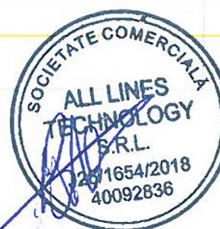
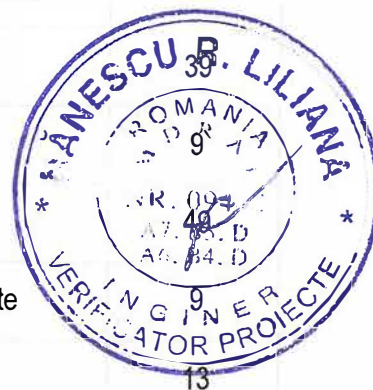


BORDEROU CAIETE DE SARCINI



Nr. crt.	Caiete de sarcini	Nr. de pag.
1.	Lucrari de terasamente	21
2.	Balast pentru fundatii	11
3.	Piatra sparta pentru fundatii	11
4.	Imbracaminti rutiere bituminoase cilindrate , executate la cald	25
5.	Lucrari de podete	39
6.	Beton de ciment	9
7.	Dispozitive de scurgere si evacuarea apelor de suprafata	40
8.	Incadrarea imbracamintilor cu borduri de beton prefabricate	9
9.	Semnalizare rutiera	13
10.	Marcaje rutiere(semnalizare orizontala)	25



CAIET DE SARCINI

LUCRARI DE TERASAMENTE

Cuprins

1. GENERALITATI	3
ART 1 OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	3
ART 2 PREVEDERI GENERALE	3
2. MATERIALE FOLOSITE	3
ART 3 PAMANT VEGETAL	3
ART 4 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE	3
ART 5 APA DE COMPACTARE	7
ART 6 PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE	7
ART 7 VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR	7
3. EXECUTAREA TERASAMENTELOR	8
ART 8 PICHETAJUL LUCRARILOR	8
ART 9 LUCRARI PREGATITOARE	8
ART 10 MISCAREA PAMANTULUI	9
ART 11 GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT	9
ART 12 EXECUTIA DEBLEURILOR	10
ART 13 PREGATIREA TERNULUI DE SUB RAMBLEURI	12
ART 14 EXECUTIA RAMBLEURILOR	12
ART 15 EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR	17
ART 16 FINISAREA PLATFORMEI	17
ART 17 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL	18
ART 18 DRENAREA APELOR SUBTERANE	18
ART 19 INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE	18
ART 20 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR	18
4. RECEPTIA LUCRARII	20
ART 21 RECEPTIA PE FAZA A LUCRARILOR	20
ART 22 RECEPTIA PRELIMINARA	21
ART 23 RECEPTIA FINALA	21
5. PROTECTIA MUNCII	21

1. GENERALITATI

ART 1 OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea lucrarilor de terasamente pentru lucrari de drumuri. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie sa fie indeplinite la executarea rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrarilor, controlul calitatii si conditiile de receptie.

ART 2 PREVEDERI GENERALE

2.1. La executarea terasamentelor se respecta prevederile din STAS 2914 si alte standarde si normative in vigoare, la data executiei, in masura in care completeaza si nu contravin prezentul caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin posibilitatile proprii sau prin colaborare cu alte unitati de specialitate si agreate de inginer, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea Beneficiarului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.5. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor si a celorlalte cerinte.

2.6. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul (Inginerul) va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

2. MATERIALE FOLOSITE

ART 3 PAMANT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi insamantate sau plantate se foloseste pamant vegetal ales din pamanturile vegetale locale cele mai propice vegetatiei.

ART 4 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform STAS 1243 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt prezentate in tabelul 1a si 1b.

4.2. Pamanturile clasificate ca foarte bune pot fi folosite in orice conditii climaterice si hidrologice, la orice inaltime de terasament, fara a se lua masuri speciale.

4.3. Pamanturile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate in orice conditii climaterice, hidrologice si la orice inaltime de terasament, compactarea lor necesitand o tehnologie adecvata.

4.4. Pamanturile prafoase si argiloase, clasificate ca "mediocre", in cazul cand conditiile hidrologice locale sunt mediocre si nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drum.

4.5. Realizarea terasamentelor in rambieu, in care se utilizeaza pamanturi simbol 4d (anorganice) si 4e (cu materii organice peste 5%) a caror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea solutiei de punere in opera si eventualele masuri de imbunatatire sa fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice, de catre Antreprenor.

4.6. Nu se vor utiliza in rambleurii pamanturile organice, maluri, namoluri, pamanturile turboase si vegetale, pamanturile cu consistenta redusa (care au indicele de consistenta sub 0,75%), precum si pamanturile cu continut mai mare de 5% de saruri solubile in apa. Nu se vor introduce in umpluturi bulgari de pamant inghetat sau cu continut de materii organice in putrefactie (brazde, frunzis, radacini, crengi, etc).

Tabel 1a

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

Denumirea si caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate Ip pentru fractiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă UI%	Calitate material pentru terasamente
			Continut în părți fine în % din masa totală pt:						
			d<0,005 min	d<0,05 min	d<0,25 min				
1. Pământuri necoezive grosiere fractiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovănis, pietris	cu foarte putine părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la înghet-dezghet si la variatiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0		Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii si fine (fractiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietris, nisip mare mijlociu sau fin	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la înghet-dezghet, insensibile la variatiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	>5	≤10		Foarte bună
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b				≤5			Bună
3. Pământuri necoezive medii si fine (fractiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	cu multe părți fine, foarte sensibile la înghet-dezghet, fractiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contractie) redusă	3a	≥6	≥20	≥40	-	>10	≤40	Mediocră
	idem 3a, însă fractiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b				-		>40	Mediocră

NOTă: În terasamente se poate folosi si material provenit din derocări, în conditiile arătate în prezentul tabel.

Tabel 1b

Materiale pentru terasamente
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 UI%	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 prafoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4a		<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă reduse sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4b		<70	Mediocră
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4c		≤10	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4d		>70	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4e		<75	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4f		>40	Foarte rea

*: Materiile organice sunt notate cu MO

ART 5 APA DE COMPACTARE

5.1. Apa necesara compactarii rambleurilor nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materii organice in suspensie.

5.2. Apa salcie va putea fi folosita cu acordul "Inginerului" cu exceptia terasamentelor din spatele lucrarilor de arta.

5.3. Adaugarea eventuala a unor produse, destinate sa faciliteze compactarea se va aduce la cunostinta in scris Inginerului in vederea revizuirii si aprobarii inainte de data inceperii oricaror lucrari.

ART 6 PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

Pamanturile care se vor folosi la realizarea straturilor de protectie a rambleurilor erodabile trebuie sa aiba calitatile pamanturilor care se admit la realizarea rambleurilor, excluse fiind nisipurile si pietrisurile aluvionare. Aceste pamanturi nu trebuie sa aiba elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

ART 7 VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

7.1. Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale acestuia prevazute in tabelul 2.

Tabel 2

Nr.crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	In functie de heterogenitatea pamantului utilizat in sa nu va fi mai mica decat o incercare la 5.000 m ³ .	1913/5
2	Limita de plasticitate		1913/4
3	Densitate uscata maxima		1913/3
4	Coeficient de neuniformitate		730
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pamanturile folosite in rambleurile din spatele zidurilor si pamanturile folosite la protectia rambleurilor, o incercare la fiecare 1.000mc	1913/13
6	Umflare libera		1913/12
7	Sensibilitate la inghet-dezghet	O incercare la fiecare: -2.000mc pamant pentru rambleuri -250ml de drum in debleu	1709/3
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	1913/1

7.2. Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

3. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART 8 PICHETAJUL LUCRARILOR

8.1. De regula, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar varfurile de unghi prin borne de beton legati de reperi amplasati in afara amprizei drumului. Pichetajul este insotit si de o retea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasati in afara zonei drumului cel putin cate doi reperi pe km.

8.2. Informatiile pentru pichetarea lucrarilor sunt furnizate spre informare Antreprenorului odata cu documentatia de licitatie – Raport de trasare ax, planse de trasare.

8.3. Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea si completarea pichetajului, realizand o pichetare detaliata a profilurilor transversale, la o distanta maxima intre acestea de 30m in aliniament si de 20m in curbe.

Pichetii implantati in cadrul pichetajului complementar vor fi legati in plan si in profil in lung de aceiasi reperi ca si pichetii din pichetajul initial.

8.4. Odata cu definitivarea pichetajului, in afara de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tarusi si sabloane urmatoarele:

- inaltimea umpluturii sau adancimea sapaturii in ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersectii ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
- inclinarea taluzelor.

8.5. Antreprenorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor de a le restabili sau de a le reamplasa daca este necesar.

8.6. In caz de nevoie, scoaterea lor in afara amprizei lucrarilor este efectuata de catre Antreprenor, pe cheltuiala si raspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisa a Inginerului, cu notificare cu cel putin 24 ore in devans.

8.7. Cu ocazia efectuarii pichetajului vor fi identificate si toate instalatiile subterane si aeriene, electrice, de telecomunicatii sau de alta natura, aflate in ampriza lucrarilor in vederea mutarii sau protejarii acestora.

ART 9 LUCRARI PREGATITOARE

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente se executa urmatoarele lucrari pregatitoare in limita zonei expropriate:

- defrisari;
- curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal pe grosimea prevazuta in proiect;
- asanarea zonei drumului prin indepartarea apelor de suprafata si adancime;
- demolarea constructiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie sa execute in mod obligatoriu taierea arborilor, pomilor si arbustilor, sa scoata radacinile si buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, in caz ca este necesar, in conformitate cu legislatia in vigoare.

Scoaterea buturugilor si radacinilor se face obligatoriu la rambleuri cu inaltime mai mica de 2 m precum si la debleuri.

9.3. Curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni si alte materiale se face pe intreaga suprafata a amprizei.

9.4. Decaparea pamantului vegetal se face pe intreaga suprafata a amprizei drumului si a gropilor de imprumut.

9.5. Pamantul decapat si alte pamanturi care sunt improprii pentru umplutura vor fi transportate si depuse in depozite definitive, evitand orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pamantul vegetal va fi pus intr-un depozit provizoriu in vederea reutilizarii.

9.6. In portiunile de drum, unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin santuri de garda care sa colecteze si sa evacueze apa in afara amprizei drumului. In general, daca se impune, se vor executa lucrari de colectare, drenare si evacuare a apelor din ampriza drumului.

9.7. Demolarile constructiilor existente vor fi executate pana la adancimea de 1.00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi stranse cu grija, pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate in caietele de sarcini speciale sau in lipsa acestora, vor fi evacuate in groapa publica cea mai apropiata, transportul fiind in sarcina Antreprenorului.

9.8. Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi dupa scoaterea buturugilor si radacinilor, etc. vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura conform prevederilor art. 4 si compactate pentru a obtine gradul de compactare prevazut in tabelul nr.5 punctul b.

9.9. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca "Inginerul" sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in prezentul articol.

Acordul Inginerului trebuie solicitat in scris de catre Antreprenor , inregistrari care trebuiesc pastrate.

ART 10 MISCAREA PAMANTULUI

10.1. Miscarea terasamentelor se efectueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi in profile cu umplutura a proiectului. La inceputul lucrarilor, Antreprenorul trebuie sa prezinte Inginerului spre aprobare, o diagrama a cantitatilor ce se vor transporta (inclusiv tabel de miscare a terasamentelor), precum si toate informatiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante, etc.).

10.2. Excedentul de sapatura ca si pamanturile din debleuri care sunt improprii realizarii rambleurilor, (in sensul prevederilor din art. 4), precum si pamantul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie inlocuite (in sensul art. 4) vor fi transportate in depozite definitive.

10.3. Necesarul de pamant care nu poate fi acoperit din debleuri, va proveni din gropi de imprumut, pentru care Antreprenorul va inainta in scris Inginerului, solicitarea de agreere a acestora.

10.4. Recurgerea la debleuri si rambleuri in afara profilului din proiect, sub forma de supralargire, trebuie sa fie supusa aprobarii "Inginerului".

10.5. Daca, in cursul executiei lucrarilor, natura pamanturilor provenite din debleuri si gropi de imprumut este incompatibila cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini, sau ale standardelor si normativelor tehnice in vigoare, privind calitatea si conditiile de executie ale rambleurilor, Antreprenorul trebuie sa informeze Inginerul si sa-i supuna imediat spre aprobare propuneri de modificare a provenientei pamantului pentru umplutura, pe baza de masuratori si teste de laborator, demonstrand existenta reala a materialelor si evaluarea cantitatilor de pamant ce se vor exploata.

10.6. La lucrarile importante, daca Inginerul considera necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art. 4 al prezentului caiet de sarcini. In acest caz, Antreprenorul poate intocmi, in cadrul unui caiet de sarcini speciale "Tabloul de corespondenta a pamantului" prin care se defineste destinatia fiecarei naturi a pamantului provenit din debleuri sau gropi de imprumut.

10.7. Transportul pamantului se face pe baza unui plan intocmit de Antreprenor "Tabloul miscarii pamantului" care defineste in spatiu miscarile si localizarea finala a fiecarei cantitati izolate de pamant din debleu sau din groapa de imprumut. Acest plan este supus aprobării Inginerului in termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de incepere a lucrarilor.

ART 11 GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

11.1. Alegerea gropilor de imprumut o va face Antreprenorul, cu acordul "Inginerului". Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum opt zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor. Daca Inginerul considera ca este necesar, cererea trebuie sa fie insotita de:

- un raport privind calitatea pamantului din gropile de imprumut alese, in spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondaje si analize de laborator executate pentru acest raport fiind in sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite si/sau pentru gropile de imprumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de imprumut si planul de refacere a mediului.

11.2. La exploatarea gropilor de imprumut Antreprenorul va respecta urmatoarele reguli:

- pamantul vegetal se va indeparta si depozita in locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de imprumut trebuie, in lipsa autorizatiei prealabile a Inginerului, sa fie la o departare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de imprumut;
- sapaturile in gropile de imprumut nu vor fi mai adanci decat cota practicata in debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, in zona de rambleu.
- in albiile majore ale raurilor, gropile de imprumut vor fi executate in avalul drumului, amenajand o bancheta de 4.00 m latime intre piciorul taluzului drumului si groapa de imprumut;
- fundul gropilor de imprumut va avea o panta transversala de 1....3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de imprumut amplasate in lungul drumului se vor executa cu inclinarea de 1:1.5.....1:3, cand intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut nu se lasa nici un fel de banchete, taluzul gropii de imprumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de sapatura in zonele de debleu, poate fi depozitat in urmatoarele moduri:

- in continuarea terasamentului proiectat sau existent in rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si taluzat conform prescriptiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafata superioara a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelata la o cota cel mult egala cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor in executie sau a celor existente si in afara firelor de scurgere a apelor; in ambele situatii este necesar sa se obtina aprobarea pentru ocuparea terenului si sa se respecte conditiile impuse.

La amplasarea depozitelor in zona drumului se va urmari ca prin executia acestora sa nu provoace inzapezirea drumului.

11.4. Antreprenorul va avea grija ca gropile de imprumut si depozitele sa nu compromita stabilitatea masivelor naturale nici sa nu riste antrenarea terasamentelor de catre ape sau sa cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. In acest caz, Antreprenorul va fi in intregime raspunzator de aceste pagube.

11.5. Inginerul se va putea opune executarii gropilor de imprumut sau depozitelor susceptibile de a inrautati aspectul imprejmuirilor si a scurgerii apelor, fara ca Antreprenorul sa poata pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despagubiri.

11.6. Achizitionarea sau despagubirea pentru ocuparea terenurilor afectate depozitelor de pamanturi si a celor necesare gropilor de imprumut, raman in sarcina Antreprenorului.

ART 12 EXECUTIA DEBLEURILOR

12.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare inainte ca modul de pregatire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini sa fi fost verificat si recunoscut ca satisfacator de catre Inginerul lucrarii.

Aceste acceptari trebuie, in mod obligatoriu sa fie mentionate in registrul de santier.

12.2. Sapaturile trebuiesc atacate frontal pe intreaga latime si pe masura ce avanseaza, se realizeaza si taluzarea, urmarind pantele taluzurilor mentionate pe profilurile transversale.

12.3. Nu se vor crea supraadancimi in debleu. In cazul cand in mod accidental apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor conform modalitatilor pe care le va prescrie Inginerul lucrarii si pe cheltuiala Antreprenorului.

12.4. La sapare in terenurile sensibile la umezeala, terasamentele se vor executa progresiv, asigurandu-se permanent drenarea si evacuarea apelor pluviale si evitarea destabilizarii echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pamanturilor. Toate lucrarile preliminare de drenaj vor fi finalizate inainte de inceperea sapaturilor, pentru a se asigura ca lucrarile se vor executa fara a fi afectate de ape.

12.5. In cazul cand terenul intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta prevazuta, Inginerul de comun acord cu proiectantul va putea prescrie Antreprenorului realizarea unui strat de forma pe cheltuiala sa. Compactarea acestui strat de forma se va face la gradul de compactare 100% Proctor Normal. In acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

12.6. Inclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Daca acesta difera de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui sa aduca la cunostinta Inginerului neconcordanza constatata, urmand ca acesta sa dispuna o modificare a inclinarii taluzurilor si modificarea volumului terasamentelor.

12.7. Prevederile STAS 2914 privind inclinarea taluzurilor la debleuri pentru adancimi de maximum 12.00 m sunt date in tabelul 3 in functie de natura materialelor existente in debleu.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZURILOR
Pamanturi argiloase, in general argile nisipoase sau prafoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1.0 : 1.5
Pamanturi marnoase	1.0 : 1.0 ... 1.0 : 0.5
Pamanturi macroporice (loess si pamanturi loessoide)	1.0 : 0.1
Roci stancoase alterabile, in functie de gradul de alterabilitate si de adancimea debleurilor	1.0 : 1.5 ... 1.0 : 1.0
Roci stancoase nealterabile	1.0 : 0.1
Roci stancoase (care nu se degradeaza) cu stratificarea favorabila in ce priveste stabilitatea	de la 1.0 : 0.1 pana la pozitia verticala sau chiar in consola

In debleuri mai adanci de 12.00 m sau amplasate in conditii hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltratii, zone de baltiri) indiferent de adancimea lor, inclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate de catre proiectant si cu acordul Inginerului.

