Art. 32.** La execuție se vor respecta actele și normativele în vigoare referitoare la protecția muncii și anume:

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

(2) M.M.P.S. Ord. 578/1996 și Ministerul Sănătății Ord. 5840/1996 privind „Norme generale de protecție a muncii”.

(3) „Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație, în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului”, aprobate prin Ordinul comun al MI-MT nr. 1112/411, publicat în Monitorul Oficial nr. 397/24.08.2000.

(4) M.M.P.S. Ord. nr. 357/22.06.1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor”.

(5) M.M.P.S. Ord. nr. 136/17.04.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat”.

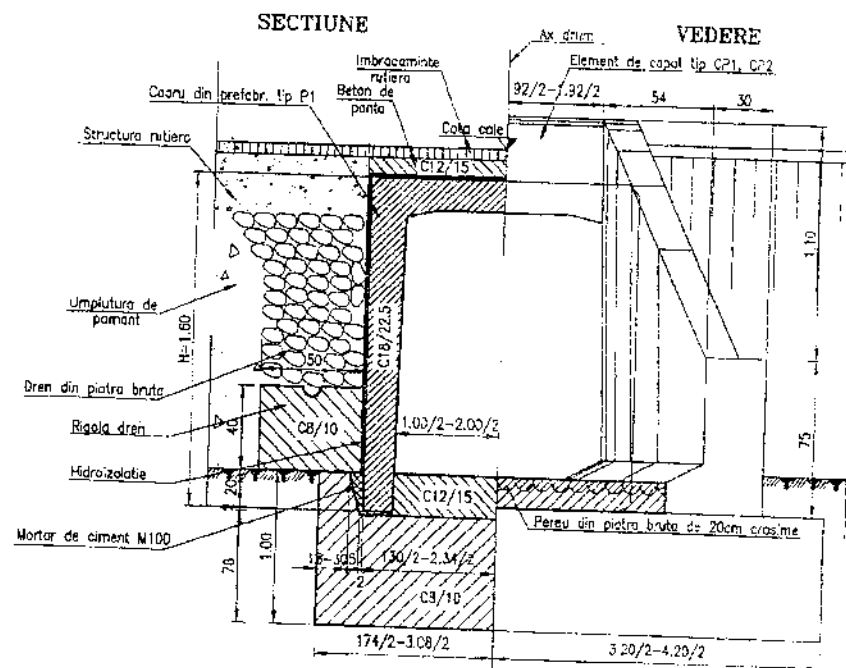
(6) M.M.P.S. Ord. nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.

(7) M.M.P.S. Ord. nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor”.

(8) M.M.P.S. Ord. nr. 116/1996 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrările de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții”.

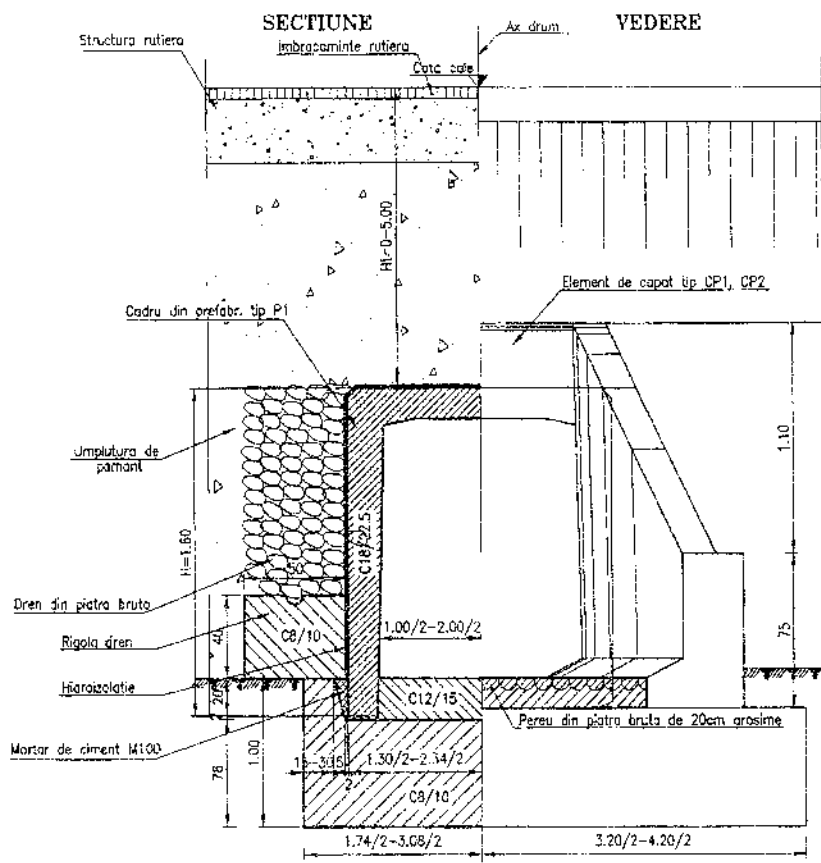
(9) M.M.P.S. Ord. nr. 683/1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrări de prospecțiuni și explorări geologice”.

