

Pentru 1 ml de pod aceste acțiuni sunt:

- forța verticală 11,2 tf
- forța orizontală 7,8 tf

Elementul elastomeric trebuie să aibă caracteristicile:

- Duritate, grade Shore A 60 ± 5
- Rezistența la rupere prin întindere 12 N/mm²
- Rezistența la rupere prin compresiune 75 N/mm²
- Tasarea sub sarcină verticală maximă max. 15%
- Alungirea minimă la rupere 350%
- Rezistența la ulei:
 - variația caracteristicilor fizice și mecanice:
 - duritate grade Shore A max. ±5
 - pierdere de rezistență la rupere max. % -15
 - alungirea la rupere max. % -15
- Nefragibilitatea la temperaturi scăzute
 - temperatura minimă -35°C
- Rezistența la îmbătrânire accelerată
 - pierdere din rezistența la rupere % max. -15
 - scăderea alungirii la rupere % max. -30
- creșterea durității grade Shore A max. 10
- Rezistența la ozon după 100 ore să nu prezinte fisuri

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație vor fi agrementate în România, conform Legii nr. 10/1995.

7.2.3 Prescripții

7.2.3.1 Betoane speciale

Agregatele folosite la realizarea betonului vor fi în mod obligatoriu de concasare, iar cimentul folosit va fi conform SR EN 197/1,2-2002.

Betonul va avea gradul de gelivitate G 150.

Circulația rutieră pe acest beton se poate deschide la vârsta de 28 zile a betonului.

Se recomandă utilizarea de betoane speciale cu întărire rapidă, peste care se poate deschide circulația la vârsta de 10 zile.

În varianta în care prinderea se face cu buloane de scelment, betonul în care se ancorează aceste buloane trebuie să fie cel puțin de clasă C 20/25 .

Agregatele folosite la realizarea acestui beton sunt agregate de râu spălate.

Cimentul folosit la realizarea betoanelor va fi conform SR EN 197/1,2-2002

În cazul în care betonul existent în suprastructură nu are clasa minimă C 20/25 zona de ancorare a dispozitivelor de acoperire a rosturilor va fi demolată și rebetonată cu beton de clasa minimă C20/25.

Se recomandă ca betonul din grinda de încastrare să fie tratat cu un material corespunzător pe fața care vine în contact cu pneurile astfel încât să se realizeze aceeași culoare cu îmbrăcămintea asfaltică.

7.2.3.2 Mortare speciale

Pentru egalizare, sub unele tipuri de dispozitive de acoperire a rostului de dilatație sau pentru etanșeizarea laterală a elementului din elastomer, se utilizează mortare speciale, pe bază de rășini sintetice.

Toleranțele dimensionate la montaj sunt cele prescrise pentru tipul corespunzător de dispozitive.

Mortarele utilizate trebuie testate în prealabil conform prescripțiilor fabricantului și tipului de dispozitiv.

7.2.3.3 Elementele elastomerice

Elementele elastomerice pot fi:

- panouri din neopren armat;
- profile speciale, deschise sau închise, din neopren;
- benzi late din neopren;

Aceste confecții se livrează la cerere având caracteristicile (tip, dimensiuni) specificate în proiect. La primire se efectuează recepția cantitativă și calitativă a confecțiilor.

7.2.3.4 Elemente metalice de fixare

Elementele metalice au profile special adaptate elementelor elastomerice. Ele se încastrează în structură și de ele se fixează elementele elastomerice interșanjabile.

La livrare se efectuează recepția cantitativă și calitativă, urmărindu-se concordanța cu prevederile proiectului și caietului de sarcini.

Pozarea elementelor metalice, înainte de turnarea betonului special de monolitizare, se face prin fixarea la poziție cu dispozitive special adaptate, care asigură și menținerea lor în această poziție până la întărirea betonului.

Banda de etanșare din cauciuc neoprenic trebuie să fie continuă pe toată lungimea și lățimea dispozitivului de acoperire. Se admite pe toată lungimea o singură înnădire vulcanizată. Pe zona vulcanizată se admite o toleranță la grosime de $\pm 10\%$ din grosimea nominală a benzii.

În zona de racordare dintre dispozitivul de acoperire a rostului și îmbrăcămintea de asfalt, se va urmări ca:

- geometria să fie cea prevăzută în proiect;
- asfaltul să nu prezinte denivelări;
- să nu aibă fisuri, segragări sau ciobiri;
- să îndeplinească condițiile specifice îmbrăcăminții din beton de ciment sau îmbrăcăminții din asfalt turnat.