12.8. Taluzurile vor trebui sa fie curatate de pietre sau de bulgari de pamant care nu sunt perfect aderente sau incorporate in teren ca si rocile dislocate a caror stabilitate este incerta.

12.9. Daca pe parcursul lucrarilor de terasamente, masele de pamant devin instabile, Antreprenorul va lua masuri imediate de stabilizare, anuntand in acelasi timp Beneficiarul.

12.10. Debleurile in terenuri moi, ajunse la cota, se vor compacta pana la 100% Proctor Normal, pe o adancime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5, pct.c).

12.11. In terenuri stancoase, la sapaturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui sa stabileasca si apoi sa adapteze planurile sale de derocare in asa fel incat dupa explozii sa se obtina:

- degajarea la gabarit a taluzelor si platformei;
- cea mai mare fractionare posibila a rocii, evitand orice risc de deteriorare a lucrarilor.

12.12. Pe timpul intregii durate a lucrarilor va trebui sa se inspecteze, in mod frecvent si in special dupa explozie, taluzurile de debleuri si terenurile de deasupra acestora, in scopul de a se inlatura partile de roca, care ar putea sa fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

Dupa executia lucrarilor, se va verifica daca adancimea necesara este atinsa peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsa Antreprenorul va trebui sa execute derocarea suplimentara necesara.

12.13. Tolerantele de executie pentru suprafata platformei si nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date in tabelul 4.

Tabel 4

PROFILUL	TOLERANTE ADMISE	
	ROCI NECOMPACTE	ROCI COMPACTE
Platforma cu strat de forma	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platforma fara strat de forma	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluzului de debleu neacoperit	+/- 10 cm	Variabil in functie de natura rocii

12.14. Metoda utilizata pentru nivelarea platformei in cazul terenurilor stancoase este aprobata de catre Inginer la solicitarea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adancime suplimentara, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pamant, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat cum este aratat in art. 14.

12.15. Daca proiectul prevede executarea rambleurilor cu pamanturile sensibile la umezeala, Antreprenorul se va asigura ca executarea sapaturilor in debleuri sa se faca:

- in perioada ploioasa: extragere verticala;
- dupa perioada ploioasa: sapaturi in straturi, pana la orizontul a carui continut in apa va fi superior cu 10 puncte, umiditatii optime Proctor Normal.

12.16. In timpul executiei debleurilor, Antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile astfel ca pamanturile ce urmeaza sa fie folosite in realizarea rambleurilor sa nu fie degradate sau inmuiate de apele pluviale. Va trebui in special sa se inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului in lung.

Daca topografia locurilor nu permite o evacuare gravitationala a apelor, Antreprenorul va trebui sa mentina o panta suficienta pentru scurgere, la suprafata partii excavate si sa se execute in timp util santuri, rigole, lucrari provizorii necesare evacuarii apelor in timpul excavarii.

ART 13 PREGATIREA TERNULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrarile pregatitoare aratate la art. 8 si 9 sunt comune atat sectoarele de debleu cat si celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare si se vor executa si alte lucrari pregatitoare descrise mai jos.

13.1. Cand linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20% Antreprenorul va trebui sa execute trepte de infratire avand o inaltime egala cu grosimea stratului prescris pentru umplutura, distante la maximum 1.00m pe terenuri obisnuite si cu inclinarea de 4% spre exterior.

Pe terenuri stancoase aceste trepte vor fi realizate conform DDE si prin metode agreate de Inginer.

13.2. Pe terenurile remaniat in cursul lucrarilor pregatitoare prevazute la art. 8 si 9, sau pe terenuri de portanta scazuta se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adancime minimala de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor normal conform tabelului 5.

ART 14 EXECUTIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescriptii generale

14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare inainte ca pregatirile terenului indicate in caietul de sarcini, sa fie verificate si acceptate de Inginer. Toate solicitarile si aprobarile, obligatoriu se vor face in scris.

14.1.2. Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

- 14.1.3. Executia rambleurilor trebuie sa fie intrerupta in cazul cand calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluata decat dupa aprobarea "Inginerului".

14.2. Modul de executie a rambleurilor

- 14.2.1. Rambleurile se executa in straturi uniforme suprapuse, paralel cu linia proiectului, pe intreaga latime a platformei si in principiu pe intreaga lungime a rambleului, evitandu-se segregarile si variatiile de umiditate si granulometrie.

Daca dificultatile speciale, recunoscute de Inginer, impun ca executia straturilor elementare sa fie executate pe latimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alaturate, care impreuna acopera intreaga latime a profilului, urmarind ca decalarea in inaltime intre doua benzi alaturate nu trebuie sa depaseasca grosimea maxima impusa.

- 14.2.2. Pamantul adus pe platforma este imprastiat si nivelat pe intreaga latime a platformei (sau a benzii de lucru) in grosimea optima de compactare stabilita, urmand realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecarui strat intermediar, care va avea grosimea optima de compactare, va fi plana si va avea o panta transversala de 3...5% catre exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisa conform articolului 16.

- 14.2.3. La realizarea umpluturilor cu inaltime mai mari de 3.00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatra sau din beton cu dimensiunea maxima de 0.50 m cu conditia respectarii urmatoarelor masuri:

- impanarea golurilor cu pamant;
- asigurarea tasarilor in timp si luarea lor in considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzatoare pe cel putin 2.00 m grosime la partea superioara a rambleului.

- 14.2.4. La punerea in opera a rambleului se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea in opera astfel:

- cand umiditatea naturala a pamanului depaseste umiditatea optima de compactare, pamantul se va lasa sa se zvante sau se va trata cu var pentru a-i reduce umiditatea pana cat mai aproape de cea optima;
- sau din contra, daca pamantul este prea uscat va fi stropit cu apa pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime de compactare.

14.3. Compactarea rambleurilor

- 14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevazute in STAS 2914 conform tabelului 5.

Tabel 5

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PERSCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PAMANTURI			
	NECOEZIVE		COEZIVE	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu inaltimea $h \leq 2.00$ m	100	95	97	93
$h > 2.00$ m	95	92	92	90
b. In corpul rambleurilor la	100	100	100	100

adancimea (h) sub patul drumului: $h \leq 0.50 \text{ m}$	100	97	97	94
$0.5 < h \leq 2.00 \text{ m}$	95	92	92	90
$h > 2.00 \text{ m}$				
c. In debleuri pe adancimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTA: pentru pamanturile necoezive, stancoase cu granule de 20mm in proportie mai mare de 50% si unde raportul dintre densitatea in stare uscata a pamantului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, cand dupa un anumit numar de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasa urme lizibile la controlul gradului de compactare.

- 14.3.2. Antreprenorul va trebui sa supuna acordului Inginerului cu cel putin opt zile inainte de inceperea lucrarilor, grosimea maxima a stratului elementar pentru fiecare tip de pamant, care poate asigura obtinerea (dupa compactare) a gradelor de compactare aratate in tabelul 5, cu echipamentele existente si folosite pe santier.

In acest scop, inainte de inceperea lucrarilor, va realiza cate un tronson experimental de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pamant. Daca compactarea prescrisa nu poate fi obtinuta, Antreprenorul va trebui sa realizeze un nou tronson experimental, dupa ce va aduce modificarile necesare grosimii straturilor si utilajului folosit. Rezultatele acestor incercari vor fi inregistrate in registrul laboratorului de santier si inaintate spre aprobare Inginerului.

In cazurile cand aceasta obligatie nu va putea fi realizata, grosimea straturilor succesive nu va putea depasi 20 cm dupa compactare.

- 14.3.3. Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub imbracamintile de beton de ciment si de 4% sub celelalte imbracaminti si se accepta in max. 10% din numarul punctelor de verificare valori sub limitele de mai sus.

14.4. Controlul compactarii

In timpul executiei, terasamentele trebuie verificate dupa cum urmeaza:

- controlul va fi pe fiecare strat;
- frecventa minima a testelor trebuie sa fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

DENUMIREA INCERCARII	FRECVENTA MINIMALA A INCERCARILOR	OBSERVATII
Inercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	pentru fiecare tip de pamant
Determinarea continutului de apa(umiditatea)	1 la 250 ml de platforma	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250ml de platforma	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru in care se vor consemna toate rezultatele privind incercarea Proctor, determinarea umiditatii si a gradului de compactare realizat pe fiecare strat si sector de drum.

Antreprenorul poate sa ceara receptia unui strat numai daca toate gradele de compactare rezultate din determinari au valori minime admise sau peste valorile prescrise. Aceasta receptie va trebui, in mod obligatoriu, mentionata in registrul de santier.

Capacitatea portantă a terasamentelor se exprimă prin deformabilitatea acestora determinată cu deflectometrul cu pârghie sau prin rezultatele încercărilor cu plăci de încercare și se controlează la fiecare strat.

Caracteristicile de deformabilitate sau de portantă utilizate pentru controlul calității terasamentelor se stabilesc prin următoarele încercări:

- încercarea Proctor STAS 1913/13, AND 530;
- încercarea cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman (CD 31-94);
- încercarea cu placa Lucas (VSS), în două cicluri de încărcare (AND 530);
- determinarea indicelui portant californian (CBR) - (AND 530);
- cercetarea terenului prin penetrarea statică (STAS 1242/6).

14.5. Profile si taluze

- 14.5.1. Lucrarile trebuie sa fie executate de asa maniera incat dupa cilindrare profilele din proiect sa fie realizate cu tolerantele admisibile.

Taluzul nu trebuie sa prezinte nici scobituri si nici excrescente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului .

Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut prin metoda umpluturii in adaos, daca nu sunt dispozitii contrare.

- 14.5.2. Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimele maxime pe verticala, indicate in tabelul 7.

Tabel 7

NATURA MATERIALULUI IN RAMBLEU	H (max m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificata si asigurata numai dupa realizarea gradului de compactare indicat in tabelul 5.

- 14.5.3. In cazul rambleurilor cu inaltime mai mari decat cele aratate in tabelul 7 dar numai pana la maxim 12.00m, inclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului in jos, va fi de 1:1.5 iar pe restul inaltimei la baza rambleului, inclinarea va fi de 1:2.
- 14.5.4. In cazul in care Constructorul identifica rambleuri mai inalte de 12.00m, precum si la cele situate in albiile majore ale raurilor, ale vailor si in balti, unde terenul de fundatie este alcatuit din particule fine si foarte fine, inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate realizat de catre Antreprenor , cu un coeficient de stabilitate de 1.3...1.5 , si insusit de Inginer.
- 14.5.5. Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa, vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimele maxime, h max pe verticala indicata in tabelul 8, in functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna in grade								
	5°		10°				15°		
	b) Coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h max, in m								
0	3.00	4.00	3.00	5.00	6.00	4.00	6.00	8.00	10.00

1:10	2.00	3.00	2.00	4.00	5.00	3.00	5.00	6.00	7.00
1:5	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	5.00
1:3	-	-	-	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00

14.5.6. Tolerantele de executie pentru suprafatarea patului si a taluzurilor sunt urmatoarele:

- platforma fara strat de forma +/- 3 cm
- platforma cu strat de forma +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lăta de 3 m lungime.

Tolerantele pentru ampriza rambleului realizat, fata de cea proiectata este de +50 cm.

14.6. Prescriptii aplicabile pamanturilor sensibile la apa

14.6.1. Cand la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturi sensibile la apa, Inginerul va putea ordona Antreprenorului urmatoarele:

- asternerea si compactarea imediata a pamanturilor din debleuri sau gropi de imprumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de asternere dupa asternere si scarificarea, in vederea eliminarii apei in exces prin evaporare;
- tratarea pamantului cu var pentru reducerea umiditatii;
- practicarea de drenuri deschise, in vederea reducerii umiditatii pamanturilor cu exces de apa.

Pentru aceste pamanturi Inginerul va putea impune Antreprenorului masuri speciale pentru evacuarea apelor.

14.7. Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stincos

14.7.1. Materialul stancos rezultat din derocari se va imprastia si nivela astfel incat sa se obtina o umplutura omogena si cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinata in functie de dimensiunea materialului si posibilitatile mijloacelor de compactare. Aceasta grosime nu va putea, in nici un caz, sa depaseasca 0.80 m in corpul rambleului. Ultimii 0.30 m de sub patul drumului nu vor contine blocuri mai mari de 0.20 m.

Blocurile de stanca ale caror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Inginerul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea acestora in depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constitutive ale rambleurilor trebuie sa fie omogena. Intercalarea straturilor de materiale fine si straturi din materiale stancoase, prezentand un procentaj de goluri ridicat, este interzisa.

14.7.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de min 12-16 tone, sau cu utilaje cu senile de min. 25 tone. Aceasta compactare va fi insotita de o stropire cu apa, suficienta pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S, unde:

Q – reprezinta volumul rambleului pus in opera intr-o zi, masurat in mc dupa compactare:

S - reprezinta suprafata compactata intr-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilita pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilita cu ajutorul unui tronson de incercare controlat prin incercari cu placa. Valoarea finala va fi cea a testului in care se obtin module de cel putin 500 bari si un raport E2/E1 inferior lui 0.15.

Incercarile se vor face de Antreprenor intr-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi inscrise in registrul de santier.

- 14.7.3. Platforma rambleului va fi nivelata, admitandu-se aceleasi tolerante ca si in cazul debleurilor in material stancos, art.12 tabel.4.

Denivelarile pentru taluzurile neacoperite trebuie sa asigure fixarea blocurilor pe cel putin jumatate din grosimea lor.

14.8. Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase

- 14.8.1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzurilor, in scopul de a le proteja de eroziune. Pamantul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai dupa corectarea granulometriei acestuia, pentru obtinerea compactarii prescrise.

- 14.8.2. Straturile din pamant nisipoase vor fi umezite si amestecate pentru obtinerea unei umiditati omogene pe intreaga grosime a stratului elementar.

- 14.8.3. Platforma si taluzurile vor fi nivelate admitandu-se tolerantele aratate la art. 12 tab.4. Aceste tolerante se aplica straturilor de pamant care protejeaza platforma si taluzurile nisipoase.

14.9. Prescriptii aplicabile rambleurilor din spatele lucrarilor de arta (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

- 14.9.1. In lipsa unor indicatii contrare ale caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrarilor de arta vor fi executate cu aceleasi materiale ca si cele folosite in patul drumului, cu exceptia materialelor stancoase. Pe o latime min de 1 metru, masurata de la zidarie, marimea maxima a materialului de cariera, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

- 14.9.2. Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 si cu asigurarea integritatii lucrarilor de arta.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobarii "Inginerului" sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de arta intinderea zonei lor de folosire.

14.10. Protectia impotriva apelor

Antreprenorul este obligat sa asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundatiilor provocate de ploi, a caror intensitate nu depaseste intensitatea celei mai puternice ploi inregistrate in cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitatiilor de care se va tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiata statie pluviometrica.

ART 15 EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

Santurile si rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectandu-se sectiunea, cota fundului si distanta de la marginea amprizei.

Santul sau rigola trebuie sa ramana constant, paralel cu piciorul taluzului. In nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism sa fie intrerupt de prezenta masivelor stancoase. Paramentele santului sau a rigolei vor trebui sa fie plane iar blocurile in proeminenta sa fie taiate.

La sfirsitul santierului si inainte de receptia finala, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgari si blocuri cazute.

ART 16 FINISAREA PLATFORMEI

16.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat si completat respectand cotele in profil in lung si in profil transversal, declivitatile si latimea prevazute in proiect.

Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date in tabelul 5, respectiv in tabelul 4.

In ce priveste latimea platformei si cotele de executie abaterile limita sunt:

- la latimea platformei:
 - +/- 0.05 m, fata de ax;
 - +/- 0.10 m, pe intreaga latimea;
- la cotele proiectului:
 - +/- 0.05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

16.2. Daca executia sistemului rutier nu urmeaza imediat dupa terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelata transversal, urmarind realizarea unui profil acoperis, din doua ape, cu inclinarea de 4% spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevazut in piesele desenate ale proiectului, fara sa coboare sub o panta transversala de 4%.

ART 17 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

Cand acoperirea trebuie sa fie aplicata pe un taluz, acesta este in prealabil taiat in trepte sau intarit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pamant vegetal.

Terenul vegetal trebuie sa fie faramitat, curatat cu grija de pietre, radacini sau iarba si umectat inainte de raspandire.

Dupa raspandire pamantul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou usor.

Executarea lucrarilor de imbracare cu pamant vegetal este in principiu, suspendata pe timp de ploaie.

ART 18 DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat sa construiasca drenuri in cazul in care apele nu pot fi evacuate gravitational.

Lucrari de drenarea apelor subterane, care s-ar putea sa se dovedeasca necesare, vor fi definite prin dispozitii de santier de catre "Inginer" si reglementarea lor se va face, in lipsa unor alte dispozitii ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

ART 19 INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

In timpul termenului de garantie, Antreprenorul va trebui sa execute in timp util si pe cheltuiala sa lucrarile de remediere a taluzurilor rambleurilor, sa mentina scurgerea apelor, si sa repare toate zonele identificate cu tasari datorita proastei executii.

In afara de aceasta, Antreprenorul va trebui sa execute in aceeasi perioada si la cererea scrisa a "Inginerului", si toate lucrarile de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este raspunzator.