(10) M.M.P.S. Ord. nr. 56/29.01.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice”.



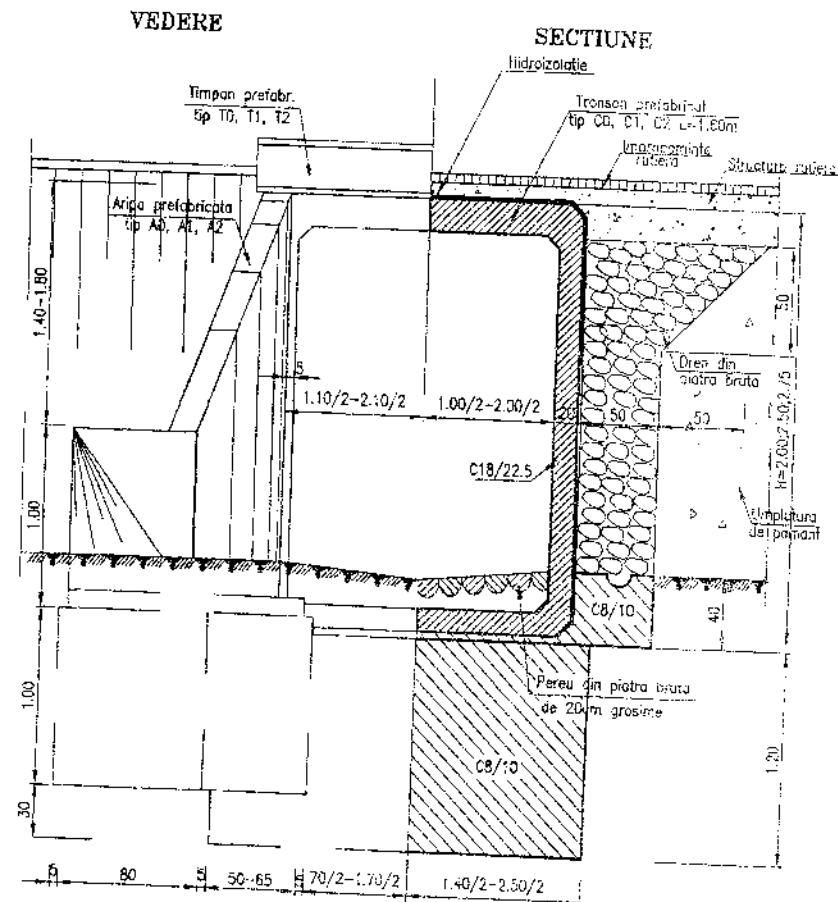
CLASA "E"	A30 - V80
LUMINA PODETULUI	L=1.00-2.00m
INALTIMEA PODETULUI	H=1.60m
INALTIMEA TERASAMENTULUI	Ht=0.00m
PRESIUNEA PE TALPA FUNDATIEI	≤ 2.5kgf/cm <sup>2</sup>

**Fig. 1.** Podețe din cadre prefabricate de 1,00 m și 2,00 m lumina  
Podeț cu calea direct pe prefabricat



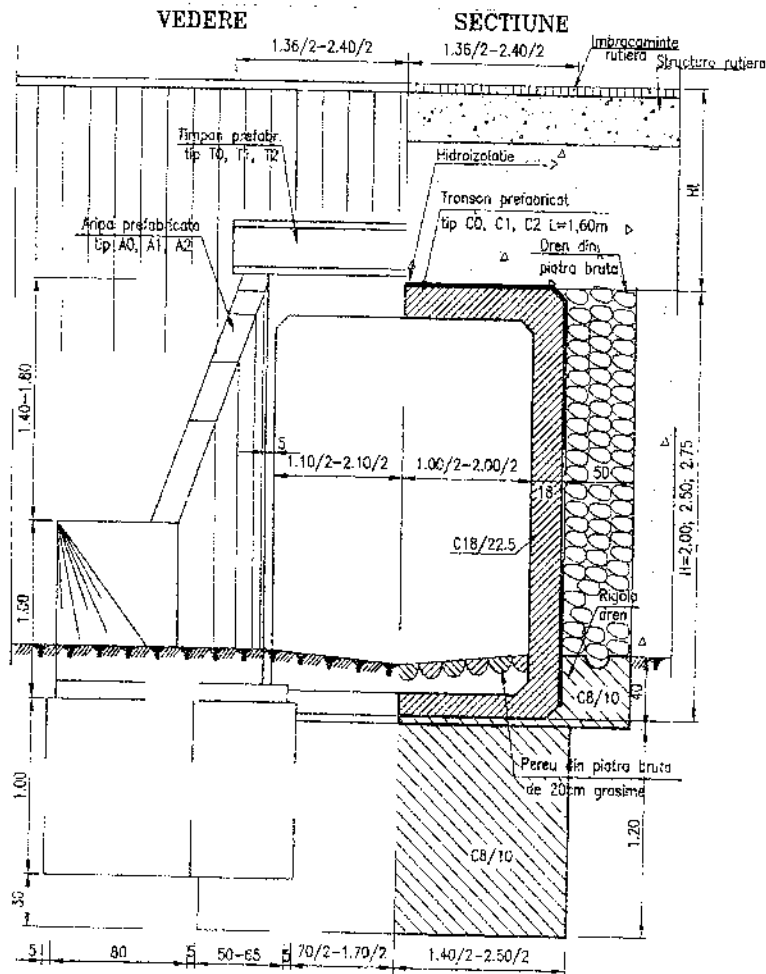
CLASA "E" A30 - V80  
 LUMINA PODETULUI L=1.00-2.00m  
 ÎNĂLȚIMEA PODETULUI H=1.60m  
 ÎNĂLȚIMEA TERASAMENTULUI HI=0.00-5.00m  
 PRESIUNEA PE TALPA FUNDATIEI  $\leq 2.5 \text{ kgf/cm}^2$