7.2.4 Alte recomandări

La podurile având deschideri mici cu suflu sub sau egal cu 20 mm (± 10 mm, considerând temperatura de montaj de $+5^{\circ}\text{C}$) se recomandă soluțiile simple necostisitoare.

Se vor efectua:

- recepții pe faze de execuție care au în vedere constatarea executării corecte a elementelor suport sau de prindere a elementului elastomeric.
- recepția finală.

Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice și chimice specifice se efectuează în conformitate cu următoarele standarde:

- | | |
|------------------|---|
| - SR ISO 7619/0 | "Elastomeri vulcanizați. Determinarea durității în grade de duritate Shore A" |
| - SR ISO 37/97 | "Cauciuc vulcanizat și termoplastic. Determinarea caracteristicilor de efort - deformații la tracțiune" |
| - SR ISO 1817/00 | "Cauciuc vulcanizat. Determinarea acțiunii lichidelor" |

- SR ISO 188/01 "Elastomeri vulcanizați. Încercarea la îmbătrânirea accelerată"
- SR ISO 812/01 "Cauciuc vulcanizat. Determinarea temperaturii limita de nefragibilitate"
- STAS R 9449/74 "Elastomeri vulcanizați. Determinarea rezistenței la
fisurare datorită ozonului, în condiții statice"
- SR ISO 815+A 1/95 "Cauciuc vulcanizat sau termoplastic. Determinarea deformării remanente după
compresiune la temperaturi ambiante, ridicate sau scăzute"
- SREN 10002-1/95 "Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea I Metoda de încercare (la
temperatura ambianta)"
- SR 13170/93 "Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin șoc. Epruvete speciale și
metode de evaluare"
- SREN 10045-1-93 "Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin șoc pe epruvete Charpy. Partea
1. Metode de încercare".

CAPITOLUL 8. ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE LA PODURI

8.1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale ce trebuie îndeplinite la realizarea îmbrăcăminților de tip bituminos, aplicate pe partea carosabilă a podurilor și pe trotuare.

Acest tip de îmbrăcămintă se execută la cald din mixturi preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos pentru drumuri și vor respecta prevederile din următoarele standarde:

- STAS 11348/87 "Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase pentru calea pe pod. Condiții tehnice de calitate".
- Indicativ AND 546/23013 - Normativ privind execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod.

Utilizarea altor tipuri de îmbrăcăminți pe poduri, precum îmbrăcăminți din beton de ciment nu se vor aplica decât pe baza unor studii și cercetări efectuate de instituții de specialitate și numai cu acordul proiectantului și beneficiarului.

Îmbrăcămințile bituminoase se utilizează în funcție de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, în conformitate cu precizările din STAS 11348/87 tabel 1 Ind. AND 546/2013 și 569/2002 și cu prevederile din caietul de sarcini, fiind îmbrăcăminți bituminoase cilindrate realizate din beton asfaltic cu bitum. Tipurile de mixtură sunt cele din tabel.

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Simbol	Dimens. max. a granulei	Domeniul de aplicare
1.	Mixtura asfaltica	MAS	16	Calea pe pod – Strat Superior
2.	Beton asfaltic pentru poduri	BAP	8	Calea pe pod - Strat Inferior sau Ambele

Îmbrăcămintea bituminoasă pe partea carosabilă a podului se aplică pe strat de protecție executat conform STAS 5088/75 si/sau conform prezentului caiet de sarcini.

Adaptarea tipului de strat de protecție al hidroizolației, se va face la fiecare lucrare, cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată realizată din beton asfaltic tip BAP se execută în perioada mai - octombrie, cu condiția ca temperatura atmosferică să fie de minimum +10°C .

8.2. CONDIȚII TEHNICE

8.2.1 Elemente geometrice

Profilul transversal și longitudinal al drumului pe pod se va realiza conform proiectului. Grosimea reală a îmbrăcăminții bituminoase este indicată în documentația tehnică.

8.2.2 Abateri limită

Abaterile limită la grosimea straturilor față de valorile din proiect vor fi de -10%.

Abaterile limită la panta profilului transversal sunt de $\pm 2,5$ mm/m pentru îmbrăcăminți turnate mecanizat și de ± 5 mm/m la îmbrăcăminți turnate manual.

Denivelările maxime admise în lungul căii pe pod sub dreptarul de 3,00 m sunt de 3 mm în cazul execuției mecanizate și de 5 mm în cazul așternerii manuale.