ART 20 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

20.1. Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

- verificarea trasarii axului, amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de tasare;
- verificarea pregatirii terenului de fundatie (de sub rambleu);
- verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- controlul compactarii umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului;

20.2. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica, in registrul de laborator, a verificarilor efectuate asupra calitatii umiditatii pamantului pus in opera si a rezultatelor obtinute in urma incercarilor efectuate privind calitatea lucrarilor executate.

Antreprenorul va intretine pe cheltuiala sa straturile receptionate, pana la acoperirea acestora cu stratul urmator.

20.3. Verificarea trasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de tasare

Aceasta verificare se face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de ± 0.10 m în raport cu reperii pichetajului general.

20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

20.4.1. Înainte de începerea executării umpluturilor, după curățarea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundație.

20.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafață compactată.

Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 mc umplutura.

20.4.3. Verificarile efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

20.4.4. Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu parghii, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere, indicativ CD 31-2002.

20.4.5. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (dreapta, ax, stanga).

20.4.6. La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformarea elastică, corespunzătoare vehiculului de măsurare se încadrează în valorile din tabelul 8, admitându-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformății la nivelul terenului de fundație se stabilesc în funcție de tipul pământului de fundație conform tabel 8.

20.4.7. Pentru determinarea capacității portante cu deflectometrul cu parghie este necesar ca vehiculul de măsurare să îndeplinească următoarele condiții:

- osie simplă cu roți duble;
- sarcina pe osie din spate 65...115kN;
- presiunea de umflare a pneurilor din spate să fie egală cu presiunea normală (6.25...6.75 atm).

Se recomandă utilizarea unui vehicul de măsurare cu sarcina pe osie din spate de 115kN sau cât mai apropiată de aceasta.

20.4.8. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundație conform pct. 20.4.2 se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabel 2.

20.6. Verificarea grosimii straturilor asternute

Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ asternut la executarea rambleului. Grosimea măsurată trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

20.7. Verificarea compactării umpluturilor

20.7.1. Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în opera.

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafață, mijlocul și de la baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafață și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm³ conform STAS 2914 cap.7. Pentru pământurile stancoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei din tabelul 5.

Verificarea gradului de compactare se face prin compactarea densitatii in stare uscata a acestor probe cu densitate in stare uscata maxima stabilita prin incercarea Proctor STAS 1913/13-83.

Verificarea privind gradul de compactare realizat, se va face in minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 mp de strat compactat.

La stratul superior al rambleului si la patul drumului in debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face in minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel putin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250m.

- 20.7.2. In cazul cand valorile obtinute la verificari nu sunt corespunzatoare celor prevazute in tabelul 5 se va dispune fie continuarea compactarii, fie scarificarea si recompactarea stratului respectiv.
- 20.7.3. Nu se va trece la executia stratului urmator decat dupa obtinerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioara a stratului nefiind posibila.
- 20.7.4. Zonele insuficient compactate pot fi identificate usor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu parghie.

20.8. Controlul caracteristicilor platformei drumului

- 20.8.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face dupa terminarea executiei terasamentelor si consta in verificarea cotelor realizate si determinarea deformabilitatii, cu ajutorul deflectometrului cu parghie la nivelul patului drumului.
- 20.8.2. Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0.05 m fata de prevederile proiectului. In ce priveste suprafata patului si nivelarea taluzurilor, tolerantele sunt cele aratate in art. 12 si 13 (tabelul 4) si la pct. 14.5.6. din prezentul caiet de sarcini.

Verificarile de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanta.

- 20.8.3. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin masuratori cu deflectometrul cu parghie.

Conform Normativului CD31-2002, la nivelul patului drumului, se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica, corespunzatoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN are valori mai mari decat cele admisibile din tabelul 9, in cel mult 10% din numarul punctelor masurate .

Tabel 9

Tipul de pamant conform STAS 1243-88	Valoarea admisibila a deformatiei elastice 1/100 mm
Nisip praos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa, argila	450

Cand masurarea deformatiei elastice, cu deflectometrul cu parghie, nu este posibila, Antreprenorul va putea folosi si alte metode standartizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

In cazul utilizarii metodei de determinare a deformatiei liniare prevazuta in STAS 2914/4-89, frecventa incercarilor va fi de 3 incercari pe fiecare sectiune de drum de maxim 250 m lungime.

4. RECEPTIA LUCRARI

ART 21 RECEPTIA PE FAZA A LUCRARILOR

Receptia pe faza a lucrarilor se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control abilitate.

In urma acestei receptii se incheie „ Proces verbal de receptie pe faza” in care sunt specificate remedierile care sunt necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

ART 22 RECEPTIA PRELIMINARA

Receptia preliminara se face odata cu receptia preliminara a intregii lucrari conform normelor legale in vigoare .

Comisia de receptie va examina lucrarile fata de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faze , intocmit in timpul executiei lucrarilor .

ART 23 RECEPTIA FINALA

Receptia finala a lucrarilor se face dupa expirarea perioadei de verificare a comportarii acesteia in conformitate cu prescriptiile legale in vigoare.

5. PROTECTIA MUNCII

La executie se vor respecta actele si normativele in vigoare referitoare la protectia muncii si anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protectia muncii republicata in Monitorul Oficial al romaniei nr. 47/29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca.
- HG nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierelor temporare sau mobile, cu completarile si modificarile ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerintele minim de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 si Ministerul Sanatatii Ord. 5840/ 1996 privind „Nome generale de protectie a muncii”
- „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie, in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/ sau pentru protejarea drumului”, aprobate prin Ordinul comun MI-MT nr. 1112/411, publicat in Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 357/22.06.1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrari de prospectiuni si explorari geologice”.

Intocmit,

Ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI

BALAST ȘI BALAST AMESTEC OPTIMAL PENTRU FUNDAȚII

Cuprins

1. GENERALITĂȚI	3
1.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	3
1.2. PREVEDERI GENERALE	3
2. MATERIALE	3
2.1. AGREGATE NATURALE	3
2.2. APA	4
2.3. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE	5
3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE	5
3.1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE	5
3.2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE	5
4. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI	6
4.1. MĂSURI PRELIMINARE	6
4.2. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	6
4.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	6
4.4. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	7
5. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE	8
5.1. ELEMENTE GEOMETRICE	8
5.2. CONDITII DE COMPACTARE	8
5.3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE	9
6. RECEPTIA LUCRĂRIILOR	9
6.1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ	9
6.2. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRIILOR	9
6.3. RECEPTIA FINALĂ	10
7. PROTECTIA MUNCII	10

1. GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din balast sau balast amestec optimal.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialele de constructie folosite, prevazute in SR 622/ 2002 si de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400/ 1984.

1.2. PREVEDERI GENERALE

Stratul de fundatie din balast sau balast amestec optimal se realizează în grosimile stabilite prin proiect, într-unul sau mai multe straturi.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice si tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calitatii balastului sau balastului amestec optimal 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.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea "Inginerului", verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini, "Inginerul" va dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun.

Agregatele vor fi depozitate pe platforme amenajate, prevazute cu pante si rigole in vederea drenajului apei. Amenajarea va fi de asa natura incat sa impiedice amestecul sau contaminarea agregatelor din stoc. Stocurile de agregate vor fi identificate prin panouri care sa indice sursa si dimensiunea agregatului.

Antreprenorul trebuie sa asigure o zona de depozitare temporara a agregatelor refuzate. In cazul exploatarii balastului de sub nivelul apei, A va asigura suprafetele necesare pentru depozitare provizorie, pana la pierderea apei in exces.

Agregatele care depasesc 1,9 grame de sulfat (exprimat ca SO₃) pe litru , nu vor fi depozitate sau folosite ca material de umplutura langa lucrarile care contin ciment (beton, balast stabilizat); distanta minima fata de acestea este de 1,0 m.

2. MATERIALE

2.1. AGREGATE NATURALE

Pentru executia stratului de fundatie se va utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm cu caracteristicile prevazute de SR 662.

Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau înghet, nu trebuie să contină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

În conformitate cu prevederile SR 662:2002, pct. 2.3.4.2 balastul si balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundatie, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabelul 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE		Metode de verificare conform
	BALAST AMESTEC OPTIMAL	BALAST	

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE		Metode de verificare conform
	BALAST AMESTEC OPTIMAL	BALAST	
Sort	0-63	0-63	-
Continut de fractiuni %			STAS 1913/5
Sub 0,02 mm, max	3	3	STAS 4606
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	
0-1 mm	12-22	4-38	
0-4 mm	26-38	16-57	
0-8 mm	35-50	25-70	
0-16 mm	48-65	37-82	
0-25 mm	60-75	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	
0-63 mm	100	100	
Zona granulometrica	Vezi Anexa 1		
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	SR EN 13242
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	

Balastul amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

Tabelul 2

Domeniu de granulozitate	Limită	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile de diametre de...						
		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

Agregatul natural (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de esalonarea lucrărilor.

În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

2.2. APA

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

2.3. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabelul 3

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulozității	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606-80
	Echivalentul de nisip. Coeficientul de neuniformitate			SR EN 13242
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	SR EN 1097-5
4	Rezistență la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-	SR EN 13242

3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

3.1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție prin încercarea Proctor modificat.

Prin încercarea Proctor modificat, conform STAS 1913/13-83 se stabilește:

- $du_{max.P.M.}$ = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³
- $W_{opt.P.M.}$ = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

3.2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

- du_{ef} = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³
- W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare g_c .

$$g_c = \frac{du_{ef}}{du_{max.PM}} \times 100$$

La executia stratului de fundatie se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la punctul 5.2 al prezentului caiet de sarcini.

4. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

4.1. MĂSURI PRELIMINARE

La executia stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după receptionarea lucrărilor de strat de formă (terasamente), în conformitate cu caietul de sarcini aferent.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica si regla utilajele si dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

Înainte de asternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundatii: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordurile stratului de fundatie la acestea, precum si alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în functie de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de santier.

4.2. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m.

Experimentarea are ca scop stabilirea, în conditii de executie curentă pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum si reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect si pentru o suprafata corectă.

Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezenta Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obtinut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării si anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- conditiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc

S = suprafata compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul folosirii de utilaje de acelasi tip, în tandem, suprafetele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obtinute pe acest tronson se vor consemna în registrul de santier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

4.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

Pe terasamentul (stratul de forma) receptionat se aterne si se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în functie de grosimea prevăzută în proiect si de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Asternerea si nivelarea se face la sablon, cu respectarea lătimilor si pantelor prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de santier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.

Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recomactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

Este interzisă folosirea balastului înghețat.

Este interzisă asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

4.4. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

În timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 4.

Tabelul 4

	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercare Proctor modificat	-	STAS 1913/13-83
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	SR EN 1097/5
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15-75 STAS 12.288-85
6	Grinda Benkelman (capacitate portantă)	<1.2mm Testare la fiecare 25m	Normativ CD 31-02
7	Modulului dinamic de deformare liniară (capacitate portantă)	Ev1 = 75 MPa cu placă statică Ev2 = 120 MPa cu placă statică sau Evd = 65 MPa modul de deformare dinamic. Testare la fiecare 250m măsurată pe	STAS 8942/3 pentru placa statică 2914/4 pentru

	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
		ambele benzi ale căii. După corelarea cu testul cu grinda Benkelman, acest test nu mai este necesar.	determinarea modulului

Laboratorul Antreprenorului va tine următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

5. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

5.1. ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea stratului de fundatie din balast sau din balast amestec optimal va fi conform proiectului.

Abateră limită la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de strat executat.

Grosimea stratului de fundatie este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

Lățimea stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversală a fundatiei de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcămintii sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundatiei din balast, față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

5.2. CONDITII DE COMPACTARE

Straturile de fundatie din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificat conform STAS 1913/13-83:

- pentru drumurile din clasa tehnica III.
 - 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 98 %, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundatie se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conform CD 31-2002).

Tabelul 5

Grosimea stratului	Valorile deflexiunii admisibile, 0,01mm
--------------------	---

de fundatie din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul		
	Conform STAS 12.253	Nisip prăfos, nisip argilos(P3)	Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos(P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă(P5)
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245

Nota: Balastul din stratul de fundatie trebuie să îndeplinească conditiile de admisibilitate din SR 662 si STAS 6400.

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31-2002 – vezi tabel 4.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul calității executiei lucrărilor de fundatii se va face prin examinarea modului de variatie la suprafata stratului de fundatie, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) si a valorii coeficientului de variatie (Cv).

Uniformitatea executiei este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundatie, valoarea coeficientului de variatie este sub 35%.

5.3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelărilor suprafetei fundatiei se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de + 2,0 cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect si nu pot fi mai mari de + 1,0 cm.

În cazul aparitiei denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundatiei.

Pentru extinderi ale platformei prin casete cu lățime mai mică de 3m, verificarea denivelărilor nu este necesară.

6. RECEPTIA LUCRĂRILOR

6.1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Receptia pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în constructii aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului în fazele de executie determinante, elaborată de MLPAT si publicată în Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentatii sunt complet terminate si toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile ART. 5, 11, 12, 13, si 14.

Comisia de receptie examinează lucrările si verifică îndeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiect si caietul de sarcini precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de către organele de control.

În urma acestei receptii se încheie “Proces verbal” în registrul de lucrări ascunse.

6.2. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Receptia preliminară se face odată cu receptia preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

6.3. RECEPTIA FINALĂ

Receptia finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

7. PROTECTIA MUNCII

La executie se vor respecta actele și normativele în vigoare referitoare la protecția muncii și anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protecția muncii republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă.
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru santierelor temporare sau mobile, cu completările și modificările ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 și Ministerul Sănătății Ord. 5840/ 1996 privind „Norme generale de protecție a muncii”
- „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 MI-MT nr. 1112/411, publicat în Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.
- 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”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare și cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrări de prospecțiuni și explorări geologice”

Intocmit,

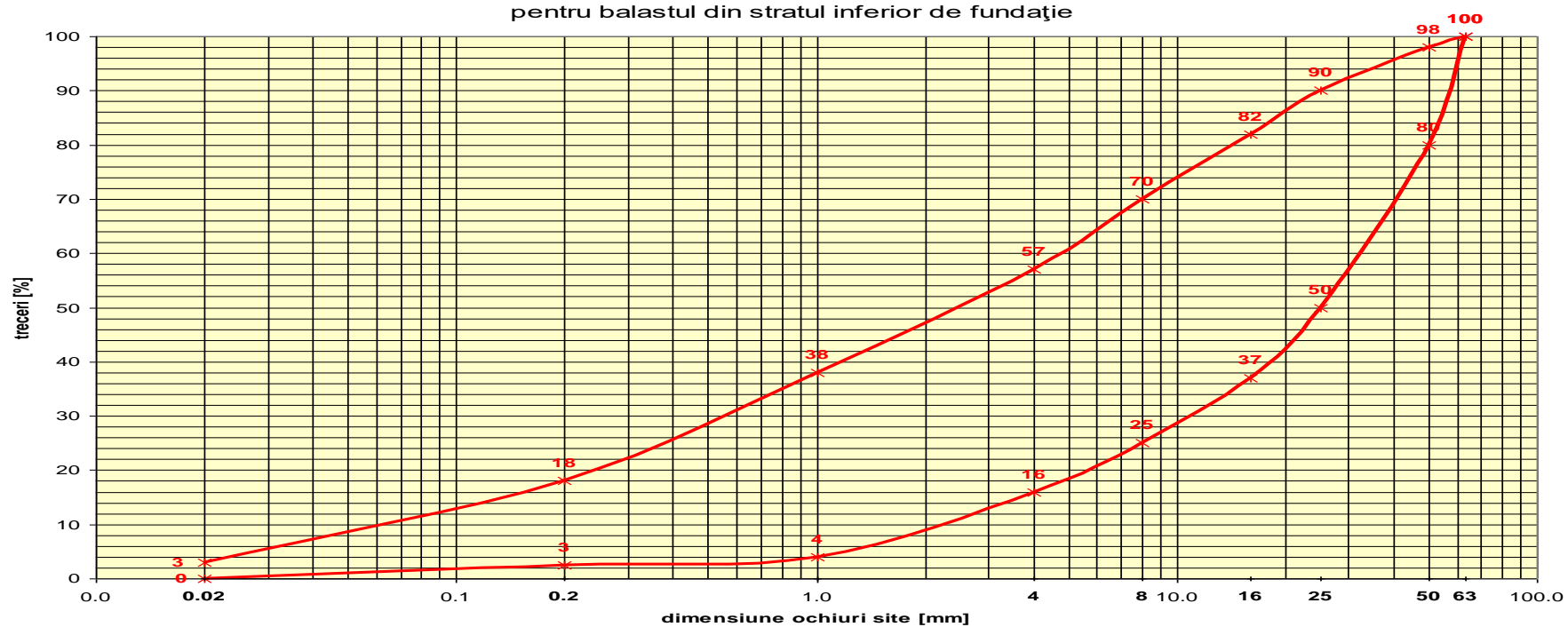
Ing. Andrei Barsan



ANEXA 1

FIG. 1 Zona granulometrica

**Fig. 1 - Zona granulometrică prescrisă
pentru balastul din stratul inferior de fundație**



CAIET DE SARCINI

PIATRĂ SPARTĂ PENTRU FUNDAȚII

Cuprins

1. GENERALITĂȚI	3
Art. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	3
Art. 2. PREVEDERI GENERALE	3
2. MATERIALE.....	3
Art. 3. AGREGATE NATURALE	3
Art. 4. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR	5
Art. 5. APA UTILIZATĂ PENTRU COMPACTARE.....	6
3. CARACTERISTICI OPTIME DE COMPACTARE	6
Art. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE	6
Art. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE	6
4. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE	7
Art. 8. MASURI PRELIMINARE	7
Art. 9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATULUI DE FUNDATIE	7
Art. 10. METODA DE EXECUȚIE.....	7
Art. 11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATULUI DE FUNDATIE.....	8
5. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE	9
6. RECEPTIA LUCRARILOR.....	10
7. PROTECTIA MUNCII	10

GENERALITĂȚI

Planurile de încercare și inspecție se vor elabora înainte de implementarea fiecărei părți din lucrare. Aceste documente se vor păstra pe șantier, ca parte componentă a sistemului de control al calității.