Fig. 2. Podețe din cadre prefabricate de 1,00 m și 2,00 m lumina  
 Podeț înecat în rambleu



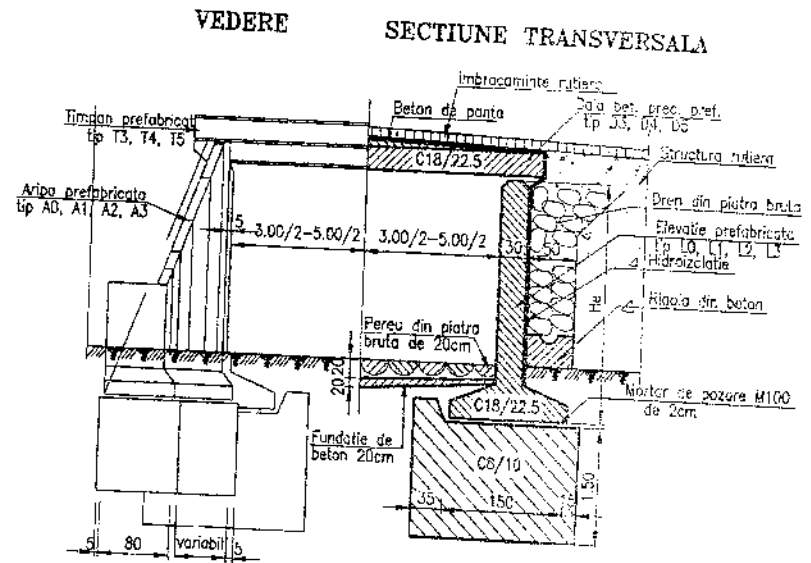
CLASA "E" A30 - V80  
 LUMINA PODETULUI L=1.00-2.00m  
 ÎNĂLȚIMEA PODETULUI H=2.00; 2.50; 2.75m  
 ÎNĂLȚIMEA TERASAMENTULUI HI=0.00m  
 PRESIUNEA PE TALPA FUNDATIEI  $\leq 2.5 \text{ kgf/cm}^2$

Fig. 3. Podețe din elemente prefabricate cu 1,00 - 2,00 m  
 Cadre închise dreptunghiulare cu L=1,00 - 2,00 m  
 Podeț cu calea direct pe prefabricat



CLASA "E" A30 - V80  
 LUMINA PODETULUI L=1.00-2.00m  
 INALTIMEA PODETULUI H=2.00; 2.50; 2.75m  
 INALTIMEA TERASAMENTULUI Ht=0.00-8.00m  
 PRESIUNEA PE TALPA FUNDATIEI  $\leq 2.5 \text{ kgf/cm}^2$

Fig. 4. Podețe din elemente prefabricate cu L=1,00 - 5,00 m  
 Cadre închise dreptunghiulare cu L=1,00 - 2,00 m  
 Podeț înecat în rambieu



CLASA "E" A30 - V80  
 LUMINA PODETULUI L=3.00, 4.00, 5.00m  
 INALTIMEA PODETULUI He=2.00; 2.40; 2.80; 3.20m  
 INALTIMEA TERASAMENTULUI Ht=0.00m  
 PRESIUNEA PE TALPA FUNDATIEI  $\leq 2.5 \text{ kgf/cm}^2$

Fig. 5. Podețe din elemente prefabricate cu L=1,00 - 5,00 m  
 dalate cu L=3,00 - 5,00 m  
 Podeț cu calea direct pe prefabricat