8.3. MATERIALE

Materialele folosite la prepararea mixturilor asfaltice vor îndeplini condițiile de calitate prevăzute în standarde .

Alte materiale:

- emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, conform STAS 8877/72, pentru amorsarea suprafețelor la podurile cu placă de beton armat.
- cordon de etanșare, pentru colmatarea rosturilor în zonele de contact ale șapei hidrofuge și a îmbrăcăminții bituminoase cu unele elemente de construcție (borduri, rosturi de dilatație, guri de scurgere, etc.).

Compoziția și caracteristicile fizico - mecanice ale betoanelor asfaltice de tip BAP vor respecta prevederile din Normativul ind. AND 546/2013,

Condițiile pentru compoziția și caracteristicile betoanelor asfaltice cilindrate cu bitum pur, sunt cele din tabelele care urmează:

Nr. crt.	Specificații	Conditii de admisibilitate
1.	Compoziția agregatelor naturale și filer	
	trece prin ciurul de 16 mm, %	90 - 100
	trece prin ciurul de 8 mm, %	60 - 80
	trece prin ciurul de 3,15 mm, %	45 - 60
	trece prin sita de 0,63 mm, %	25 - 40
	trece prin sita de 0,20 mm, %	14 - 25
	trece prin sita de 0,09 mm, %	10 - 12
2.	Conținutul de bitum, % din masa mixturii	6 - 7

Nr. crt.	Caracteristici	Beton asfaltic cilindrat tip BAP	
		Tipul bitumului	
		D 60/80	D 80/100
A.	Caracteristici pe probe Marshall		
1.	Densitatea aparentă kg/mc, min.	2350	2350
2.	Absorbția de apă, % vol. max.	1,0	1,0
3.	Stabilitatea (S) la 60°C, min.	7,5	7,0
4.	Indice de curgere (I) la 60°C, min.	1,5 - 4,5	1,5 - 4,5
B.	Caracteristici pe probe întacte - carote		
1.	Densitatea aparentă kg/mc, min.	2250	2250
2.	Absorbția de apă, % vol., max.	2,0	2,0
3.	Grad de compactare, % min.	70	97

Abaterile limită privitoare la compoziție în procente din masa mixturilor asfaltice turnate sau cilindrare, vor respecta prevederile STAS 175/87 și SR 174/1- 2009.

8.4. PRESCRIPTII DE EXECUȚIE

Pregătirea stratului suport se va executa în funcție de tipul acestuia și anume:

- în cazul când îmbrăcămintea se aplică pe suprafața din beton de ciment se va asigura planeitatea acestuia prin aplicarea unui strat de tencuială din mortar de ciment. Suprafața astfel tratată, după uscare, se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

- în cazul când îmbrăcămintea se aplică pe stratul din mortar asfaltic turnat, suprafața acestuia se curăță și se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică, cu rupere rapidă atunci când turnarea îmbrăcăminții se efectuează la un interval de peste 24 ore de la turnarea mortarului.

Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice de tip ATD se efectuează conform STAS 175/87, iar a celor de tip BAP, conform SR 174-1/02, SR 174-2/97 și Normativului ind. AND 546/99, cu precizarea că mixturile se aplică după amorsarea hidroizolației cu emulsie.

8.5. VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Verificarea mixturilor asfaltice se va face cu respectarea prevederilor din STAS 11348/87, cap. 4 și din Normativul ind. AND 546/2013.

Verificarea îmbrăcăminții rezultate se va face prin metode nedistructive sau pe carote și plăci conform SR 174/2 - 97. Verificarea elementelor geometrice se va face pe parcursul execuției și final conform SR 174/1 - 02, SR 174/2 - 97.

Recepția la terminarea lucrărilor și recepția finală a lucrărilor se va face conform prevederilor legale în vigoare, ținând cont de precizările din SR 174/2 - 97.

LISTA DOCUMENTELOR DE**REFERINTA:**

Românesc	European EN	Descriere
STAS	STANDARD	TERASAMENTE
Stas 3300/1-85		Teren de fundare. Principii generale de calcul
Stas 3300/2-85		Teren de fundare. Calculul terenului de fundare in cazul fundarii directe.
STAS	STANDARD	MATERIALE – Armături de oțel
Stas 438/1-89		Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Marci si conditii tehnice de calitate
Stas 438/2-91		Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârma rotunda trefilata
SR 438-3:1998		Produse de oțel pentru armarea betonului. Plasa sudata
SR 438-4:1998		Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârma cu profil periodic obtinuta prin deformare plastica la rece
Stas 500/1-89		Oțeluri de uz general pentru constructii. Conditii tehnice generale de calitate
Stas 500/2-80		Oțeluri de uz general pentru constructii. Marci
Stas 6482/1-73		Sârme de oțel si produse din sârma pentru beton precomprimat. Reguli pentru verificarea calitatii
Stas 6482/2-80		Sârme de oțel si produse din sârma pentru beton precomprimat. Sârma neteda
Stas 6482/3-80		Sârme de oțel si produse din sârma pentru beton precomprimat. Sârma ampentata
Stas 6482/4-80		Sârme de oțel si produse din sârma pentru beton precomprimat. Toroane