Art. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind executia, receptia straturilor de fundație din piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal din sistemele rutiere proiectate.

El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR-EN 13242 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatra executat.

Art. 2. PREVEDERI GENERALE

Fundația din piatra sparta amestec optimal 0-63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este specificată în proiect, cu respectarea prevederilor STAS 6400.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune întreruperea executiei lucrărilor și luarea măsurilor ce se impun.

2. MATERIALE

Art. 3. AGREGATE NATURALE

Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate

a) Pentru execuția unei fundații de piatră Sparta mare, 40-80mm

- Balast 0-63 mm în stratul inferior
- piatră sparta 40-80mm în stratul superior
- split 16-25 mm pentru impanarea stratului superior
- nisip graunțos sau savura 0-8mm ca material de protecție

Nisipul graunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează atunci când stratul superior este de macadam sau beton de ciment.

b) Pentru execuția unei fundații de piatră sparta amestec optimal 0-63 mm

- Nisip 0-4 pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de forma sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant.
- Piatră sparta amestec optimal 0-63 mm

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

Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundație nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

NISIP- Condiții de admisibilitate conform SR 662

Tabel 1.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate pentru:
----------------	------------------------------------

	Strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate:		
▪ Conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, % max.	14	-
▪ Conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, % max		5
Condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min	6×10^{-3}	-

BALAST – Conform caiet de sarcini aferent stratului din Balast

PIATRĂ SPARTĂ- Condiții de admisibilitate conform SR 667 (Tabel 2, 3 și 6)

Tabel 2.

Sort Caracteristica	Savură	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule: - rămân pe ciurul superior (d_{max}) , %, max - trec prin ciurul inferior (d_{min}) %, max	5	5			5	5	
	-	10			10	10	
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max	-	10			10	-	
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max	-	35			35	35	
Coeficient de impurități: corpuri străine, %, max. fracțiuni sub 0,1 mm, %, max	1 - -	1 3			1	1	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max	-	25			Nu este cazul		
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4); 5 cicluri, %, max	-	6			3	Nu este cazul	

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, fie direct de la concasare (un singur sort), dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și granulozitatea are valorile arătate în tabelul 4.

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL- Condiții de admisibilitate

Tabel 3

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	
Sort	0-40	0-63

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	
Sort	0-40	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.:		
sub 0,02 mm	3	3
sub 0,2 mm	3-14	2-14
0...8 mm	42-65	35-55
16...40 mm	20-40	-
25...63 mm	-	20-40
Granulozitate	Să se înscrie între limitele din tabelul 4	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min	25	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max	30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4); 5 cicluri, %, max	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63	

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL- Granulozitate

Tabel 4

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de in mm									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	25	40	63
0...40	Minimă	0	2	3	12	28	42	60	75	100	-
	Maximă	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0...63	Minimă	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	Maximă	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal și pentru piatră spartă mare sunt cele indicate în tabelele 3 și 2.

Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestora și numai dacă analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

În timpul transportului la șantier și al depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi dacă anumite sorturi sunt pregătite pentru amestecare ulterioară și păstrate în condiții care să le ferească de imprăștiere, impurificare sau amestecare.

Art. 4. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR

Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

Tabel 5

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform
		la aprovizionare	la locul de punere în operă	
A	Verificări periodice			
1	Verificarea clasei rocii de proveniență pentru piatră spartă conform tabel 2 SR 667	De 2 ori pe an și sursă	-	SR 667 punct 3.3
2	Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	De 2 ori pe an și sursă	-	SR 667
3	Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4); 5 cicluri, %, max	De 2 ori pe an și sursă	-	STAS 4606

4	Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	De 2 ori pe an și sursă	-	STAS 730 STAS 4606
5	Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	De 2 ori pe an și sursă	-	SR EN 13242
B	Verificări pe lot			
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Corpuri străine: argilă bucăți argilă aderentă conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
3	Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 2.000 t pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242
4	Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 2.000 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr. 4, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

Art. 5. APA UTILIZATĂ PENTRU COMPACTARE

Apa necesară pentru a controla umiditatea straturilor de piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal în timpul punerii în operă, poate să provină din orice surse, dar nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie, reziduuri chimice, urme de noroi sau vegetație.

Toată apa utilizată în execuție, va fi testată (1 probă/sursă) pentru a verifica dacă respectă cerințele prevăzute de SR 1008-2003.

3. CARACTERISTICI OPTIME DE COMPACTARE

Art. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator autorizat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83 se stabilește:

du max. PM - greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm³

W^{opt} PM - umiditatea optimă de compactare, exprimată în (%)

Art. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

du^{ef} - greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm³

W^{ef} - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în (%), în vederea stabilirii gradului de compactare gc

$$gc = \frac{du_{ef}}{du_{max} P.M.} \times 100$$

4. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

Art. 8. MASURI PRELIMINARE

La executia stratului de fundatie din piatra sparta se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor stratului de fundatie din balast in conformitate cu prevederile Caietelor de Sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

Inainte de inceperea lucrarilor pentru straturile de fundatie se vor verifica si regula toate utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a acestora.

Inainte de asternerea agregatelor din straturile de fundatie se vor executa lucrari pentru drenarea apelor din fundatie.

La executia stratului de fundatie pe intreaga latime a drumului, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apei in afara suprafetei de lucru, in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra santului sau deasupra terenului in cazul rambleelor.

In cazul cand sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatra sparta se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de lucru functie de sursa folosita, acestea fiind consemnate in registrul de santier.

Art. 9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATULUI DE FUNDATIE

Inainte de inceperea lucrarilor, Antreprenorul este obligat sa efectueze experimentarea executarii stratului de fundatie.

Experimentarea se va face pe tronsoane de proba de min. 30m cu latimea de cel putin 3,5 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea in conditii de executie curenta pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin Caietul de sarcini, daca grosimea prevazuta in proiect se poate realiza intr-un singur strat sau doua si reglarea utilajelor de raspandire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafatare corecta.

Compactarea de proba se va face in prezenta Inginerului, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator sau pe teren.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea maxima a fundatiei ce poate fi realizat;
- conditiile de compactare
- eficacitatea utilajelor
- intensitatea de compactare Q/S, in care :

Q este volumul materialului pus in opera in unitatea de timp (ora, zi) , in mc

S este suprafata compactata in intervalul de timp dat, in mp.

Partea din tronsonul executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarilor.

Caracteristicile obtinute pe sectorul experimentale vor consemna in registrul de santier pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor ce se vor executa.

Art. 10. METODA DE EXECUTIE

Piatra sparta amestec optimal se asterne cu un repartizator, cu o eventuala completare a cantitatii de apa, corespunzatoare umiditatii optime de compactare. Asternerea si compactarea se fac la sablon cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire, evitandu-se supraumezirea locala.

Compactarea stratului de fundatie se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se tehnologia stabilita.

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se decapeaza dupa contururi regulate pe toata grosimea stratului, se completeaza cu acelasi material, se reniveleaza si se cilindreaza.

Este interzisa executia stratului de fundatie cu piatra sparta inghetata.

Pana la astemerea stratului imediat superior, stratul de fundatie din piatra sparta astfel executat, se acopera cu material de protectie (nisip sau savura).

Art. 11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATULUI DE FUNDATIE

In timpul executiei stratului de fundatie din piatra sparta, se vor face verificarile si determinarile aratate in tabelul 6 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD31 -2002.

Pentru spatiile inguste se va determina modulul de deformatie liniar.

Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrica a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima in stare uscata)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Tabelul 6

Nr. crt	Procedul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecventa minima la locul de punere in lucru	Metode de verificare conform
1.	Inercarea Proctor modificat	Pentru fiecare sursa sau cand sunt identificate schimbari ale granulozitatii	STAS 1913/13
2.	Determinarea umiditatii de compactare	Minim 3 probe la o suprafata de 2000mp de strat	STAS 4606
3.	Determinarea grosimii stratului compactat	zilnic	-
4.	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S	Zilnic	-
4.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice pe teren	Minim 3 puncte pentru suprafete<2000mp si minim 5 puncte pentru suprafete>2000mp	STAS 1913/15-STAS 12288
5.	Verificarea compactarii prin incercarea cu piatra in fata compresorului	minim 3 incercari la o suprafata de 2000 mp	STAS 6400
6.	Grinda Benkelman (capacitate portantă)	<0.8mm Coeficientul de variatie la masuratori < 35% Testare la fiecare 25m	Normativ CD 31

7.	Modulului dinamic de deformatie liniara (capacitate portantă)	<p>Ev1 = 100 MPa cu placă statică</p> <p>Ev2 = 140 MPa cu placă statică sau</p> <p>Evd = 85 MPa modul de deformatie dinamic.</p> <p>Testare la fiecare 250m măsurată pe ambele benzi ale căii.</p> <p>După corelarea cu testul cu grinda Benkelman, acest test nu mai este necesar.</p>	<p>STAS 8942/3 pentru placa statică</p> <p>2914/4 pentru determinarea modulului</p>
----	---	---	---

5. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

Art. 12. VERIFICAREA MATERIALELOR

Verificarea calitatii materialelor se face in conformitate cu tabelul 5 din prezentul Caiet de Sarcini. Calitatea acestora trebuie sa fie in conformitate cu conditiile de admisibilitate impuse pentru fiecare tip si sort de material.

Art. 13. VERIFICAREA COMPACTARII

13.1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea înclăștării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

13.2. Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

➤ pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III

- 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
- 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;

➤ pentru drumurile din clasele tehnice IV și V

- 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- 95%, în toate punctele de măsurare.

13.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație, din piatră spartă, se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice corespunzătoare tehnicii de măsurare cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile din tabelul de mai jos:

Tabelul 7

Clasa de trafic	Nc m.o.s. perioada de perspectivă	Dadm 0,01 mm
Foarte ușor	sub 0,03	170
Ușor	0,03 – 0,10	160
Mediu	0,10 – 0,30	150
Greu	0,30 – 1,00	140

Foarte greu	1,00 – 3,00	130
Exceptional	> 3,00	120

Art. 14. VERIFICAREA CAPACITATII PORTANTE

Capacitatea portanta la nivelul superior al straturilor de fundatie se considera realizata daca valorile deformatiilor elastice masurate nu depasesc valoarea deformatiei elastice admisibile mentionate in Normativul CD 31.

Pentru spatii inguste se va determina modulul de deformatie liniara.

Art. 15. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR SUPRAFETEI

Verificarea suprafetei fundatiei se efectueaza cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

- in profil longitudinal verificarea se efectueaza in axul benzii de circulatie; denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, fata de cotele proiectate;
- in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor indicate in proiect; denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, fata de cotele proiectate.

In cazul aparitiei denivelarilor mai mari decat cele prevazute in prezentul Caiet de Sarcini, se va proceda la corectarea suprafetei fundatiei.

Art. 16. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

a) Grosime

Grosimea fiecărui strat se va verifica la intervale de minimum 200 m. Toleranțele maxime admise la grosime sunt de ± 20 mm. Grosimea se poate determina prin măsurarea cu o vergea metalică etalon. Grosimea obținută este media valorilor măsurate obținute pentru fiecare tronson finisat și pregătit pentru așternerea următorului strat rutier.

b) Lățimea

Abaterea admisibilă la lățimea de proiectare este de ± 5 cm, măsurată pe profilele transversale.

c) Panta

Toleranța admisă pentru panta transversală va fi de $\pm 4\%$, măsurată la fiecare 20 metri de la firul întins.

6. RECEPTIA LUCRARILOR

Art. 17. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

Receptia pe faza determinanta, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si conditiilor de admisibilitate privind calitatea materialelor si lucrarilor impuse de proiecte si de caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal" de receptie pe faza in registrul de lucrari ascunse.

Art. 18. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia stratului de fundatie din piatra sparta se face la terminarea lucrarilor, pentru intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/ 94.

7. PROTECTIA MUNCII

La executie se vor respecta actele si normativele in vigoare referitoare la protectia muncii si anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protectia muncii republicata in Monitorul Oficial al romaniei nr. 47/29 ianuarie 2001.

- Legea nr. 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca.
- HG nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile, cu completarile si modificarile ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerintele minim de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 si Ministerul Sanatatii Ord. 5840/ 1996 privind „Norme generale de protectie a muncii”
- „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie, in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/ sau pentru protejarea drumului”, aprobate prin Ordinul comun MI-MT nr. 1112/411, publicat in Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 357/22.06.1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrari de prospectiuni si explorari geologice”.

Intocmit,
Ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI

ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD

CUPRINS

1. GENERALITĂȚI	3
1.1. Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale	3
1.2. Definiții și terminologii	3
2. MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE	5
2.1. Agregate	5
2.2. Filer	7
2.3. Lianți	8
2.4. Aditivi	9
3. 3. PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE	9
3.1. Compoziția mixturilor asfaltice	9
3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice	12
3.3. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice	14
4. PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE	16
4.1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice	16
4.2. Lucrări pregătitoare	17
4.3. Asternerea mixturii asfaltice	17
4.4. Compactarea mixturii asfaltice	18
5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR	19
6. RECEPTIA LUCRĂRILOR	22

1. GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT, DOMENIU DE APLICARE, PREVEDERI GENERALE

1.1.1. Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calitatii materialelor componente, preparare, transport, punere în opera, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi, în vederea realizării sistemului rutier.

1.1.2. Prezentul caiet de sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea și întreținerea strazilor, drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

1.1.3. Mixtura asfaltică utilizată la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest caiet de sarcini și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico – economic.

1.1.4. La execuția structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respectă cerințele din prezentul normativ și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.

1.2. DEFINITII SI TERMINOLOGII

1.2.1. Mixtura asfaltică preparată la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, prin compactare la cald.

1.2.2. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder) precum și pentru stratul de bază.

Imbracamintile bituminoase cilindrate sunt alcătuite în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură
- stratul inferior, denumit strat de legătură

1.2.3. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența sistemelor rutiere la strazi și drumuri, peste care se aplică imbracamintile bituminoase.

1.2.4. La execuția stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice performante care să confere rezistența și durabilitatea necesară imbracamintei, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor legale în vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerințele din acest caiet de sarcini.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice :

- beton asfaltic cu criblură, beton asfaltic cu pietriș concasat, conform SR EN 13108-1;
- mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust, cu conținut ridicat de bitum și aditivi de stabilizare - conform SR EN 13108-5;
- mixturi asfaltice poroase, cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea nivelului de zgomot - conform SR EN 13108-7.

Tabelul 1. Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. Crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 engleza (franceza)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a strazii	Tip mixtura în funcție de dimensiunea maximă a granulei
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V/ III, IV	8** 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V/ IV	8** 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul liant	SMA Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP Φ	MAP Φ rul liant	PA (ED, BBD) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4

6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPCφ	BADPCφ leg. liant	AC (EB) φ leg liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS φ	BADPS φ leg. liant	AC (EB) φ leg liant	Strat de legătură	V / IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB φ	AB φ baza liant	AC (EB) φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC φ	ABPC φ baza liant	AC (EB) φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS φ	ABPSφ baza liant	AC (EB) φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5
<p>* Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi</p> <p>**BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale</p>						

Tabelul 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică poroasă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

1.2.4. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru execuția stratului de legătură, prezentul caiet de sarcini prevede betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform SR EN 13108 – 1.

Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 3):

Tabelul 3. Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblură
2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
3	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

1.2.5. Pentru execuția stratului de bază se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 4).

Tabelul 4. Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnica a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II	I	Anrobat bituminos cu criblură
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu pietriș sortat

1.2.6. Mixturile asfaltice se aplică pe:

- straturi de fundație;
- straturi de bază;
- îmbrăcămînți rutiere existente.

1.2.7. În cazul îmbrăcămînților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămînța din beton de ciment sau pe îmbrăcămînța bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul-suport.

1.2.8. Mixturile asfaltice poroase se aplică pe un strat- suport impermeabil (etanș).

1.2.9. Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează termenii și definițiile corespunzătoare din: SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004, dintre care, în principal:

- criblura: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- pietriș concasat: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- pietriș sortat: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- nisip natural: agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0 ... 2 mm;
- nisip de concasaj: agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0 ... 2 mm.

2. MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

2.1. AGREGATE

2.1.1. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform specificațiilor SR EN 13043. Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urma de degradare, rezistente la îngheț – dezgheț și să nu conțină corpuri străine.

2.1.2. Cerințele privind valorile limita ale caracteristicilor fizico – mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 5...8.

Tabelul 5. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. Crt.	Caracteristica determinată			Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Continut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max			1-10 ($G_{c90/10}$) 10	SR EN 933-1
2. ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.			25 (A_{25})	SR EN 933-3
3. ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max			25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4.	Continut de impurități – corpuri străine			nu se admit	vizual
5.	Continut în particule fine sub 0.063 mm, %, max.			1.0 ($f_{1,0}$)*0,5($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	clasa tehnica dr. I – III	Cat.th.str. I- III	20 (LA_{20})	SR EN 1097 – 2
		clasa tehnica dr. IV – V	Cat.th.str. IV	25 (LA_{25})	
7.	Rezistența la uzura (coeficient micro – Deval), %, max	clasa tehnica dr. I – III	Cat.th.str. I- III	15 (M_{DE15})	SR EN 1097 – 1
		clasa tehnica dr. IV – V	Cat.th.str. IV	20 (M_{DE20})	
8. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț – dezgheț la 10 cicluri de îngheț – dezgheț - pierdere de masă (F), %, max			2 (F_2)	SR EN 1367 – 1

	- pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.	20	
9. ⁽²⁾	Rezistență la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.	6	SR EN 1367 – 2
10.	Continutul de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 (C95/1)	SR EN 933 – 5

*Agregate cu granula de max 8mm

⁽¹⁾Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de forma, încercarea de referință fiind indicele de forma.