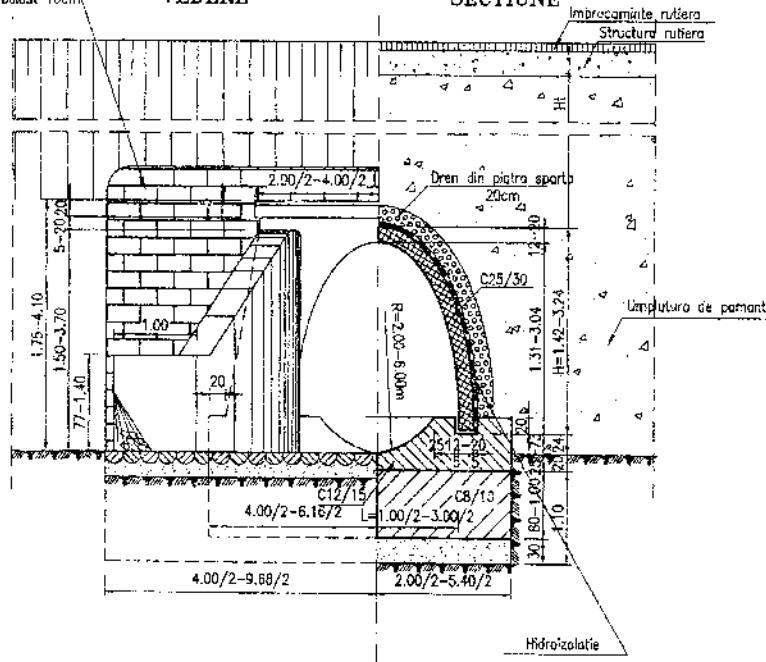




Pereu uscat rostuit 20cm  
pe păt de bucat 10cm

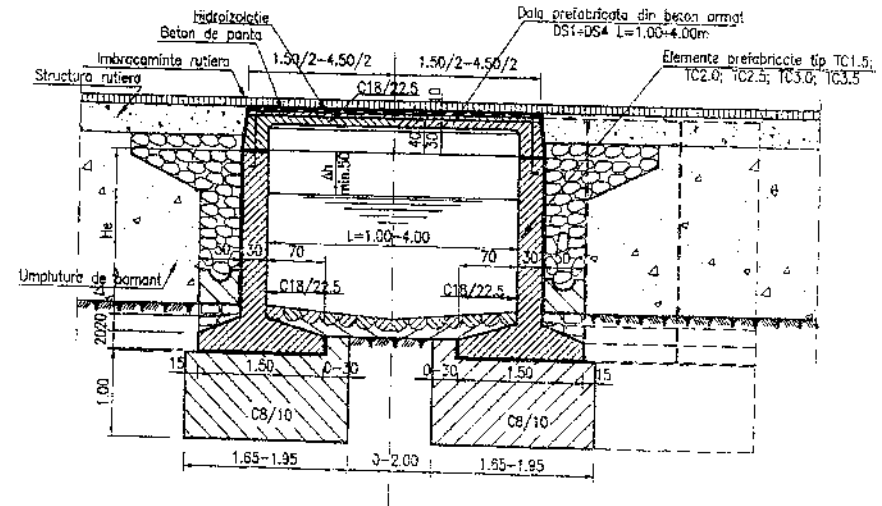
VEDERE

SECTIUNE



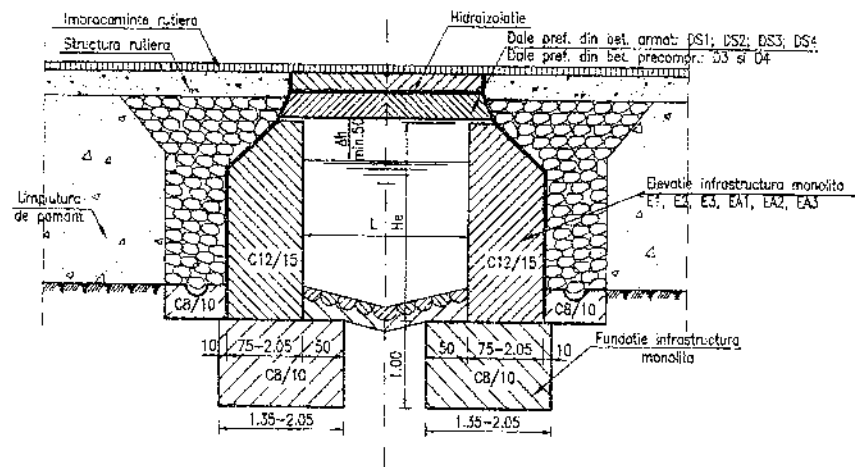
CLASA "E"                    A30 - V80  
LUMINA PODETULUI        L=1.00-3.00m  
INALTIMEA PODETULUI    H=1.43-3.24m  
INALTIMEA TERASAMENTULUI Ht=2.00-12.00m  
PRESIUNEA PE TALPA FUNDATIEI  $\leq 2.5 \text{ kgf/cm}^2$

Fig. 8. Podete ovoidale cu bolți prefabricate de 1,00 m, 1,50 m, 2,00 m și 3,00 m lumina