Stas 6605-78		Incarcarile metalelor. Incercarea la tractiune a otelului beton, a sârmei si a produselor din sârma pentru beton precomprimat
STAS	STANDARD	MATERIALE - Agregate
Stas 4606-80		Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali "Metode de incercare"
	SR EN 932-1:1998	Incarcari pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor: Metode de esantionare
	SR EN 932-3:1998	Incarcari pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor: Procedura si terminologie pentru descriere petrografica simplificata
	SR EN 932-2:2003	Incarcari pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor: Metode de reducere a unui esantion de laborator
	SR EN 1097-1:1998	Incarcari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor: Determinarea rezistentei la uzura (micro-Deval)
	SR EN 12620:2003	Agregate pentru beton
Stas 1667-76		Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerali
Stas 9864-74	SR EN 12670:2002	Piatra naturala. Terminologie
STAS	STANDARD	MATERIALE - Ciment
SR 648-02		Zgura granulata de furnal pentru industria cimentului
Stas 227/1-86		Cimenturi. Incercari fizice. Indicatii generale, pregatirea probelor si prepararea pastei de consistenta normala
Stas 5296-77		Cimenturi. Determinarea rapida a marcii cimentului
SR 227-5:1996		Cimenturi. Incercari fizice. Determinarea caldurii la hidratare
Stas 227/6-86	SR EN 196-1:1995	Metode de incercari ale cimenturilor: Determinarea rezistentelor mecanice
Stas 227/3-86	SR EN 196-3:1995	Metode de incercari ale cimenturilor: Determinarea timpului de priza si a stabilitatii
SR 227-2:1994	SR EN 196-6:1994	Metode de incercari ale cimenturilor: Determinarea finetii

Stas 8133-90	SR EN 196-7:1995	Metode de incercare ale cimenturilor: Metode de prelevare si pregatire a probelor de ciment
	SR EN 196-21:1994	Metode de incercare ale cimenturilor: Determinarea continutului in cloruri, dioxid de carbon si alcalii di cimenturi
SR 1500:1996, SR 388:1995, SR 6232:1996	SR EN 197-1:2002	Materiale Ciment Portland Compozitie, specificatii si criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SR 3011:1996		Cimenturi cu caldura de hidratare limitata si cu rezistenta la agresivitatea apelor cu continut de sulfati
SR 3011:1996/ A1:1999		Cimenturi cu caldura de hidratare limitata si cu rezistenta la agresivitatea apelor cu continut de sulfati
SR 7055:1996		Ciment Portland alb
Stas 1030-85		Mortare obisnuite pentru zidarie si tencuiala
Stas 1139-87		Borduri de beton
	SR EN 1770:2001	Produse si sisteme pentru protectia si repararea structurilor de beton. Metode de incercari. Determinarea coeficientului de dilatare termica
Stas 8625-90		Aditiv plastifiant mixt pentru betoane
STAS	STANDARD	MATERIALE – Elemente auxiliare
Stas 8270-86		Materiale. Poduri de sosea Dispozitive pentru acoperirea rosturilor de dilatare
Stas 4834-86		Guri de scurgere din fonta pentru poduri
Stas 10167-83		Materiale. Poduri de cale ferata si sosea Aparate de reazem din neopren armat
SR 1948-2:1995		Lucrari de drumuri. Parapete pe poduri. Prescriptii generale de proiectare si amplasare
STAS	STANDARD	STRUCTURI DIN BETON
Stas 3622-86	SR EN 206-1:2002	Beton: Specificatie, performanta, productie si conformitate (clasificare)
Stas 6652/1-82		Incerari nedistructive ale betonului. Clasificare si indicatii generale
Stas 9602-90	SR EN 1766:2002	Produse si sisteme pentru protectia si repararea structurilor de beton. Metode de incercari. Beton de referinta pentru incercari