⁽²⁾rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2

Tabelul 6. Nisip de concasaj sau sort 0-4mm de concasaj, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate nisipul obținut prin concasarea pietrei	Metoda de încercare
1	Continut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933 - 1
2	Granulozitate	continua	SR EN 933 - 1
3	Continut de impurități - corpuri străine	nu se admit	vizual
4	Continut de particule fine sub 0.063 mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933 - 1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 - 9

*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%

Tabelul 7. Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Pietris sortat	Pietris concasat	Metoda de încercare
1	Continutul de granule în afara sortului: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10 10($G_{C90/100}$)	1-10 10($G_{C90/100}$)	SR EN 933 – 1
2	Continut de particule sparte, %, min.	-	90 (C90/1)	SR EN 933 – 5
3 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, %, max.	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933 – 3
4 ⁽¹⁾	Indice de forma, %, max.	25 (Sl_{25})	25 (Sl_{25})	SR EN 933 – 4
5	Continut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933 – 7 și vizual
6	Continut în particule fine sub 0.063 mm, %, max.	1.0($f_{1,0}$)*/ 0,5($f_{0,5}$)	1.0($f_{1,0}$)* / 0,5($f_{0,5}$)	SR EN 933 – 1
7	Rezistență la fragmentare coeficient LA, %, max.	Clasa tehnică I-III Cat.th.str. I-III	-	SR EN 1097 – 2
		Clasa tehnică IV-V Cat.th.str. IV	25 (LA_{25})	
8	Rezistență la uzura coeficient micro – Deval, %, max.	Clasa tehnică I-III Cat.th.str. I-III	-	SR EN 1097 - 1
		Clasa tehnică IV-V Cat.th.str. IV	20 (M_{DE20})	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț – dezgheț pierderea de masă (F), %, max.	2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1367 – 1
10 ⁽²⁾	Rezistență la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SR EN 1367 - 2

*Agregate cu granula de max 8mm

⁽¹⁾Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de forma, încercarea de referință fiind indicele de forma.

		0,063.....min.70	
3	Conținut de apă	Max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	Valoarea v_{b_f} g/kg Categorie ≤ 10 $v_{b_f} 10$	SR EN 933-9

2.2.3. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

2.2.4. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică, sau
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

2.2.5. În santier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max.100 t aprovizionate.

2.3. LIANȚI

2.3.1. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art.32 din prezentul normativ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art.32, din prezentul normativ.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează biturile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și biturile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și biturile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5 dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau bituri modificate clasa 4.

2.3.2. Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1).

2.3.3. Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se va aditua cu agenți de adezivitate.

2.3.4. Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului, se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).

2.3.5 Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se va depozita separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiile tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări până la momentul preparării mixturii.

2.3.6. Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

2.3.7. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică).

2.3.8. La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în santier se vor efectua determinarile din tabelul nr.10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivității, conform art.33, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Tabelul 10. Caracteristicile fizico – mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținutul de liant rezidual	Min.58%	SR EN 1428
2	Omogenitate, rest pe sita de 0,5mm	$\leq 0,5\%$	SR EN 1429

2.4. ADITIVI

2.4.1. Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul caiet de sarcini se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

2.4.2. Conform SR EN 13108-1, paragrafului 3.1.12 aditivul este “un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”. În acest caiet de sarcini au fost considerați aditivi și produsele (agenți de adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adezivității acestuia la agregate.

2.4.3. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerințelor de performanță specificate.

2.4.4. Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață, în vigoare.

3. 3. PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

3.1. COMPOZIȚIA MIXTURILOR ASFALTICE

3.1.1. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate în capitolul 2. Materiale

3.1.2. Materialele granulare (agregate naturale și filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri, sunt prezentate în tabelul 11.

Tabelul 11. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat

	Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
--	---

3.1.3. La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și de baza se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural . Din amestecul total de nisipuri sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază.

Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

3.1.4 Limitele conținutului de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12. Limitele procentelor de agregate naturale si filer

Nr. Crt.	Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatura	Strat de baza	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer si fractiuni din nisipuri sub 0.125mm, %	9...18	8...16	8...15	5...110	3...88	3...12
2.	Filer si fractiunea (0.125...4) mm, %	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

Tabelul 13. Zona granulometrica a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Marimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31.5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	-	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0.125	9...18	...106	8...15	5...10	3...8	3...12
0.063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

3.1.4. Zonele granulometrice reprezentand limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 – pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice poroase.

Tabelul 14 – Limitele procentuale și zona granulometrica pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. Crt.	Caracteristica	Strat de uzura	
1	Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	MAS 11,2	MAS 16
1.1	Filer și fractiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14

1.2	Filer și fracțiunea 0,125 ... 4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	tregeri, %	
	22,4	-	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
	0,063	8...12	9...12

Tabelul 15 – Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP 16*

Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceri, %
22,4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

*Limitele sunt orientative, se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 18 și 22.

3.1.5. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat / acreditat ținând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care, din studiul de dozaj rezultă un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 16. Continut recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Continut de liant, % in mixtura
Uzura (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 / BAPC 8	6,3
	BA 11,2 / BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4,0
Legătură (binder)	BAD 22,4/ BADPC 22,4 /BADPS 22,4	4,2
Bază	AB 22,4 / ABPC 22,4 / AB 31,5 / ABPC 31,5 / ABPS 31,5	4,0

3.1.6. Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³. Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650 / d$, unde "d" este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³ și se determină conform 20 SR EN 1097-6.

3.1.7. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

3.1.8. Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art.51, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

3.1.9. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor acestui normativ. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 30 nr.crt.1.

Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare dată când apare cel puțin una din situațiile următoare:

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calității liantului;

- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;
- schimbarea aditivilor.

3.1.10. Validarea în producție a mixturii asfaltice în santier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea cerințelor acesteia conform tabelului 30, nr. crt. 2.

3.1.11. Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din prezentul caiet de sarcini.

3.2. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

3.2.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determina pe corpuri de proba confectionate din mixturi asfaltice preparate in laborator pentru stabilirea dozajelor optime (incercari initiale de tip) si pe probe prelevate de la malaxor sau de la asternere pe parcursul executiei, precum si din straturile imbracamintilor gata executate.

3.2.2. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul executiei lucrarilor, precum si din stratul gata executat, se efectueaza conform SR EN 12697 – 27.

3.2.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie sa se incadreze in limitele din tabelele 17, 18, 19 si 20.

3.2.4. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determina conform SR EN 12697 – 6 si SR EN 12697 – 34 si vor respecta conditiile din tabelul 17.

Absortia de apa se va efectua conform metodei din anexa B la Normativ AND 605 revizuit.

Tabelul 17. Caracteristici fizico-mecanice determinate prin incercari pe cilindri Marshall

Nr. Crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60°C, KN	Indicele de curgere, mm	Raport S/I, min, KN/mm	Absorbția de apă, %vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6.5...13	1.5...4.0	1.6	1.5...5	min. 80
2	Mixtură asfaltică poroasă	5...15	1.5...4.0	2.1	-	min. 60
3.	Beton asfaltic deschis	5.0...13	1.5...4.0	1.2	1.5...6.0	min. 80
4.	Anrobat bituminos	6.5...13	1.5...4.0	1.6	1.5...6.0	min. 80

3.2.5. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin incercari dinamice se vor incadra in valorile limita din tabelele 18, 19, 20, 21 si 22.

Incercarile dinamice care se vor efectua in vederea verificarii caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul caiet de sarcini sunt urmatoarele :

- **Rezistenta la deformatii permanente** (incercarea la compresiune ciclica si incercarea la ornieraj) reprezentata prin :
 - *Viteza de fluaj si fluajul dinamic* al mixturii asfaltice, determinate prin incercarea la compresiune ciclica triaxiala pe probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697 – 25, metoda B ;
 - *Viteza de deformatie si adancimea fagasului*, determinate prin incercarea de ornieraj pe epruvete confectionate in laborator sau prelevate prin taiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697 – 22, dispozitiv mic in aer, procedeul B ;
- **Rezistenta la oboseala**, determinata conform SR EN 12697 – 24, fie prin incercarea la intindere indirecta pe epruvete cilindrice – anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697 – 24 ;
- **Modulul de rigiditate**, determinat prin incercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697 – 26, anexa C ;
- **Volumul de goluri** al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confectionate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697 – 31.

Tabelul 18. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzura determinate prin incercari dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de uzura/clasa tehnica drum
----------	----------------	--

	Clasa tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 giratii, % maxim	5.0	6.0
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 50°C, 300 KPa si 10000 impulsuri, µm/m, maxim - viteza de deformatie la 50°C, 300KPa si 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim	20 000 1	30000 2
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4200	4000
2.	Caracteristici pe placi confectionate in laborator sau pe carote din imbracaminte		
2.1.	Rezistenta la deformatii permanente, 60°C (ornieraj) - Viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri - Adancimea fagasului, % din grosimea initiala a probei	0.3 5.0	0.5 7.0

Tabelul 19. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legatura determinate prin incercari dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de legatura/clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
	Clasa tehnică drum	I	II-III
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, % maxim	9.5	10.5
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m, maxim - viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4.	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta : Numar minim de cicluri pana la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistenta la oboseala , epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	100	150

Tabelul 20. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de baza determinate prin incercari dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de baza/clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
	Clasa tehnică drum	I	II-III
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, % maxim	9	10
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m, maxim - viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4.	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta : Numar minim de cicluri pana la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2.	Rezistenta la oboseala , epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	100	150

Nota :

1) Valorile modulilor de rigiditate determinati în laborator, prevăzuți în tabelele 18, 19 și 20 sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.

2) La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide.

3.2.6. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 21, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

3.2.7. Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8. Sensibilitatea la apă va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

Tabelul 21. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. Crt.	Caracteristica	
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3	Test Shellenberg, %, max.	0,2
4	Sensibilitate la apă, % min.	80

3.2.8. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 17 și 22.

Tabelul 22. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. Crt.	Caracteristica	
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12 – 20
2	Pierdere de material, SR EN 12697-17, %, max.	30

3.3. CARACTERISTICILE STRATURILOR REALIZATE DIN MIXTURI ASFALTICE

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt :

- gradul de compactare, si absorbtia de apa ;
- rezistenta la deformatii permanente ;
- elementele geometrice ale stratului executat ;
- caracteristicile suprafetei imbracamintilor bituminoase executate.

3.3.1. Gradul de compactare si absorbtia de apa

3.3.1.1. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul caiet de sarcini, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

3.3.1.2. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate. Notă: Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

3.3.1.3. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbtiei de apă pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinari).

3.3.1.4. Condițiile tehnice pentru absorbtia de apa si gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23. Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbtie de apa*, % vol.	Grad de compactare, %, minim
1	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3	Beton asfaltic	2...5	97
4	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5	Anrobat bituminos	2...8	97

3.3.2. Rezistența la deformatii permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

3.3.2.1. Rezistența la deformății permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se va verifica pe minimum două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

3.3.2.2. Rezistența la deformății permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformare la orieraj și adâncimii făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici, sunt prezentate în tabelul 18.

3.3.3. Elemente geometrice

3.3.3.1. Condițiile de admisibilitate și abaterile limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 24.

3.3.3.2. La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizată. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

Tabelul 24. Elementele geometrice și abaterile limita pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de baza 22,4 - strat de baza 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	±20 mm
3	Profilul transversal : - drumuri • în aliniament • în curbe și zone aferente • cazuri speciale	sub formă de acoperiș conform STAS 863 pantă unică	±5.0 mm, față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/strazi	- Conform PD 162 - Conform STAS 863 - Conform STAS 10144/3	±5.0 mm, față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor [pct. 2.3 din Normele tehnice](#) privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin [Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017](#), publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

3.3.3.3. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

3.3.3.4. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

- strat uzură (rulare) - cu maxim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție;
- strat de legătură și strat bază - înainte de așternerea stratului următor (superior).

Tabelul 25. Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătură, Bază	
1	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV	≤ 1,5 ≤ 2,0 ≤ 2,5	≤ 2,5	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.

	- drumuri de clasă tehnică V	≤ 3,0		
2	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≤ 3,0 ≤ 4,0 ≤ 5,0	≤ 4,0	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	±1,0	±1,0	SR EN 13036-8
4.1	Aderența suprafeței– unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 1,2 ≥ 0,8 ≥ 0,6	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coeficient de frecare (μGT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	≥ 0,67 ≥ 0,62 ≥ 0.57	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor [pct. 2.3 din Normele tehnice](#) privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin [Ordinul ministrului transporturilor nr. 1.296/2017](#), publicat în Monitorul Oficial al României. Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția făgașelor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând minim 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se va efectua în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

4. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE

4.1 PREPARAREA SI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic a dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate, se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108- 21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din 27 malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Tabel 24. Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
Mixtura asfaltica la iesirea din malaxor					

	Temperatura, °C				
35/50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50/70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70/100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabelului 27.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperită cu prelată.

4.2 LUCRARI PREGATITOARE

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defectăunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de reprofilare / egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată în funcție de preluarea denivelărilor existente.

4.2.1. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru. Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regula cantitatea de liant. În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m².

4.3 ASTERNEREA MIXTURII ASFALTICE

Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minimum 10oC, pe o suprafață uscată.

În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minimum 15oC, pe o suprafață uscată.

Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. Certificarea conformității echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămasă necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se va executa în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute acestia vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor în 29 vigoare.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 100C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 27.

Tabelul 27. Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere [°C, min.]	Temperatura mixturii asfaltice la compactare [°C, min]	
		inceput	sfarsit
bitum rutier: 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	145	140	110
	140	135	100
bitum modificat cu polimeri: 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

Așternerea se va executa pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime corespunzătoare.

Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut. În funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzură(rulare).

Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut. Art.95. Legătura transversală dintre un strat rutier nou și un strat rutier existent al drumului se va executa după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45° . Completarea zonei de unire se va efectua prin amorsarea suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

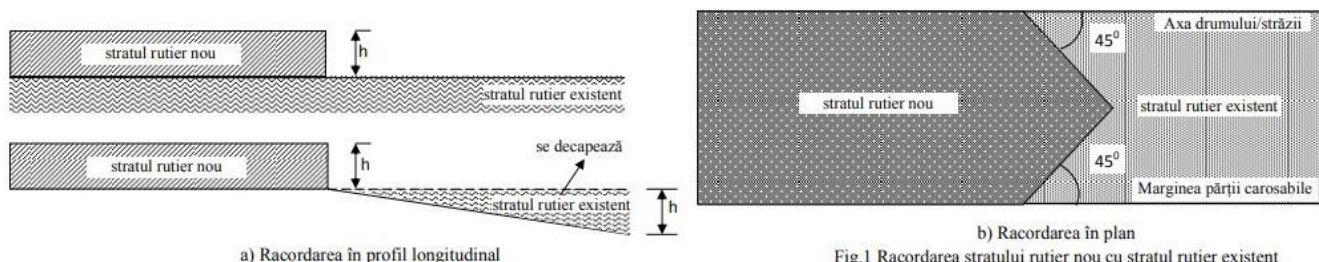


Fig.1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent

Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcămintii bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

4.4 COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE

Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrare, și/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se va executa un sector de probă și se va determina numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

Sectorul de probă se va realiza înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă, de către un laborator autorizat / acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 23.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului, se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 26. Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează în etapele de mai jos:

Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operații:

Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;
- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic.

Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.

Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;

- modul de execuție a rosturilor: zilnic;
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă) conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;
- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;

• compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate 33 de la malaxor sau așternere: zilnic.

Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normativ (vezi tabelul 30)

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 21 și 22, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 29.

Tabelul 29. Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, in valoare absoluta		
Agregate Treceri pe sita de,mm	31,5	±5
	22,4	±5
	16	±5
	11,2	±5
	8	±5
	4	±4
	2	±3
	0.125	±1.5
	0.063	±1.0
Bitum	±0.2	

Tipurile de încercări și frecvența acestora, funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 28, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 30. Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr.c rt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate si limite de incadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări initiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 19 și tabel 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest 34 normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabel 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări initiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.

		Compozitia mixturii conform caiet de sarcini	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin o dată pe zi.	Compozitia mixturii conform caiet de sarcini	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall - conform tabel 22	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați, - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m2	conform tabel 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformări permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m2 .	conform tabel 18 pentru rata de orniere și/sau adâncime fâgaș,	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
6.	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20 000 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m2 .	conform tabel 20	Strat de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea suprafeței stratului executat	conform tabel 25	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar):	conform solicitării comisiei de recepție	

	-frecventa: 1 set carote pentru fiecare solicitare	
--	---	--

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:-

- carote Φ 200 mm pentru determinarea rezistenței la orieraj
- carote Φ 100 mm sau plăci de min.(400 x 400) mm sau carote de Φ 200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției – la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal în care se va nota-informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29 se va înscrice în raportul de încercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintelui din sectoarele cele mai defavorabile.

Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1.).

Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 429 și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor, indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul MDRAP nr.1370/2014, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr.576 din 01.08.2014

Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recultate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabel 23 și conform tabel 24;
- verificarea profilului transversal: - se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată stratul se reface conform proiectului.

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 343, cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

- verificarea elementelor geometrice - conform tabelului 24:
 - grosimea;
 - lățimea părții carosabile;
 - profil transversal și longitudinal;
- planeitatea suprafeței de rulare - conform tabelului 25;
- rugozitate - conform tabelului 25;
- capacitate portantă - conform normativului CD 155;
- rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 30.