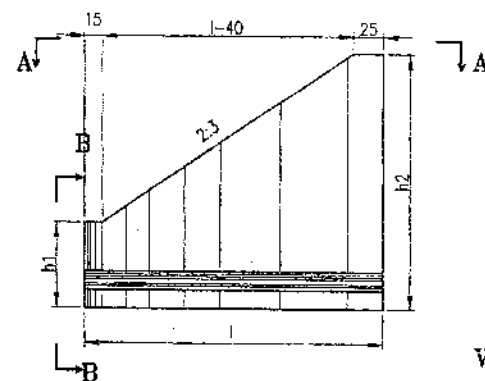
CLASA "E"                    A30 - V80  
LUMINA PODETULUI        L=1.00; 2.00; 3.00; 4.00m  
INALTIMEA PODETULUI    He=1.25; 1.75; 2.25; 2.75; 3.25m  
INALTIMEA TERASAMENTULUI Ht=0.00m  
PRESIUNEA PE TALPA FUNDATIEI  $\leq 2.5 \text{ kgf/cm}^2$

Fig. 9. Podete cu suprastructuri din dale prefabricate de 1,00 - 4,00 m lumina  
Podet cu calea direct pe prefabricat

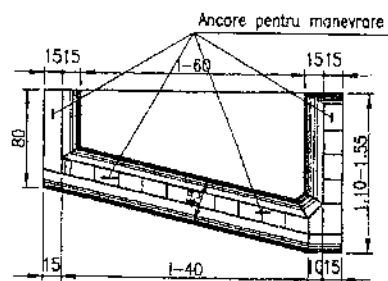


CLASA "E" A30 - V80  
 LUMINA PODETULUI L=1.00; 2.00; 3.00; 4.00m  
 INALTIMEA PODETULUI He=1.60; 2.00; 2.40; 2.80; 3.20; 4.00m  
 INALTIMEA TERASAMENTULUI Ht=0.00m  
 PRESIUNEA PE TALPA FUNDATIEI  $\leq 2.5 \text{ kgf/cm}^2$

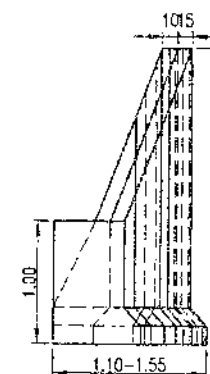
Fig. 10. Podețe cu infrastructuri monolite de 1,00 – 4,00 m lumina  
 Podeț cu calea direct pe prefabricat



VEDERE A-A



VEDERE B-B

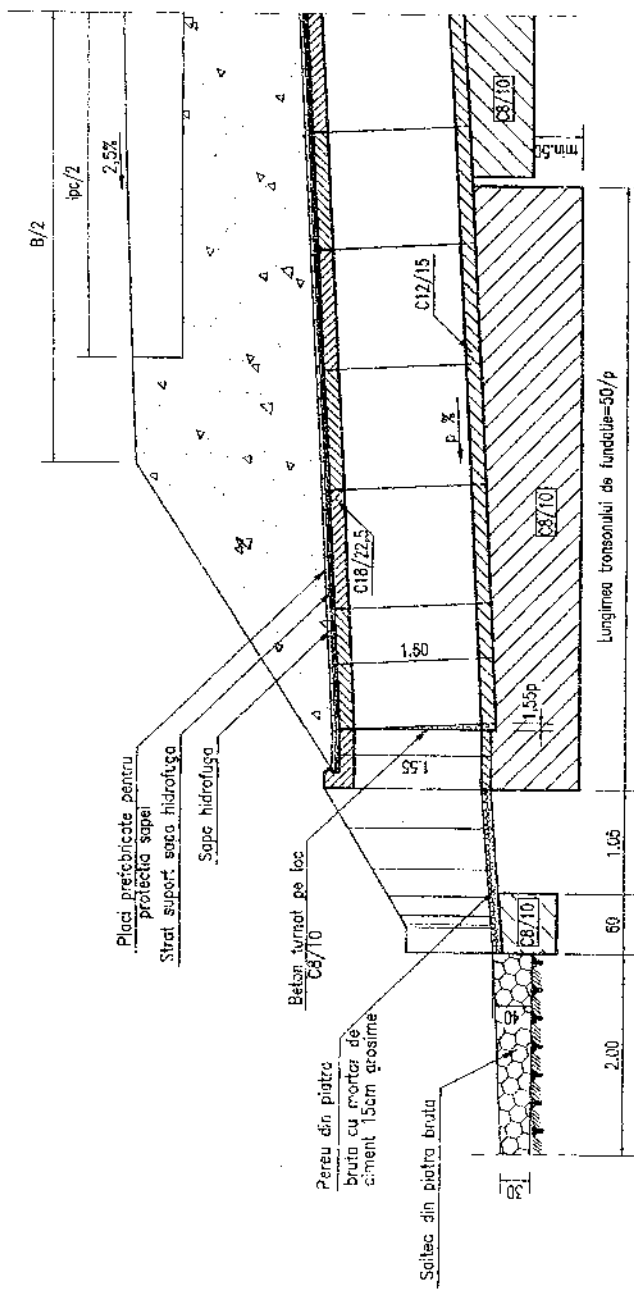


Lungime aripa (l)	1.90-3.20m
Inaltime aripa (h1)	1.00m
Inaltime aripa (h2)	2.00-3.70m
Grosime aripa (g)	15-45cm
Beton	C18/22.5

NOTĂ:

Când spațiul pentru racordare este limitat și condițiile locale nu permit aplicarea aripilor prefabricate racordările amonte, aval se calculează ca ziduri de sprijin cu fundația încadrată sub nivelul afluerilor.