Stas 2320-88	SR EN 12390-1:2002	Incarcare pe beton intarit: Forma, dimensiuni si alte conditii pentru epruvete si tipare
Stas 3518-89		Incarcari pe betoane. Determinarea rezistentei la inghet-dezghet
Stas 3519-76	SR EN 12390-8:2002	Incarcare pe beton intarit: Adâncimea de patrundere a apei sub presiune
Stas 1759-88	SR EN 12350-2:2003 SR EN 12350-4:2002	Incarcare pe beton proaspăt. Grad de compactare si incercare de tasare (densitate aparenta, lucrabilitate, agregate fine)
Stas 5479-88		Incarcari pe betoane. Incercari pe betonul proaspăt. Determinarea continutului de aer oclus
Stas 5511-89		Incarcari pe betoane. Determinarea aderenței dintre beton si armatura. Metoda prin smulgere
Stas 2414-91		Betoane. Determinarea densității, compactității, absorbției de apa si porozității betonului intarit
Stas 3349/1-83		Betoane de ciment. Prescriptii pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei
Stas 1275-88	SR EN 12390-1,2,3,4,6:2002	Incarcare pe beton intarit: Forma, dimensiuni si alte conditii pentru epruvete si tipare. Pregătirea si conservarea epruvetelor pentru incercari de rezistenta. Rezistenta la compresiune a epruvetelor. Rezistenta la compresiune. Caracteristicile masinilor de incercare. Rezistenta la intindere prin despicare a probelor
Stas 6657-1-89	SR EN 13369:2002	Reguli comune pentru produsele prefabricate din beton
Stas 8331-69		Prefabricate din beton, Clasificare si terminologie
Stas 10111/1-77		Poduri de cale ferata si sosea. Infrastructuri de zidarie si beton armat. Prescriptii de proiectare
Stas 7484-74		Elemente prefabricate din beton armat si beton precomprimat. Piloti
Stas 10107/0-90		Constructii civile si industriale. Calculul si alcatuirea elementelor structurale din beton, beton armat si beton precomprimat
Stas 7721-90		Tipare metalice pentru elemente prefabricate de beton, beton armat si beton precomprimat. Conditii tehnice de calitate
Stas 1799-88		Constructii de beton, beton armat si beton precomprimat. Tipul si frecventa verificarilor calitatii materialelor si betoanelor destinate executarii lucrarilor de constructii
Stas 2833-80		Incarcari pe betoane. Determinarea contractiei axiale a betonului intarit

Stas 3349/2-83		Betoane de ciment. Prescriptii pentru stabilirea agresivitatii apei fata de betoanele constructiilor hidroenergetice
Stas 5440-70		Betoane de ciment. Verificarea reactiei alcalii-agregate
Stas 5585-71		Incerari pe betoane. Determinarea modului de elasticitate static la compresiune al betonului
Stas 6203-75		Incerari de aderenta a mortarelor
Stas 6102-86		Betoane pentru constructii hidrotehnice. Clasificare si conditii tehnice de calitate
Stas 5090-83		Pietre naturale pentru constructii. Clasificare
Stas 6657/2-89		Elemente prefabricate de beton, beton armat si beton precomprimat. Reguli si metode de verificare a calitatii
Stas 6657/3-89		Elemente prefabricate de beton, beton armat si beton precomprimat. Procedee, instrumente si dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice
Stas 8600-79		Constructii civile industriale si agrozootehnice. Tolerante si asamblari in constructii. Sistem de tolerante
Stas 10265-75		Tolerante in constructii. Calitatea suprafetelor finisate. Termeni si notiuni de baza
Stas 10265/1-84		Tolerante in constructii. Tolerante la suprafetele din beton aparent
Stas 1910-83		Poduri de beton, beton armat si beton precomprimat. Suprastructura. Conditii generale de executie
Stas 3221-86		Poduri de sosea. Convoaie tip si clase de incarcare
Stas 2924-91		Poduri pe sosea. Gabarite
Stas 2920-83		Poduri de sosea. Supravegheri si revizii tehnice
Stas 1545-89		Poduri pentru strazi si sosele; pasarele. Actiuni
Stas 10111/2-87		Poduri de cale ferata si sosea. Suprastructuri din beton, beton armat si beton precomprimat. Prescriptii de proiectare
Stas 12187-88		Table groase de otel pentru elementele principale ale podurilor si viaductelor
Stas 12313-85		Poduri de cale ferata si sosea. Incercarea pe stand a elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat
Stas 12504-86		Poduri de cale ferata, de sosea si pasarele. Incercarea suprastructurilor cu actiuni de proba