Recepția finală

Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 343, cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în anexa nr. 2, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în anexa nr. 3 la Procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și străzi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

NORMATIVE DE REFERINȚĂ

SR EN 13043:2003	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;
SR EN 13808:2013	Bitum și lianți bituminoși. Cadru specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice;
SR EN 14023:2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri;
SR EN 1428:2012	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope;
SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilității;
SR EN 1429:2013	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere;
SR EN 12607-1:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT;
SR EN 12607-2:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT;
SR EN 12591:2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere;
SR EN 13036-1:2010	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei;
SR EN 13036-4:2012	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul;
SR EN 13036-7:2004	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar;
SR EN 13036-8:2008	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală;
SR EN ISO 13473-1:2004	Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii;
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere;
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor;
SR EN 933-3:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare;
SR EN 933-4:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă;
SR EN 933-5:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere;
SR EN 933-5:2001/A1:2005	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate;
SR EN 933-7:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate;

SR EN 933-8+A1:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip;
SR EN 933-9 + A1:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen;
SR EN 1097-1:2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval);
SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare;
SR EN 1097-5:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată;
SR EN 1097-6:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor;
SR EN 1367-1:2007	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet;
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu;
SR EN 1744-1+A1:2013	Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică;
SR 10969:2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică;
STAS 863:1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare;
STAS 10144/3-1991	Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare;
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie;
SR EN 196-2:2013	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului;
SR EN 12697-1:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil;
SR EN 12697-2:2016	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității;
SR EN 12697-6:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-8:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-11:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum;
SR EN 12697-12:2008	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-12:2008/C91:2009	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-13:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii;
SR EN 12697-17+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă;
SR EN 12697-18:004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;
SR EN 12697-22+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj;
SR EN 12697-23:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-24:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală;
SR EN 12697-25:2006	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică;
SR EN 12697-26:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate;
SR EN 12697-27:2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor;

SR EN 12697-29:2003	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-30:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;
SR EN 12697-31:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie;
SR EN 12697-33+A1:2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă;
SR EN 12697-34:2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall;
SR EN 12697-36:2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminții asfaltice;
SR EN 13108-1:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-1:2006/C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-5:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
SR EN 13108-5:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic;
SR EN 13108-7:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-7:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-20:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-20:2006/AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
SR EN 13108-21:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică;
SR EN 13108-21:2006/AC:2009/C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
CD 155-2001	Reglementarea tehnică „Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne”, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 625/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PD 162-2002	Reglementarea tehnică „Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane”, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 622/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PCC 022-2015	Reglementarea tehnică „Procedură pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi”, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 341 din 19 mai 2015;
PCC 019-2015	Reglementarea tehnică „Procedură pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi”, indicativ PCC 019-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 91/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 485 și 485 bis din 2 iulie 2015.

Intocmit,

Ing. Andrei Barsan



LUCRĂRI DE PODEȚE

CUPRINS

GENERALITĂȚI.....	4
ART. 1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	4
ART. 2. PREVEDERI GENERALE.....	4
CAPITOLUL I - MATERIALE. REȚETE.....	5
ART. 3. PREVEDERI GENERALE	5
ART. 4. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MATERIALE	5
ART. 5. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR.....	15
ART. 6. REȚETE.....	16
CAPITOLUL II - PREGĂTIREA LUCRĂRILOR.....	21
ART. 7. PICHETAREA.....	21
ART. 8. SEMNALIZAREA ȘI VERIFICAREA ZONEI DE LUCRU	21
ART. 9. PLATFORME DE LUCRU	21
ART. 10. PROCEDURA DE EXECUȚIE	21
CAPITOLUL III - EXECUȚIA PODEȚELOR	21
ART. 11. PREVEDERI GENERALE	22
ART. 12. EXECUȚIA PODEȚELOR.....	22
12.1. Execuția platformei de lucru	22
12.2. Execuția săpăturilor	22
12.3. Execuția infrastructurilor.....	24
12.4. Execuția elevațiilor	25
12.5. Execuția suprastructurilor	25
12.6. Alte prevederi	28

ART. 13. REMEDIERI	29
ART. 14. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR	29
CAPITOLUL IV - RECEPȚIA LUCRĂRII	31
ART. 15. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE	31
ART. 16. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	32
ART. 17. RECEPȚIA FINALĂ.....	32
CAPITOLUL V - MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI.....	32
ART. 18. MASURI DE PROTECTIA MUNCII SI PSI	32
REFERINȚE NORMATIVE.....	33

GENERALITĂȚI

ART. 1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea podețelor. Podețele sunt lucrări de artă, având deschiderea sau suma deschiderilor până la 5 m și se prevăd la traversarea unor fire de apă - vâlcele, pâraie, izvoare, depresiuni - sau pentru descărcarea șanțurilor sau rigolelor din lungul drumului.

ART. 2. PREVEDERI GENERALE

1. Lumina podețelor este stabilită pe baza calculului hidraulic întocmit în conformitate cu Normativul Departamental PD 95-2002.

2. Lățimea căii pe podeț va fi egală cu cea din calea curentă a drumului, iar lățimea totală dintre coronamente va fi egală cu lățimea totală a platformei drumului pe care se situează podețul. Podețele se execută fără trotuare cu excepția amplasamentelor în care acest trotuar există și trebuie să i se asigure continuitatea.

3. Convoaiele de calcul pentru podețe sunt aceleași ca și pentru poduri conform STAS 1545-89 "Poduri pentru străzi și șosele. Pasarele - Acțiuni" și STAS 3221-86 „Poduri de șosea. Convoaie tip și clase de încărcare”.

4. Din punctul de vedere al plasării căii față de suprastructură, podețele se împart în podețe - cu calea direct pe suprastructură - și podețe înecate - amplasate în corpul rampei la o adâncime de minimum 50 cm sub nivelul căii.

5. Ca alcătuire constructivă podețele pot fi podețe dalate, tubulare sau ovoidale, din elemente prefabricate sau monolite.

6. Indiferent de sistem, acestea trebuie să corespundă din punct de vedere al debușeului și al exploatarei în condiții de siguranță și să fie ușor de întreținut.

7. Ordinea de execuție a lucrărilor

Se va stabili ordinea de atacare și execuție a podețelor, în corelare cu cele de protecții și construcții anexe la drumuri, amonte și aval, în funcție de tipul și rolul lor, astfel încât execuția să se desfășoare normal, cu asigurarea permanentă a îndepărtării apelor, fără stânjenirea sau compromiterea condițiilor de execuție și fără a conduce la afectarea și refacerea de lucrări.

8. Execuția pe timp friguros și pe timp călduros

Execuția podețelor, pe timp friguros, sub +5°C, poate avea loc cu luarea măsurilor prevăzute de Normativul C 16-84.

Nu se vor prelucra materiale înghețate sau cu incluziuni de gheață sau zăpadă pentru realizarea lucrărilor.

Toate lucrările care implică utilizarea de betoane sau mortare de ciment se execută, asigurând pe toată perioada execuției lor, o temperatură a acestor produse de min. +5°C, iar pe perioada protejării lucrărilor, asigurând o temperatură de min. +1°C a betonelor, mortarelor, până la întărire, mediul de protecție trebuind să aibă o temperatură de min. + 5°C.

Execuția podețelor, pe timp călduros, peste +30°C, poate avea loc cu luarea de măsuri la execuția betoanelor și mortarelor de ciment, astfel ca acestea, în nici o fază a execuției, să nu depășească temperatura de +30°C.

Execuția podețelor se va întrerupe în cazul în care intemperiiile nu permit respectarea tehnologiilor de execuție și îndeplinirea condițiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini.

9. Constructorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

10. Constructorul trebuie să asigure prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

11. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL I - MATERIALE. REȚETE

ART. 3. PREVEDERI GENERALE

Materialele din care se execută podețele trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor și normelor pentru materiale, după cum urmează:

- pământuri - identificarea naturii lor: STAS 1243-83*
SR EN ISO 14688-2:2005
- agregate pentru beton: SR EN 12620+A1:2008
- agregate pentru material nelegate sau legate
hidraulic pentru ingineria civilă și construcții
de drumuri: SR EN 13242+A1:2008
- elemente prefabricate din beton simplu și armat: Normativ NE 013-2002
- ciment: SR EN 197-1:2011
- apă: SR EN 1008:2003
- materiale pentru hidroizolații: STAS 5088-75
SR EN 14695: 2010
- betoane: Normativ NE 012/1-2007
Normativ NE 012/2-2010
- mortare de ciment: Normativ C 17-82
- oțel beton OB 37 și PC 52: SR 438-1:2012
- aditivi pentru betoane: SR EN 934-2+A1 :2012

* STAS-ul 1243-83 a fost înlocuit de SR EN ISO 14688-2:2005 dar pentru că modificările nu au putut fi aplicate tuturor specificațiilor din documentele tehnice, în cuprinsul Caietului de Sarcini se va face referință la amandouă standardele

ART. 4. CONDIȚII TEHNICE PENTRU MATERIALE

a) Materialele pentru podețe se analizează preliminar, la începerea lucrărilor, pentru verificarea îndeplinirii condițiilor tehnice, care sunt precizate în tabelul 1.

Tabel 1

Nr. crt.	Materialul	Caracteristica	Condiția de admisibilitate
0	1	2	3
I. Caracterizarea pământului în vederea cunoașterii naturii terenului de fundare			
1	Pământul din terenul de fundare	<ul style="list-style-type: none"> - granulozitatea - indicele de plasticitate - umiditatea - alte caracteristici pentru încadrarea pământurilor în categoriile și tipurile de pământuri conform tabelelor 1a și 1b din STAS 2914-84 (anexate în caietul de sarcini) 	<ul style="list-style-type: none"> - identificarea tipului de pământ, conform STAS 1243-83 - pământ de la consistent la tare, fără supraumezire
II. Materiale pentru podețe			

2	Betoane și mortare de ciment, betoane armate, cofraje, armături, sprijiniri. Prefabricate din beton.		<p>- conform Normativului NE 012/1-2007, Normativ C 17-82, Normativ NE 012/2-2010</p> <p>- conform Normativului NE 013-2002</p>
3	Bolovani sau piatră brută în beton ciclopian de fundație	<p>- aspect</p> <p>- raportul dintre dimensiunea maximă și minimă</p> <p>- dimensiunea maximă</p> <p>- calitatea rocii, rezistența la îngheț-dezgheț</p> <p>- suprafața</p>	<p>- omogen ca structură și compoziție</p> <p>- $\leq 2,5$</p> <p>- 1/6 din dimensiunea mai mică a fundației zidului</p> <p>- negelivă, coeficient de gelivitate max. 3%, fără crăpături</p> <p>- curată, se spală cu jet de apă sub presiune</p>
4	<p>Piatră brută sau bolovani pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zidărie în elevație • zidărie uscată în dren 	<p>- aspect</p> <p>- rezistența la compresiune în stare uscată, a rocii de proveniență, la piatra brută N/mm², min</p> <p>- rezistența la sfărâmare prin compresiune a bolovanilor, %, min</p>	<p>- să provină din roci nealterate, negelive (coeficient de gelivitate, max. 3%, sensibilitate la îngheț max. 25%) și omogene ca structură și compoziție, compacte</p> <p>- 80</p> <p>- 50</p> <p>- piatră fără crăpături, cu formă neregulată, cum rezultă din carieră, cu dimensiunea minimă de cel puțin 100 mm, cu greutatea de max. 20 kg și dimensiunea maximă de cel mult 1/6 din dimensiunea minimă a elementului de construcție. Piatra trebuie să fie ușor cioplită cu ciocanul înainte de utilizare, pentru îndepărtarea părților moi sau a colțurilor ascuțite. Pentru fața văzută a zidăriei, piatra să aibă două fețe aproximativ paralele. Bolovani să aibă dimensiuni de 80...200 mm. Piatra, bolovanii se spală cu jet de apă sub presiune.</p>
5	<p>Materiale pentru hidroizolații:</p> <ul style="list-style-type: none"> - emulsie bituminoasă - bitum tip H, bitum tip D - filer de calcar 	- condițiile tehnice de produs	<p>STAS 5088-75</p> <p>STAS 8877-1:2007</p> <p>STAS 7064-78,</p> <p>SR EN12591:2009 și</p>

	- foi hidroizolante bitumonoase		STAS 539-79 SR EN 14695:2010
6	piatră brută sau bolovani în pereuri	<p>- proveniența:</p> <p>Caracteristici geometrice, conform :</p> <p>- forma</p> <p>- înălțime</p> <p>- lungimea</p> <p>- lățimea</p> <p>- piatră cu dimensiuni necorespunzătoare % max</p> <p>Caracteristici fizico-mecanice:</p> <p>- clasa rocii de proveniență, cu caracteristici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rezistența la compresiune, în stare uscată, N/mm², min. • uzura Los Angeles %, max. • rezistența la sfărâmare prin compresiune, în stare uscată %,min. • porozitate aparentă la presiune normală %, max • rezistența la îngheț-dezghet: <p>- coeficient de gelivitate %, max.</p> <p>- sensibilitate la îngheț %, max.</p>	<p>- piatra brută să provină din roci omogene ca structură și compoziție petrografică - mineralogică fără urme vizibile de dezagregare fizică sau chimică, lipsită de pirită, limonită sau săruri solubile</p> <p>- bolovani să provină din roci nealterate, negelive și omogene ca structură și compoziție. Nu se admit bolovani din roci conglomerate sau bolovani cu fisuri sau fețe de clivaj.</p> <p>- neregulată, apropiată de trunchi de piramidă sau pană 140... 180 mm</p> <p>- egală sau mai mare ca înălțimea 80...150 mm</p> <p>15</p> <p>E</p> <p>80</p> <p>30</p> <p>50</p> <p>10</p> <p>3</p> <p>25</p>

4.1. Fundarea podețelor se va face conform recomandărilor Studiului geotehnic.
De regulă pământurile foarte bune și bune se pot utiliza la fundare.

4.2. 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 Instrucțiunilor privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire (PSU) NP 125-2010, Instrucțiunilor NP 126-2010 pentru fundarea pe pământuri cu umflături și contracții mari (PUCM) și alte normative în vigoare.

Tabel 1a

Materiale pentru terasamente

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-83

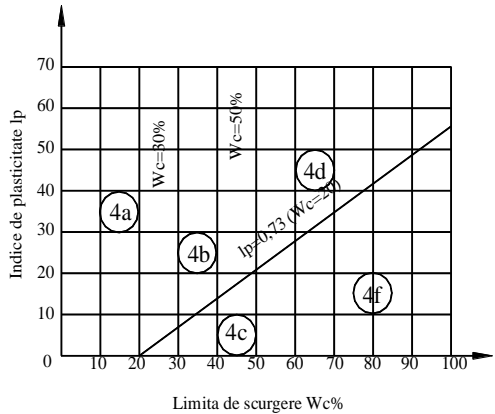
Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă UI%	Calitate material pentru terasamente
			Conținut în părți fine în % din masa totală pt:						
			d<0,005 mm	d<0,05mm	d<0,25 mm				
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovăniș, pietriș	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-dezghet și la variațiile de umiditate	1a	< 1	< 10	< 20	> 5	0		Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	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	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de umiditate	2a	< 6	< 20	< 40	> 5	≤ 10		Foarte bună
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	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	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezghet, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție redusă)	3a	≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	> 10	≤ 40	Mediocră

coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	idem 3a, însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b				-		> 40	Mediocră
---	--	----	--	--	--	---	--	------	----------

Tabel 1b

Materiale pentru terasamente

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate	Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă $U_I\%$	Calitate material pentru terasa- mente
			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	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4a	 <p>The nomogram plots the Plasticity Index (I_p) on the y-axis (0 to 70) against the Liquid Limit (W_c) on the x-axis (0 to 100). A diagonal line represents $I_p = 0.73(W_c - 25)$. Two vertical lines are at $W_c = 80\%$ and $W_c = 50\%$. Classification points are marked: 4a (approx. 35, 15), 4b (approx. 25, 35), 4c (approx. 10, 45), 4d (approx. 45, 65), 4e (approx. 15, 85), and 4f (approx. 10, 95).</p>	< 10	< 40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă reduse sau medii, foarte sensibil la îngheț- dezgheț	4b		< 35	< 70	Mediocră
	organice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț- dezgheț	4c		≤ 10	< 40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4d		> 35	> 70	Rea
	organice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibil la îngheț-dezgheț	4e		< 35	< 75	Rea
	organice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4f		-	> 40	Foarte rea

*: Materiile organice sunt notate cu MO

- măturile conțin sub 5% materii organice (determinate conform STAS 7107/1)
- nămolurile sunt asemănătoare cu măturile 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

4.3. Pământurile rele și foarte rele sau în cazul celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm³, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare pe adâncimea recomandată de Studiul geotehnic sau se vor folosi metode speciale de fundare, conform proiectului de execuție.

4.3.1. Dimensiunile blocului de fundație sunt date pentru presiuni de teren până la 2,5 kg/cm². Pentru terenuri mai slabe se va recalcula lățimea fundației în funcție de natura terenului.

Soluția finală de fundare se va definitiva după analizarea rezultatelor privind verificarea naturii terenului de fundare.

Terenuri bune de fundare directă sunt prezentate în tabelul 6.1 din "Normativul privind alcătuirea și calculul structurilor de poduri și podețe de șosea cu suprastructuri monolite și prefabricate" PD 165-2000, și anume:

1. - Blocuri, bolovănișuri sau pietrișuri conținând mai puțin de 40% nisip și mai puțin de 30% argilă
2. - Pământuri nisipoase, nisipuri prăfoase, îndesate sau îndesare medie, straturi orizontale
3. - Pământuri coezive cu plasticitate redusă: nisipuri argiloase, prafuri nisipoase și prafuri având $e \leq 0,7$ și $I_c \geq 0,5$ (în care e = indicele porilor și I_c = indice de consistență)
4. - Pământuri coezive și plasticitate medie: nisipuri argiloase, prafuri nisipoase argiloase, având $e \leq 1$ și $I_c \geq 0,5$
5. - Pământuri coezive cu plasticitate mare: argile nisipoase, argile prăfoase și argile având $e \leq 1,1$ și $I_c \geq 0,5$
6. - Roci stâncoase și semistâncoase în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale
7. - Orice combinație între stratificațiile precizate anterior
8. - Umpluturi de proveniență cunoscută realizate organizat, conținând materii organice sub 5%.