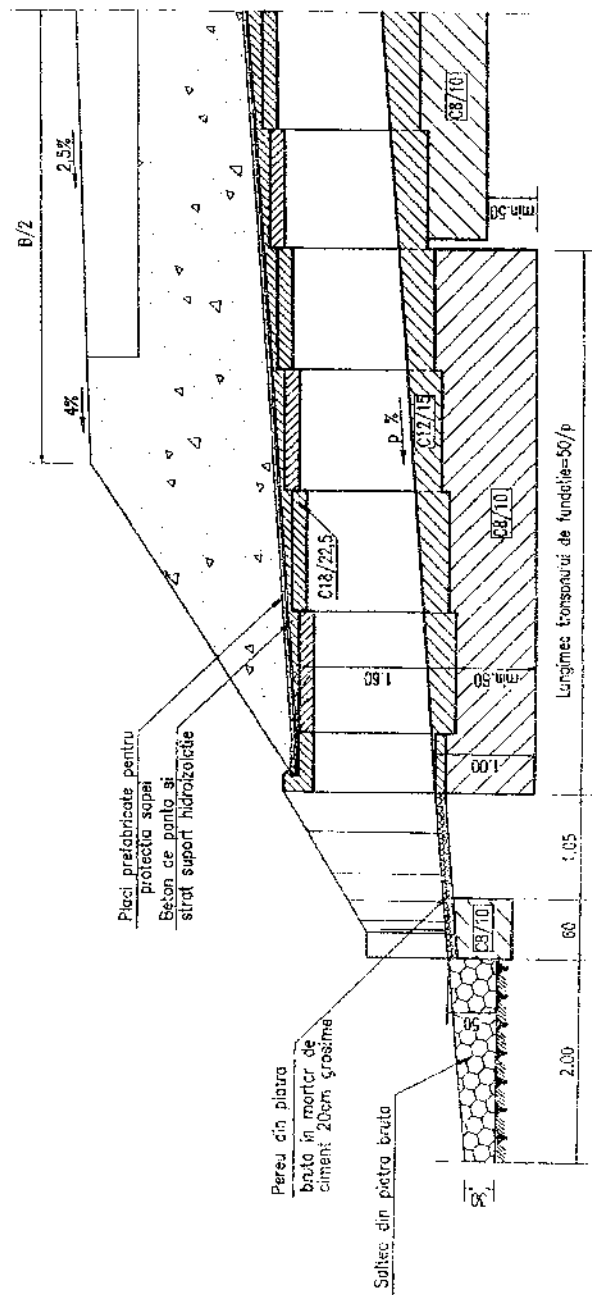
Fig. 11. Elevație aripă prefabricată



**NOTA:**

- Talpa fundatiei se execută orizontal;
- Partea superioară a fundatiei se execută la panta transversală a terenului.

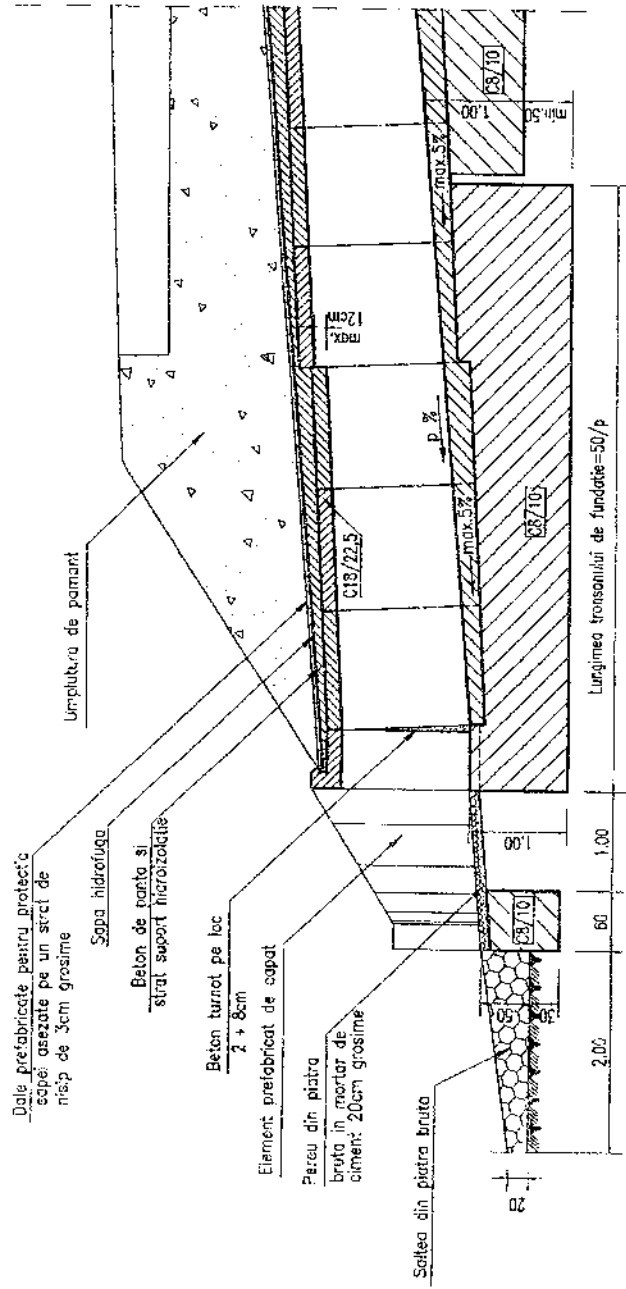
**Fig. 12. Adaptarea în panta podetelor**  
 $p = 1 \div 5\%$