Stas 1844-75		Poduri metalice de sosea. Prescriptii de proiectare
Stas 3461-83		Poduri metalice de cale ferata si sosea. Suprastructuri nituite. Prescriptii de constructie
Stas 5626-92		Poduri. Terminologie
Stas 10101/1-78		Actiuni in constructii. Greutati tehnice si incarcari permanente
Stas 10101/ OB-87		Actiuni in constructii. Clasificarea si gruparea actiunilor pentru podurile de cale ferata si de sosea
Stas 7009-79		Constructii civile, industriale si agrozootehnice. Tolerante si asamblari in constructii. Terminologie
Stas 7384-85		Abateri si tolerante geometrice. Terminologie
Românesc	European EN	Descriere
Norme, Instructiuni, Normative		
Legea nr. 82/98		Legea nr. 82/1998 pentru aprobarea Ordonantei Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Ordin 43/98		Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor nationale
Ordin 45/98		Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor
NP 074/02		Normativ privind principiile, exigentele si metodele cercetarii geotehnice si a terenului de fundare
GT 035/02		Ghid pentru modul de intocmire si verificare a documentatiilor geotehnice pentru constructii
PD 161/85		Ghid de proiectare pentru drumuri, poduri de cale ferata, consolidari
P 100/01		Ghid de proiectare pentru constructii civile
NE-013/02		Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si prefabricate din beton precomprimat
CD 145-85		Ghid de metodologie a constructiei pentru executarea stratelor de fundatie din balast prin compactarea la un continut optim de umezeala de compactare
P 10-86	Buletinul Constructiilor 1/87	Normativ privind proiectarea si executarea lucrarilor de fundatii directe la constructii
C 160-75	Buletinul Constructiilor 6/75	Normativ privind alcatuirea si executarea pilotilor pentru fundatii

C 215-88	Buletinul Constructiilor 6/88	Instructiuni tehnice pentru elemente de fundatii din beton cu adaos de cenusa de centrala termoelectrica, situate in terenuri cu agresivitati naturale si industriale
C 41-86	Buletinul Constructiilor 7/86	Normativ pentru alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor glisante
C 162-73	Buletinul Constructiilor 7/74	Normativ pentru alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor metalice plane pentru peretii din beton monolit la cladiri
C 11-74	Buletinul Constructiilor 4/75	Instructiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea in constructii a panourilor din placaj pentru cofraje
		Ghid pentru proiectarea si utilizarea cofrajelor
C 16-84	Buletinul Constructiilor 6/86	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente
C 28/83	Buletinul Constructiilor 7/83	Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de otel beton
C 130-78	Buletinul Constructiilor 8/79	Instructiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor si betoanelor
C 156-89	Buletinul Constructiilor 1/91	Indrumator pentru aplicarea prevederilor STAS 657/3-89. Elemente prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat. Procedee si dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice
C 149-87	Buletinul Constructiilor 5/87	Instructiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elemente de beton si beton armat
PE 713-90	RENEL/ISPH-BPE 1/90	Instructiuni tehnice departamentale pentru executia si controlul betoanelor constructiilor hidrotehnice
C 163-73	Buletinul Constructiilor 2/74	Instructiuni tehnice pentru folosirea profilului incastrat PVC plastifiat, la etansarea rosturilor in cadrul constructiilor hidrotehnice
C 237-92	Buletinul Constructiilor 1/93	Instructiuni tehnice pentru utilizarea aditivului complex ADCOM la prepararea betoanelor de ciment
C 248-93	Buletinul Constructiilor 2/94	Instructiuni tehnice pentru realizarea betoanelor de nisip
NP 007-97	Reglementari in constructii INCERC No 70/99	Cod de proiectare pentru structuri si cadre din beton armat
P 85-97	Buletinul Constructiilor 10/96	Cod de proiectare pentru structuri cu pereti structurali
C 56-85	Buletinul Constructiilor 1-2/86	Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii
C 26-85	Buletinul Constructiilor 8/85 and 2/88	Normativ pentru incercarea betonului prin metode nedistructive
C 54-81	Buletinul Constructiilor 2/82	Instructiuni tehnice pentru incercarea betonului cu ajutorul carotelor