4.3.2. Dacă în urma verificării naturii terenului de fundare rezultă că terenul de la baza fundației podețului nu îndeplinește condițiile de proiectare stabilite din tabelul de mai jos, inginerul proiectant geotehnician împreună cu inginerul proiectant poate dispune îmbunătățirea fundației podețului prin tratarea pământului cu var, ciment, dorosol, etc. sau înlocuirea lui cu ballast, piatră spartă refuz de ciur, etc. pe o adâncime de minim 50 cm, după care se vor continua lucrările. Rezultatele testelor de capacitate portantă se vor compara cu valorile din tabelul de mai jos.

Tabel cu valorile recomandate de capacitate portantă la podețe

Capacitate portantă	1,5 kg/cm ²	2 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²
Podețe cu elemente tip U (II)	$0 < H_u \leq 5,0$ m	$5,0$ m $< H_u \leq 8,0$ m	$8,0$ m $< H_u \leq 12,0$ m
Podețe casetate	$0 < H_u \leq 3,0$ m	$3,0$ m $< H_u \leq 5,0$ m	$5,0$ m $< H_u \leq 8,0$ m
Podețe dalate	$0 < H_u \leq 1,0$ m	$1,0$ m $< H_u \leq 3,0$ m	$3,0$ m $< H_u \leq 5,0$ m

- $H_{umpl} = H_u$ = media înălțimilor maxime și minime între partea superioară a podețului și partea superioară a structurii rutiere

b) Materialele pentru betoane de ciment, betoanele trebuie să îndeplinească condițiile din Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - NE 012/1-2007 (CP 012/1) și următoarele condiții:

4.4. Cimentul - va fi de tipul specificat în proiect și va corespunde condițiilor de calitate, date la paragraful rețete al prezentului caiet de sarcini și următoarelor prevederi:

În timpul transportului de la fabrică la șantier (sau depozit intermediar), manipulării și depozitării pe șantier, cimentul va fi ferit de umezeală și impurificări cu corpuri străine.

Cimentul se va depozita, numai după constatarea existenței certificatului de calitate. Pentru fiecare tip de ciment se va asigura o încăpere, un siloz sau un bunker separat, avându-se în vedere și starea de conservare.

Nu se admite amestecarea și utilizarea ca atare a cimenturilor de diferite clase și tipuri.

Durata de depozitare a cimentului nu va depăși durata de valabilitate precizată de producător. Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat sau în condiții improprii de depozitare, nu va putea fi întrebuițat, decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice la 2 (7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare, față de cele cerute clasei respective, vor fi declassate și

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

4.5. Apa, dacă nu provine din rețeaua publică, se va verifica și trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008 :2003.

Controlul calității apei se efectuează la începerea lucrărilor și în cazul schimbării surselor inițiale sau în caz de dubiu.

4.6. Agregatele utilizate la prepararea betoanelor de ciment: nisip, pietriș, balast, trebuie să corespundă condițiilor de calitate din standardele STAS 1667, analizele efectuându-se conform STAS 4606.

De regulă, agregatele pentru betoane și mortare de ciment sunt:

- nisip natural de râu, sortat, inclusiv cel adăugat din concasarea balastului sau a bolovanilor: 0-4mm;
- pietriș, pietriș concasat de râu: 4-8; 8-16; 16-20; 16-31.
- sorturi de piatră spartă sau criblură: 4-8; 8-16; 8-25 (la betoane < C 8/10); 16-25; 25-40.
- balast 0-31 sau 0- 63, numai la betoane de egalizare, cu încadrarea în zonele granulometrice indicate de Normativul NE 012/1-2007 (CP 012/1).

Utilizarea altor sorturi de agregate se poate face cu acordul Inginerului și respectând regula, ca diametrul granulei maxime să fie de cel mult trei ori mai mare decât diametrul granulei minime (cu excepția sorturilor cu granula maximă până la 5 mm).

Furnizorii de agregate trebuie să prezinte certificate de conformitate, iar fiecare livrare să fie însoțită de certificat de calitate. Stațiile de producere a agregatelor trebuie să fie verificate de către un organism acreditat pentru verificarea Echipamentelor Tehnologice pentru Construcții.

Agregatele se vor depozita, pe sorturi, numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare, pe platforme amenajate și păstrate în condiții, care să le ferească de impurificare.

4.7. Aditivii nu trebuie să conțină substanțe care influențează negativ proprietățile betonului sau care pot produce coroziunea armăturilor. Se vor urmări condițiile de utilizare din Normativul NE 012/1-2007 . Aditivii propuși pentru utilizare, vor fi aprobați de Inginer.

4.8. Oțelurile pentru beton armat vor îndeplini condițiile privind aspectul, forma, dimensiunile și caracteristicile mecanice și tehnologice prevăzute în proiect și în SR 438-1,2,3: 2012. Livrarea și marcarea, transportul și depozitarea oțelului pentru beton trebuie să respecte prevederile Normativului NE 012/2-2010.

Oțelurile pentru beton armat trebuie să se conformeze specificației tehnice ST 009: 2011.

Domeniile de aplicare ale acestor tipuri de oțel sunt precizate orientativ în tabelul următor (2):

Tabel 2

Tipul de oțel	Simbol	Domeniul de utilizare
Oțel beton rotund, neted SR 438/1	OB 37	Armături de rezistență sau armături constructive
Sârmă trasă, netedă, pentru beton armat SR 438/2	STNB	Armături de rezistență sub formă de plase sau carcase sudate sau armături constructive
Plase sudate pentru beton armat SR 438/3	STPB	
Oțel beton cu profil periodic SR 438/1	PC 52	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 12/15 (Bc 15)
	PC 60	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 16/20 (Bc 20)

Oțeluri de alte tipuri, inclusiv provenite din import, trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de

utilizare.

Livrarea oțelului beton se va face în conformitate cu reglementările în vigoare, însoțită de un document de calitate (certificat de calitate/inspecție, declarație de conformitate).

Oțelul livrat de furnizori intermediari va fi însoțit de un certificat privind calitatea produselor care va conține toate datele din documentele de calitate eliberate de producătorul oțelului pentru beton.

Controlul calității oțelului se va face conform prevederilor specificației tehnice ST 009 :2011.

4.9. Betoanele se prepară, se transportă și se recepționează la locul de turnare, conform prevederilor Normativelor NE 012/1-2007 și NE 012/2-2010 și trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute de Proiect, de Normativul NE 012/1-2007, pentru tipul respectiv de beton.

c) Elementele prefabricate din beton, beton armat trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din Proiect și din Normativul NE 013-2002. Elementele prefabricate se recepționează la sosirea pe șantier, pe baza certificatelor de calitate și a verificărilor efectuate pe lot (aspect - denivelări locale, știrbituri, fisuri, crăpături goluri, bavuri, zone de segregări, armături dezvelite - și încadrarea în toleranțele admisibile).

Elementele prefabricate produse pe șantier în poligoane, în hale, etc. se vor confecționa pe baza detaliilor din Proiect și conform Procedurii Tehnice de Execuție elaborată de Constructor și cu respectarea prevederilor Normativul NE 013-2002.

Elementele prefabricate trebuie să fie numerotate, pe ele se va înscrie cu vopsea data fabricării și tipul și numărul elementului, astfel încât să se poată identifica poziția lor în lucrare.

4.10. Manipularea, transportul și depozitarea elementelor prefabricate se face conform prevederilor proiectului și procedurilor de execuție, cel mai devreme la termenul prevăzut în procedură și verificat prin încercări pe epruvete de laborator. Agățarea elementelor din alte puncte decât cele prevăzute în Proiect sau în Procedură este interzisă.

Urechile, cârligele sau alte piese de ridicare prevăzute, vor avea aceeași înălțime de prindere, admitându-se ca abateri maximum ± 10 mm. Aceste piese nu trebuie să fie îndoite sau răsucite în timpul manipulării, transportării sau depozitării elementelor.

Transportul se va face folosindu-se piese de fixare, distanțieri sau rastele, care să asigure menținerea poziției elementelor pe tot parcursul, precum și evitarea deteriorărilor.

Depozitarea în depozitul de produse finite sau la șantier înainte de montare se va efectua conform indicațiilor date prin Proiectul de fabricație, privitor la condiții de protecție, de rezemare, număr maxim de elemente depozitate prin suprapunere, elementele așezându-se la minimum 10 cm de la sol, în stive cu elemente de același tip și astfel ca notarea lor să fie vizibilă, iar piesele de agățare să fie ușor accesibile. Între elementele din stivă se vor prevedea distanțieri cu grosime de cel puțin 3 cm, dar mai mari decât înălțimea urechilor sau cârligelor de agățare. Distanțierii vor fi dispuși într-un același plan vertical și în poziția indicată în Proiect.

Elementele care se livrează gata finisate, vor fi protejate astfel încât finisajele să nu sufere degradări în perioada de depozitare.

ART. 5. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Calitatea materialelor și elementelor prefabricate se verifică la execuție, privitor la îndeplinirea condițiilor tehnice, cu următoarele frecvențe:

- | | |
|---|--|
| - pământul din terenul de fundare: identificarea naturii pământului | - pentru verificarea concordanței cu prevederile din Proiect, dar minimum o determinare la fiecare lucrare |
| - caracteristicile de compactare | - pentru verificarea compactării pământurilor care comportă compactare |
| - agregate naturale, ciment, apă, aditivi, oțel beton, etc. pentru betoane și mortare de ciment | - conform Codului NE 012/1-2007 |

Betoane și mortare de ciment, cofraje, armături pentru
betoane, prefabricate confecționate pe șantier

- piatră brută, bolovani, balast, etc.; alte materiale
- elemente prefabricate din beton: aspect, dimensiuni
- la fiecare lot aprovizionat
- la aprovizionare

ART. 6. REȚETE

a) Rețetele pentru betoanele și mortarele de ciment se stabilesc, conform prevederilor Normativului NE 012/1-2007 și ale Normativului C 17-82, ținând cont de tipurile de betoane sau mortare - clasă de beton sau marcă de mortar; tip ciment; lucrabilitate beton; sorturile și natura agregatelor, dimensiunea maximă a granulelor agregatelor; aditivi, grad de impermeabilitate, grad de gelivitate, etc. - indicate de proiect.

Pentru lucrări în contact cu ape naturale agresive se vor utiliza cimenturi aferente acestor medii, a căror clasă minimă și tip, vor fi precizate de proiect și se vor avea în vedere prevederile Codului NE 012/1-2007.

Amestecul format din sorturile de agregate: nisip 0-4; pietriș 4-8, 8-16; 16-31,5(25), etc. se va înscrie în zonele granulometrice, indicate în Normativul NE 012 /1:2007.

b) Tipurile de ciment, pentru prepararea betoanelor și mortarelor, sunt conform SR EN 197-1: 2011, uzuale fiind cele menționate în tabelul 3.

Cimenturi

Tabel 3

Nr. crt.	Tip ciment	Compoziție ciment		Standard de referință
		Denumire	Compoziție	
1	CEM I	Ciment Portland	Clincher 95-100%	SR EN 197-1: 2011
2	SR I	Cimenturi (fără adaosuri) cu rezistență la agresivitatea apelor cu conținut de sulfați	Clincher 100%	SR 3011:1996
3	CEM II/A-S	Cimenturi cu rezistență la agresivitatea apelor cu conținut de sulfați Ciment Portland cu zgură (6-20%)	Clincher 80-94% Zgură 6-20%	SR EN 197-1: 2011
4	CR 40	Ciment pentru drumuri (structuri rutiere)	Clincher cu compoziția mineralogică: - Aluminat tricalcic (C_3A), max. 6% - Feroaluminat tetracalcic (C_4AF), minim 18%	SR 10092:2008
5	CEM II/A-LL	Ciment Portland cu calcar	- Clincher 80-94% - Calcar 6-20%	SR EN 197-1: 2011

Este interzisă amestecarea diferitelor clase de ciment și folosirea lor pe șantier la lucrări permanente.

Condiții mecanice și fizice definite cu valori caracteristice

Tabelul 3A

Clasa de rezistență a cimentului	Rezistența la compresiune MPa				Timp inițial de priză minute	Stabilitate (expansiune) mm
	Rezistența inițială		Rezistența standard			
	2 zile	7 zile	28 zile			
32,5 N	-	> 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
32,5 R	≥ 10	-				
42,5 N	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
42,5 R	≥ 10	-				
52,5 N	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 R	≥ 30	-				

3.4. Condiții chimice:

Caracteristicile cimenturilor aparținând tipurilor și claselor de rezistență indicate în coloanele 3 și 4 din tabelul 3B trebuie să corespundă condițiilor precizate în coloana 5 din acest tabel atunci când sunt determinate în conformitate cu standardele de rezistență menționate în coloana 2.

Condiții chimice definite pentru cimenturi ca
valori caracteristice (tabel 3B SR EN 197-1)

Tabel 3B

Caracteristica	Încercarea de referință	Tip de ciment	Clasa de rezistență	Condiții (procente din ciment final)
1	2	3	4	5
Pierdere la calcinare	EN 196-2:2013	CEM I	Toate clasele	≤ 5,0%
Reziduu insolubil	EN 196-2:2013	CEM I	Toate clasele	≤ 5,0%
Conținut de sulfați (sub formă de SO ₃)	EN 196-2:2013	CEM I CEM II	32,5 N	≤ 3,5%
			32,5 R	
			42,5 N	≤ 4%
			42,5 R	
Conținut de cloruri	EN 196-2013	Toate	52,5 N	
			52,5 R	
			Toate	≤ 0,10%

Alegerea clasei de rezistență a cimentului funcție de
clasa de rezistență proiectată a betonului
(INCERC - Dan Georgescu)

Tabel 3C

Clasa betonului ¹⁾	Clasa cimentului		
	32,5	42,5	52,5
C 8/10	X		
C 12/15	X		
C 16/20	X	X	

C 20/25	X	X	
C 25/30	X	X	X
C 30/37		X	X
C 35/45		X	X
C 40/50			X
C 45/55			X
C 50/60			X

1) Când betonul este expus la atac chimic clasificarea se va face conform indicațiilor din tabelul 2 din Normativul NE 012/1-2007.

Alegerea cimentului pornind de la SR EN 197-1:2011, în special în ceea ce privește tipul și clasa de rezistență și clasele de expunere trebuie să fie efectuată conform standardelor corespunzătoare pentru betoane sau mortare tinanad cont de locul de utilizare.

Cu acordul institutelor de specialitate, pot fi utilizate și alte tipuri de ciment care să corespundă locului utilizat.

c) Utilizarea tipurilor de ciment prevăzute mai sus, în funcție de condițiile de execuție, de condițiile de exploatare, de caracteristicile elementelor prefabricate, rezultă din Normativele NE 012/1-2007 și NE 013-2002.

d) Mortare de ciment

Mortarele (se va ține cont și de SR EN 998-2: 2011 și Instrucțiunile tehnice C17-82 pentru mortare cu ciment) vor avea următoarea compoziție și întrebuințare:

- Mortar M 50 - ($R_{c28} = 5 \text{ N/mm}^2$) destinat zidărilor și pereurilor din piatră brută sau bolovani având un dozaj de minim 230 kg ciment la m^3 de nisip;

- Mortar M 100 - ($R_{c28} = 10 \text{ N/mm}^2$) destinat tencuielilor de ciment sclivisit, rosturilor din zidării de piatră sau prefabricate, umplerii rosturilor tuburilor de canalizare, având un dozaj de 400 kg ciment de clasa 32,5 la m^3 de nisip.

Când mortarul se prepară manual, la locul de punere în operă, dozarea se efectuează cu lădițe, recipiente calibrați, saci. Nisipul și cimentul se amestecă la uscat, până la omogenizarea perfectă, pe o suprafață plană și orizontală, din scânduri sau panouri metalice. Se adaugă apoi, în mod progresiv, cu o stropitoare, cantitatea de apă strict necesară, continuându-se amestecul cu lopata, până la omogenizare.

În toate cazurile, mortarul trebuie să fie foarte bine amestecat pentru ca, strâns cu mâna, să formeze un bulgăre ușor umezit, care nu curge între degete. Pentru anumite folosințe, ca mortare pentru protecții, pentru matări s.a., pot fi acceptate și alte consistențe.

Mortarul trebuie să fie folosit imediat după prepararea lui. Orice mortar care se va usca sau va începe să facă priză trebuie să fie aruncat și este interzisă amestecarea lui cu mortar proaspăt.

e) Betoane de ciment

Clasele betoanelor folosite la execuția podețelor monolit și prefabricate vor fi specificate în desenele de execuție. Dacă nu există aceste indicații, clasele minime ale betoanelor pentru atac din îngheț-dezgheț cu sau fără agenți de dezghețare, vor fi cele din tabelul 4.

Tabelul 4

Clasa de expunere conf. CP012/1	Betoane
---------------------------------	---------

Clase de expunere	Descrierea mediului înconjurător	Exemple informative ilustrând clasa de expunere	Clasa minimă de rezistență	Dozaj minim de ciment Kg/mc
XF1	Saturația moderată cu apă fără agenți de dezghețare	Suprafețe verticale ale betonului expuse la ploaie și îngheț	C25/30	300
XF2	Saturația moderată cu apă cu agenți de dezghețare	Suprafețe verticale ale betonului expuse la îngheț și a curenților de aer ce vehiculează agenți de dezgheț	C25/30	300
XF3	Saturația puternică cu apă fără agenți de dezghețare	Suprafețe orizontale expuse la ploaie și îngheț	C25/30	300
XF4	Saturația puternică cu agenți de dezghețare sau apă de mare	Parte carosabilă expusă la agenți de dezghețare. Suprafețe verticale expuse stropirii cu agenți de dezghețare	C30/37	340

Rezistențele minime la încercările preliminare trebuie să fie conform prevederilor din tabelul 4A (pentru gradul de omogenitate II).