**NOTA:**

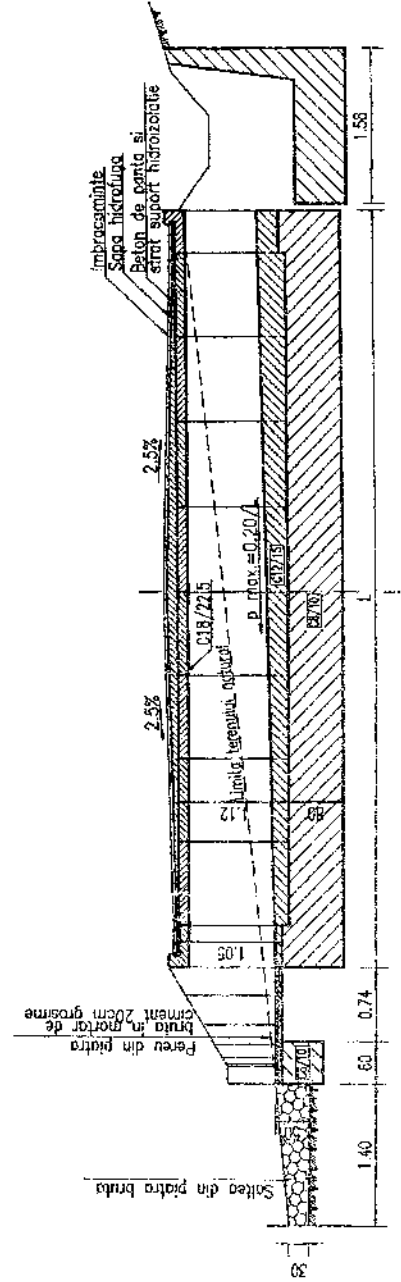
- Fundația se va executa în tronsoane cu lungimea minimă calculată conform relației din secțiunea transversală;
- Partea superioară a fundatiei se va executa în trepte.

**Fig. 13. Adaptarea în panta podetelor**  
 $p = 5 \div 10\%$

**NOTĂ:**

- Fundația se va executa în tronsoane cu lungimea minimă calculată conform relației din secțiunea transversală;
- Partea superioară a fundației se va executa cu panta  $P_{max} = 5\%$