C 200-81	Buletinul Constructiilor 6/82	Instructiuni tehnice pentru controlul calitatii betonului la constructii ingineresti ingropate, prin metoda carotajului sonic
C 150-84	Buletinul Constructiilor 7/84	Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole
C 170-87	Buletinul Constructiilor 7/87	Instructiuni tehnice de protectia elementelor din beton armat si beton precomprimat supraterane situate in medii agresive naturale si industriale
AND 522-2002	BTR 16/2001	Instructiuni pentru stabilirea starii tehnice a unui pod
NP 067-02	Buletinul Constructiilor 15/2002	Normativ privind lucrarile de aparare a drumurilor, cailor ferate si podurilor, impotriva actiunii apelor curgatoare si lacurilor
PD 95-2002	BTR 13/2002	Normativ privind proiectarea hidraulica a podurilor si podetelor
P19-2003	BTR 3/2004	Normativ privind adaptarea pe teren a proiectelor tip de podete pentru drumuri
ISO 9812		Consistenta betonului. Metoda imprastierii.
ISO 7031		Testarea impermeabilitatii betonului.
Eurocod 2		Calculul structurilor din beton.
ST 009-96	Buletinul Constructiilor Nr. 11/97	Caracteristicile armaturilor.

CAPITOLUL 13. LUCRĂRI DE TERASAMENTE

13.1. DOMENIU DE APLICARE

Prevederile acestui capitol se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

13.2. PREVEDERI GENERALE

13.2.1 La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

13.2.2. Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

13.2.3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

13.2.4. Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

13.2.5. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

13.2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul ("Inginerul") poate dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

MATERIALE FOLOSITE

13.3. PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

13.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

13.4.1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243 și STAS 2914 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 13.1.a și 13.1.b.

13.4.2. Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la 10-12 m înălțime de terasament și taluze cu înclinarea 1:1,5.

13.4.3. Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la o înălțime de terasament de 8-10 m, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată, taluze cu înclinarea de 1:1,5.

13.4.4. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1, 2, 3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drum.

Loessurile sunt pământuri prăfoase, pământuri macroporice (cu porozitate mare $n = 40-60\%$), constituite din praf ($P > 60\%$), argilă ($A < 30\%$) și din nisip (N) sensibile la umezire.

Pământurile loessoide diferă de loessuri prin conținutul mai mare de nisip sau argilă. Frațiunea predominantă praf (P) este sub 60%. La punerea în lucru a acestor pământuri se vor respecta prevederile Normativului privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire (PSU) P 7/2000, Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire C 168-1980 și alte normative în vigoare.

Tabel 13.1a

Materiale pentru terasamente
Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U1%	Calitate material pentru terasamente
			Conținut în părți fine în % din masa totală pt:						
			d<0,005 mm	d<0,05mm	d<0,25 mm				
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovăniș, pietriș	1a	< 1	< 10	< 20	> 5	0	Foarte bună		
	1b				≤ 5			Foarte bună	
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	2a	< 6	< 20	< 40	> 5	≤ 10	Foarte bună		
	2b				≤ 5			Bună	
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	3a	≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	> 10	Mediocră		
	3b				-			> 40	Mediocră

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U _l %	Calitate material pentru terasamente
			Conform nomogramei Casagrande			
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă, nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă		4a		< 10	< 40	Mediocră
		4b		< 35	< 70	Mediocră
		4c		≤ 10	< 40	Mediocră
		4d		> 35	> 70	Rea
		4e		< 35	< 75	Rea
		4f		-	> 40	Foarte rea

*: Materiile organice sunt notate cu MO

- mălurile conțin sub 5% materii organice (determinate conform STAS 7107/1-76)
- nămolurile sunt asemănătoare cu mălurile având materii organice între 5...10%
- pământurile turboase conțin materii organice între 10...60%
- turba conține peste 60% materii organice
- la fundarea pe pământuri cu umflături și contracții mari (PUCM) se vor respecta Instrucțiunile P 70-1979

13.4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 13.1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de furnal, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, în cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, var-ciment, stabilizatori chimici, etc. pe o grosime de minimum 15 cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă $W_o > 0,55$ se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil.