Fig. 14. Adaptarea în panta podețelor  
 $p < 15\%$

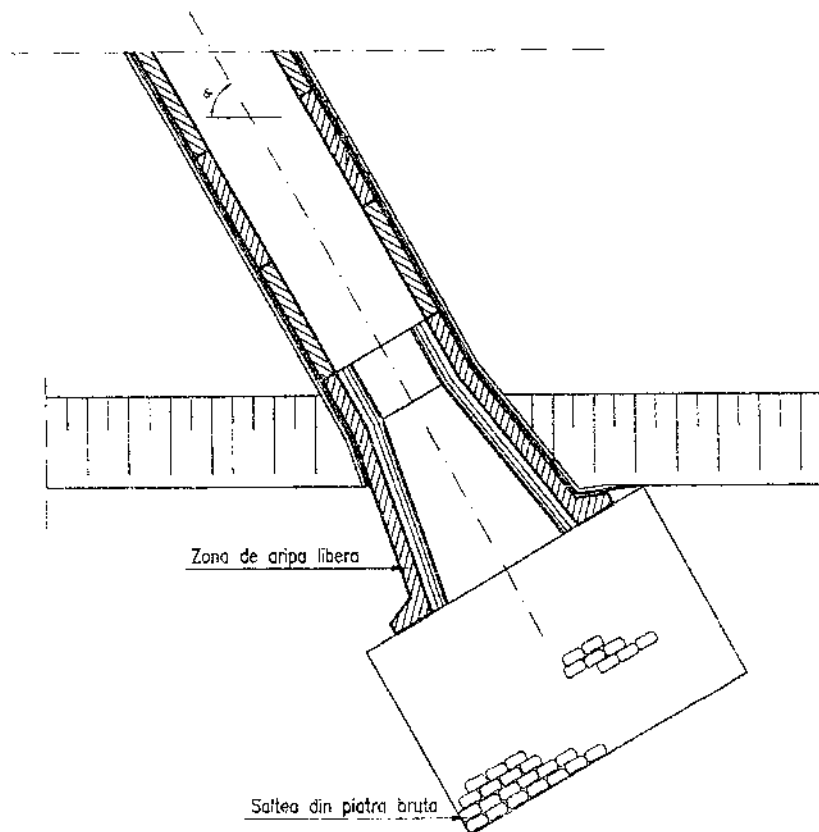
**NOTĂ:**

- În amonte se execută camera de cădere. Fundația se execută monobloc;
- Partea superioară a fundației se execută orizontal. Panta radierului podețului este  $P_{max} = 0,20/L$ .

Fig. 15. Adaptarea în panta podețelor  
Poduț la zi cu camera de cădere în amonte

## LISTA STANDARDELOR FOLOSITE ÎN NORMATIV P 19/2003

STAS 4068/1 - 82	Debitele și volume maxime de apă. Determinarea debitelor și volumelor maxime ale cursurilor de apă.
STAS 4068/2 - 87	Debite și volume maxime de apă. Probabilitățile anuale ale debitelor și volumelor maxime în condiții normale și speciale de exploatare.
STAS 4273 - 83	Construcții hidrotehnice. Încadrarea în clasa de importanță.
STAS 2916 - 87	Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare.
STAS 9312 - 87	Lucrări de drumuri și căi ferate. Subtraversări de căi ferate și drumuri cu conducte. Prescripții generale de proiectare.
STAS 1242/3-87	Teren de fundare. Cercetări prin sondaje deschise.
STAS 1242/4-85	Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri.
STAS 1242/5-88	Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrarea dinamică. Standard în foraj.
STAS 1242/6-76	Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrare statică.
STAS 3300/1 - 85	Teren de fundare. Principii generale de calcul.
STAS 3300/2 - 85	Teren de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe
STAS 6054 - 77	Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului.
STAS 5626 - 1992	Poduri. Terminologie

**NOTĂ:**

Lungimea pe oblicitate a podețului, se ia cea a podețului normal majorată cu inversul sinusului oblicității.

Fig. 16. Adaptarea podețelor la oblicitate

## TERMINOLOGIE

## STAS 5626 / 1992 Poduri. Terminologie

- **Podet:** Pod având deschiderea sau suma deschiderilor sub 5,00 m.
- **Podet înecat** (Sinonim: **Podet îngropat în rambleu**): Podet situat la baza unui rambleu, care are deasupra lui o umplutură de pământ de minimum 50 cm.
- **Lumina podețului:** Distanța minimă pe orizontală, măsurată între fețele a două elemente de infrastructură consecutive.
- **Debușeu:** Debitul maxim de apă care poate curge pe sub un pod astfel încât de la nivelul apei până la intradosul suprastructurii podului să mai rămână un anumit spațiu liber de siguranță.
- **Cota căii pe podeț:** Cota din profilul în lung a căii de comunicație, în secțiunea considerată.
- **Infrastructură:** Parte a podețului care susține suprastructura și transmite încărcările la terenul de fundație.
- **Aripă:** Zid de sprijin amplasat lateral culeelor, care asigură sprijinirea și racordarea terasamentelor la capetele podețului.
- **Sfert de con:** Umplutură de pământ ce realizează racordarea terasamentelor de la capătul podețului cu fețele laterale ale culeelor.
- **Suprastructură:** Partea din podeț care conține calea și structura ce reprezintă elementul principal de rezistență.
- **Șapă** (Sinonim: **Hidroizolația podețului**): Element de protecție împotriva infiltrației apei.
- **Timpan:** Zid vertical, paralel cu axa drumului, construit deasupra bolții, care susține umplutura dintre boltă și cale.
- **Îmbrăcămintea căii:** Partea superioară a sistemului rutier, alcătuită din unul sau două straturi, rezistentă la uzură, care suportă direct acțiunea traficului și a agenților atmosferici.
- **Parapet de siguranță a circulației vehiculelor** (Sinonim: **Glisieră**): Element de construcție longitudinal, amplasat la marginea benzilor de circulație a podețelor.
- **Parapet de siguranță a pietonilor:** Element de construcție longitudinal, la marginea trotuarului, pentru protecția pietonilor.
- **Convoi:** Grup de vehicule care acționează asupra podețelor.
- **Debit de calcul:** Debit considerat în calculul luminii podețului.
- **Afuiere:** Acțiunea de erodare a fundului albiei de către curentul unei ape curgătoare.