$$W_o = \frac{W - 1 \text{ naturală}}{W_L - \text{limita de curgere}}$$

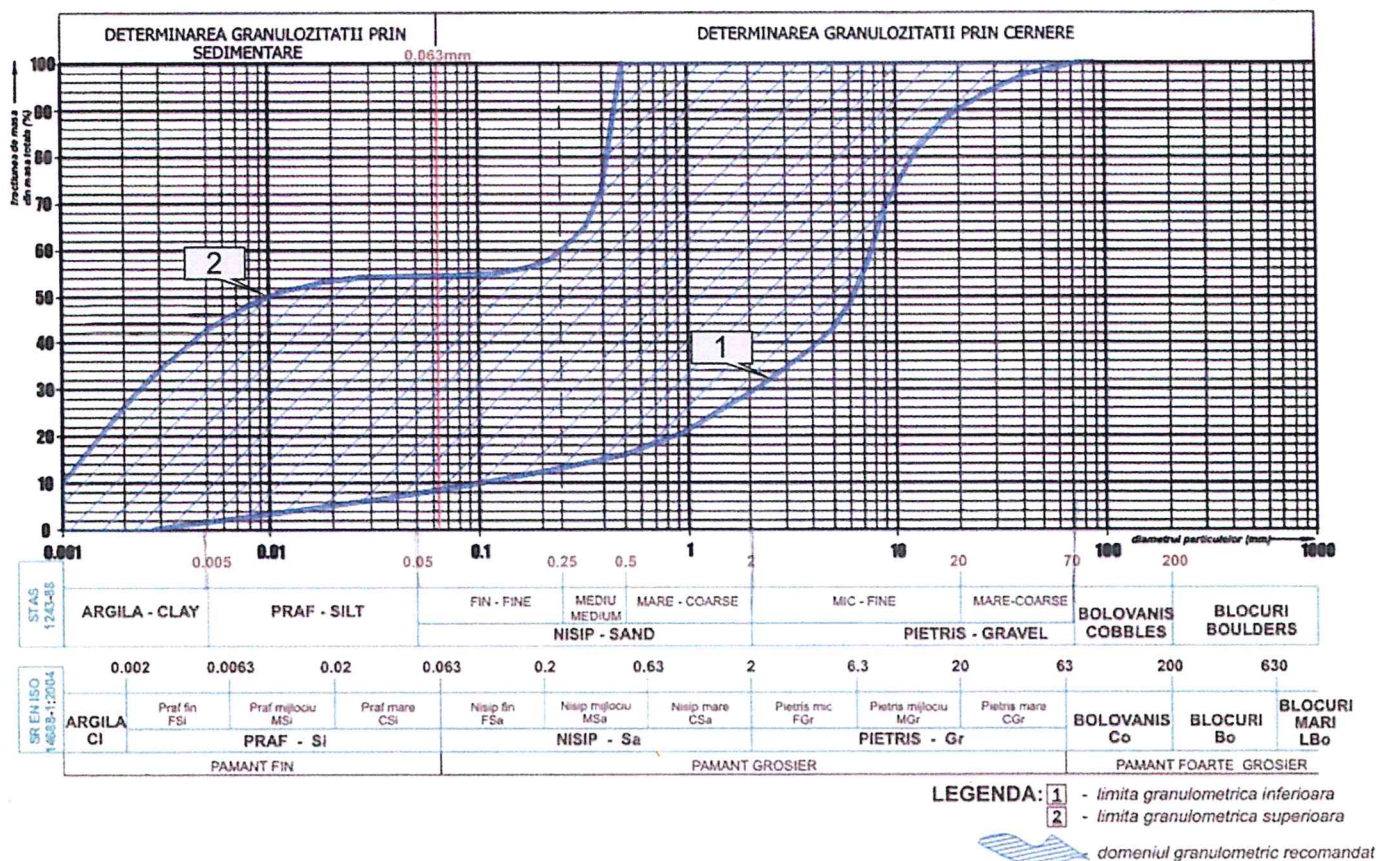
13.4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice (inclusiv calcule de stabilitate în vederea stabilirii pantelor rambleului funcție de caracteristicile ϕ și c ale pământului).

Îmbunătățirea pământurilor din corpul rambleului se va face, în conformitate cu prevederile "NE 001-96 - Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari" și anume pe strate elementare de 20-30cm grosime și vor consta din:

13.4.6.1. Amestecul pământurilor argiloase-prăfoase (4d, 4e) cu nisipuri grăunțoase sau balasturi în proporție de 20-40% astfel încât curba granulometrică a amestecului să se încadreze în domeniul mărginit de curbele 1 și 2 din fig. 1.

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE
CU DOMENIUL GRANULOMETRIC RECOMANDAT

Fig 1



Domeniul granulometric va fi definitivat după efectuarea de încercări pe un sector experimental realizat în cadrul lucrării cu pământurile din lucrare.

13.4.6.2. Stabilizarea pământurilor (4d, 4e) cu var, var-ciment sau stabilizatori chimici, în straturi succesive de 20-30 cm până la realizarea rambleului necesar.

13.4.7. Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mături, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75%), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc).

13.5. APA DE COMPACTARE

13.5.1. Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

13.5.2. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul "Inginerului", cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.