Tabel 4A

Vârsta	Rezistența la compresiune N/mm ² , minimum:				
	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 25/30	C 30/37
28 zile, pe cub	10	15	20	30	37

Notă: În cazurile urgente, se poate adopta provizoriu (până la obținerea rezultatelor de încercări la 28 zile), compoziția betonului, pe baza rezistenței obținute la 7 zile, dacă aceasta atinge cel puțin 60% din rezistența la 28 zile, prevăzută, pentru cimenturi cu întărire normală

f) Rețetele de beton pentru elemente prefabricate confecționate pe șantier, trebuie să aibă la bază prevederile proiectului, compoziția betonului stabilindu-se, conform Codului NE 012/1-2007, prin încercări preliminare și pentru condițiile de turnare și compactare prevăzute în Procedura Tehnică de Execuție. Se determină rezistențele la diferite vârste, pentru stabilirea termenelor de decofrare, manipulare, livrare, montare, etc., de realizare a clasei prescrise la 7 și 28 zile, a gradului de

impermeabilitate sau gelivitate, etc. Pentru elemente prefabricate cu beton de clasă $\geq C 16/20$ se va ține cont de prevederile Normativului NE 013-2002 pentru elemente prefabricate.

Când betonul este expus la atac chimic, clasificarea se va face conform indicațiilor din tabelul 2 din Normativul NE 012/1-2001.

C A P I T O L U L II - PREGĂTIREA LUCRĂRILOR

ART. 7. PICHETAREA

Se efectuează pichetarea podețelor, Constructorul procedând, în primul rând, la trasarea axelor lor, legate de axa pichetată a drumului și de bornele, reperele de nivelment din afara amprizei, pe baza detaliilor din proiect.

Pichetarea complementară pe care o efectuează Contractantul pentru materializarea axelor și dimensiunilor lucrării și a reperilor de nivelment, se verifică de către Inginer și se recepționează, încheindu-se procesul verbal de trasare.

ART. 8. SEMNALIZAREA ȘI VERIFICAREA ZONEI DE LUCRU

În timpul execuției podețelor, zona de lucru va fi semnalizată și marcată cu balustrade și se va asigura dirijarea circulației și vizibilitatea, atât ziua cât și noaptea.

După asigurarea semnalizării și dirijării circulației în zona de lucru, se realizează măsurile de îndepărtare a apelor meteorice, se curăță și se rănguesc materialele care pot cădea de pe taluz, se identifică eventualele rețele aeriene sau subterane, în vederea protejării lor. Dacă este necesar, se vor monta pe taluz sprijiniri pentru protecția oamenilor în timpul execuției.

ART. 9. PLATFORME DE LUCRU

În cazurile când pentru execuția podețelor este necesară amenajarea de platforme de lucru, acestea se vor amenaja, în funcție de condițiile locale și conform prevederilor din Proiect.

De regulă, dacă nu se prevede altfel în Proiect, platformele de lucru se realizează cu lucrări minime de terasamente, putând fi prevăzute, cu o lățime de 4,0 m, cu un strat compactat de 25 cm grosime din balast sau piatră spartă, care se întreține pe parcursul execuției (cu până la 50% cantitate suplimentară de balast) sau cu dale prefabricate din beton (ex. trapezoidale), așezate prin intermediul unui strat de nisip de 5 cm grosime pe fundație de balast.

Se va asigura îndepărtarea apelor prin rigole, șanțuri tehnologice cu pante de min. 0,5%.

ART. 10. PROCEDURA DE EXECUȚIE

Constructorul va elabora procedura tehnică de execuție a podețelor, pe care o va supune aprobării Inginerului, înainte de începerea lucrărilor. Procedura de execuție va ține cont de cerințele impuse de proiect și prezentul caiet de sarcini și va cuprinde, cel puțin, date privind: lucrările pregătitoare; fazele, ordinea și ritmul de execuție; materialele, formațiile de lucru și utilajele necesare; modul de asigurare a supravegherii lucrărilor; detalii tehnologice necesare asigurării calității lucrărilor; programul de control al calității pe faze și pentru recepția podețelor și protecția mediului.

C A P I T O L U L III - EXECUȚIA PODEȚELOR

ART. 11. PREVEDERI GENERALE

Podețele se execută pe bază de proiecte întocmite de unități specializate de proiectare și se aprobă de către Inginer.

Pot fi utilizate proiecte, din care se menționează: podețe dalate cu infrastructură monolit și suprastructură din elemente prefabricate cu lumină de 1,00...4,00 m; podețe dalate prefabricate (elevații tip L și dale în suprastructură) cu lumină de 3,00...5,00 m; podețe dalate integral prefabricate din cadre închise tip C+T, cu lumină de 1,00 și 2,00 m; podețe dalate din cadre prefabricate tip P, cu lumină de 1,00 și 2,00 m; amenajări laterale de extindere a podețelor dalate existente; aripi prefabricate tip A sau elemente prefabricate tip CP (CP₁, CP₂ aripă + timpan la podețe de 1 și 2 m) de racordare; podețe tubulare de 0.50, 0.75 și 1.00 m racordate cu cap teșit sau sferturi de con.

Proiectele podețelor trebuie să cuprindă și adaptarea la teren a acestora, conform Normativului P 19-2003.

Proiectele și soluțiile de adaptare la teren trebuie să țină cont și de modul de întreținere a podețelor, pentru funcționarea acestora în permanență la parametrii proiectați.

La începerea execuției podețelor, Constructorul trebuie să aibă acordul scris al Inginerului, privind eliberarea amplasamentului de toate rețelele subterane, recepția trasărilor de detaliu, Procedura tehnica de execuție aprobată, utilitățile necesare execuției corecte: utilaje, echipe specializate de lucru, căi și rampe de acces amenajate.

ART. 12. EXECUȚIA PODEȚELOR

Execuția podețelor comportă, de regulă, următoarele lucrări:

- dacă este cazul, amenajarea unei platforme de lucru;
- execuția săpăturilor;
- execuția infrastructurilor: a fundațiilor și a elevațiilor;
- execuția suprastructurilor;
- execuția amenajărilor și racordărilor la capetele podețelor, realizarea hidroizolațiilor, a rigolelor și umpluturilor la dren, a pintenilor și pereurilor, a saltelelor din piatră brută, etc. prevăzute în proiect.

12.1. Execuția platformei de lucru

Poziția platformei de lucru este determinată de condițiile locale (pantele transversale, etc.) în zona lucrărilor și poate fi amplasată pe platforma drumului sau în afara acesteia.

La execuția platformei de lucru se vor respecta prevederile de la art. 9.

12.2. Execuția săpăturilor

La execuția săpăturilor se va ține cont de următoarele:

a) În cazul fundațiilor directe sau al săpăturilor de degajare a zonei de lucru, săpăturile se efectuează mecanizat și manual necesitând, după caz, sprijinirea malurilor și asigurarea permanentă a colectării sau devierii și îndepărtării apelor conform proiectului de execuție.

b) În zonele în care sunt înglobate cabluri, conducte, etc., săpăturile se execută cu respectarea instrucțiunilor date în scris, de unitatea tutelară a instalațiilor, eventual cu supravegherea delegatului acestei unități.

În eventualitatea în care, la executarea săpăturilor se întâlnesc rețele subterane (apă, gaze, electrice, etc.) neidentificate prin proiect, trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării lor, protejarea oamenilor, oprirea lucrărilor și anunțarea Inginerului pentru a lua măsurile necesare, lucrul reluându-se sub supraveghere, după eliminarea eventualelor pericole.

c) La execuția săpăturilor în pământuri sensibile la umezire sau în pământuri contractile, se vor respecta și prevederile Normativului NP 125-2010 și respectiv Instrucțiunile NP 126-2010.

d) Săpăturile fără sprijiniri sunt admise pentru adâncimi mici (max. 1,00 m), numai în terenuri stabile, fără supraumeziri, fără crăpături sau expunere la vibrații, iar în limita prismului de rupere posibilă, să nu se circule și să nu existe supraîncărcări date de depozite de materiale, alte încărcări.

Săpăturile fără sprijiniri, pot fi executate până la adâncimi de 1,0 m în pământuri plastic vârtoase și nisipuri neuniforme în stare îndesată.

e) În terenuri instabile, pentru asigurarea securității oamenilor, evitarea ebulmentelor, etc. și în terenuri stabile cu adâncimi mai mari decât cele de la pct. d), se pot executa sprijiniri cu susțineri joantive sau cu interspații care însă, în funcție de natura terenului nu pot depăși dublul lățimii medii a elementelor de susținere. Săpăturile cu sprijiniri vor fi executate numai pe bază de proiect de execuție.

f) În terenuri dificile (loess, argile contractile, etc.), afânate sau cu infiltrații de apă sau cu condiții locale deosebite, indiferent de adâncime, sprijinirile se realizează pe bază de proiect de execuție, cu cadre și dulapi verticali sau cu incintă de palplanșe sau cu chesoane deschise, care să formeze un perete continuu și etanș.

g) În timpul execuției săpăturilor, la adăpostul sprijinirilor, conform proiectelor, conducătorul punctului de lucru va urmări comportarea sprijinirilor. Nu va permite aglomerarea spațiilor cu muncitori (distanța minimă 2 m între lucrători) sau aruncarea de sus a sculelor sau a materialelor de sprijinire. Sprijinirile vor fi verificate zilnic, la începerea și sfârșitul programului de lucru și vor fi supravegheate permanent, iar când se observă cedări sau se aud pârâituri, se vor evacua imediat toți muncitorii din incinta săpăturii și se vor lua măsuri de întărire a sprijinirilor.

Dulapii din sprijiniri vor depăși marginea săpăturii cu cca. 50 cm sau conform prevederilor din proiect, iar întreaga zonă va fi delimitată cu parapete de protecție și va fi semnalizată. Elementele sprijinirilor se vor prinde între ele cu cuie, scoabe, pinioane, buloane, etc.

Demontarea sprijinirilor se va efectua numai pe măsura executării lucrărilor de betonare, umplere a gropilor sprijinite.

h) La săpăturile în incintă de palplanșe, documentația pentru incintă, va conține:

- materialele utilizate și măsurile propuse privind dimensionarea incintei, condițiile de execuție ale acesteia, poziționarea incintei, modul de săpare în interior, măsurarea eventualelor deplasări orizontale.

- justificările necesare privind nedeformabilitatea incintei în timpul săpăturilor;

- compoziția și caracteristicile betoanelor;

- procedeul de betonare în interior pe toată înălțimea fundației.

Constructorul va lua toate măsurile pentru păstrarea formei incintei, menținerea pe poziție în timpul săpăturilor până la cota propusă, ținând cont de toleranțe. Înainte de a începe săpăturile, Constructorul îl va informa pe Inginer, în timp util, pentru a permite acestuia să facă toate verificările privind amplasamentul, dimensiunile, încadrarea în toleranțe și dacă instalațiile necesare săpăturilor sunt în stare de funcționare. Palplanșele se bat în avans de 0,5-0,75 m.

i) Săpăturile în chesoane deschise vor fi efectuate numai pe baza proiectelor speciale.

j) Sprijinirile obișnuite utilizate pentru sprijinirea săpăturilor cu adâncimi până la max. 3 m, pot fi realizate pe bază de Proiect tehnologic, avizat de Proiectant și aprobat de Inginer, incluzând detalii pentru soluția aleasă și planșa cu detaliile de execuție, ținând cont de condițiile reale de teren.

k) Pământul rezultat din săpătură poate fi depozitat provizoriu, la o distanță de min. 1 m de marginea săpăturii, iar materialele pentru lucrările de consolidare, la cel puțin 5 m, aceste valori reducându-se la jumătate, pentru adâncimi ale săpăturilor sub 2 m. Mai departe pământul se va evacua din zonă, depozitându-se în locuri stabilite, ca în cazul terasamentelor, la distanțe cât mai mici, fără a depăși 1 km.

l) Săpăturile se finalizează cu verificarea cotelor și naturii terenului de fundare, cu verificarea dimensiunilor cu șabloane, metru, etc., cu verificarea sprijinirilor sau a incintei de palplanșe, efectuându-se recepția lucrărilor ce devin ascunse, în această fază.

12.3. Execuția infrastructurilor

a) Infrastructurile trebuie să respecte condițiile prevăzute în proiect, în STAS 10111/1-77 "Poduri de cale ferată și șosea. Infrastructuri de zidărie, beton și beton armat. Prescripții de proiectare" și în prezentul caiet de sarcini.

Adâncimea de fundare se stabilește pe considerente de rezistență și stabilitate la afuieri.

Nu este admisă fundarea infrastructurilor sub adâncimea de îngheț prevăzută în STAS 6054-77 "Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României".

Nu este admisă fundarea infrastructurilor fără existența studiilor geotehnice, adecvate sistemului de fundare adoptat. Contractantul are obligația să urmărească corespondența dintre stratificația prevăzută în proiect și cea reală și să semnaleze Inginerului orice nepotrivire, în scopul stabilirii măsurilor necesare.

Începerea execuției infrastructurilor se va face în urma trasării de către Constructor a axelor fundațiilor și a avizului Inginerului pentru începerea lucrărilor.

b) Execuția fundațiilor

b.1) Lucrările la fundații se execută numai pe bază de proiect.

Tipurile de fundații care se prevăd la podețe sunt:

- Fundații directe din beton de ciment de suprafață executate în săpătură deschisă și fundații directe de adâncime, executate în incintă de palplanșe, cu sprijiniri etajate din beton slab armat sau pe chesoane. Pentru fundațiile directe se prezintă detalii, în paragrafele care urmează. Tipul de fundații directe executate din beton de ciment, turnat în chesoane deschise sau cu aer comprimat, utilizat mai rar la podețe, este prezentat în caietul de sarcini pentru poduri.

- Fundații indirecte executate din piloți sau barete de beton. Tipurile de piloți, frecvent utilizați sunt piloți forati de diametru mare. Detaliile privind fundațiile indirecte sunt prezentate în caietul de sarcini pentru poduri și în proiectul de execuție.

b.2) Studiile pe baza cărora se adoptă cele mai indicate tipuri de fundație, trebuie să aibă precizate stratificația, poziția pânzei de apă subterane, gradul de agresivitate naturală sau artificială.

b.3) Fundațiile directe ale podețelor din beton de ciment, turnat direct în săpătură se realizează imediat după terminarea săpăturilor inclusiv recepția acestora, betonul turnându-se aderent la pereții săpăturii rezultate. Acolo unde se utilizează sprijiniri, sprijiniri care pot fi din lemn sau metalice, acestea se execută odată cu săparea și se demontează concomitent cu umplerea săpăturii cu beton.

b.4) Fundațiile directe executate din beton de ciment, turnat, în incintă de palplanșe se realizează după ajungerea la cotă, terminarea și recepția lucrărilor de săpătură. Constructorul îl va anunța pe Inginer, care va face toate verificările privitoare la poziția și stabilitatea incintei și va aproba începerea betonării fundației.

b.5) Turnarea betonului de ciment în fundație, se realizează fără întreruperi, în straturi de 20-50 cm până la cota din Proiect, cu ajutorul jgheburilor metalice sau din lemn, respectându-se regulile de betonare prevăzute în Normativul NE 012/2-2010 pentru betoane.

Turnarea betonului prin cădere liberă este admisă de la înălțimi de maximum 3 m, în cazul fundațiilor cu lățimi de maximum 1 m și respectiv de la înălțimi de maximum 1,5 m, în celelalte cazuri.

Se vor evita rosturile de lucru, iar în cazul că nu pot fi evitate, rosturile vor fi tratate conform prevederilor Normativului NE 012/2-2010.

Se realizează rostul de fundație-elevație, conform prevederilor proiectului.

Dacă betonarea se prevede a se desfășura cu beton turnat sub apă, acesta va satisface condițiile privind betonarea sub apă, din Normativul NE 012/2-2010. Betonul trebuie să aibă caracteristici de consistență care să asigure o punere în operă ușoară și o structură densă care să nu permită segregarea. Turnarea betonului sub apă se adoptă numai în incinte cu apă stătătoare sau apă care a fost adusă în această stare prin măsuri corespunzătoare, conform proiectului de execuție.

b.6) După terminarea fundațiilor se vor efectua, de către Constructor, noi măsurători. Constructorul are obligația să semnaleze Inginerului orice abateri de la trasarea inițială și să propună soluții de remediere în cazul unor eventuale nepotriviri.

12.4. Execuția elevațiilor

c.1) Elevațiile la podețe - culei, pile (radiere, elevații, rigle, cuzineți, aripi și ziduri întoarse) - sunt elemente de infrastructură care se execută numai pe bază de proiect.

c.2) Cofrarea, armarea, pregătirea betonării și betonarea elevațiilor monolite se efectuează după aceleași reguli ca cele prevăzute în paragraful 12.5 privind suprastructurile din beton armat monolite ale podețelor.

Elevațiile prefabricate se vor monta și fixa prin intermediul mortarului de nivelare și pozare, iar rosturile dintre elemente se vor mata cu mortar, conform proiectului.

Se va da atenție realizării hidroizolațiilor verticale și a radierului de dren din spatele elevațiilor, conform detaliilor de execuție cu asigurarea rigolei și pantei longitudinale prevăzute.

c.3) Măsurătorile se vor repeta și după terminarea elevației în scopul determinării exacte a lungimii suprastructurii. Eventualele corecturi se vor face pe baza propunerilor Constructorului și numai cu avizul Inginerului.

c.4) Racordarea culeelor cu terasamentele se realizează cu aripi sau sferturi de con.

Soluția de racordare se alege pe considerente de ordin tehnic și economic și se execută pe bază de proiect, care trebuie să conțină toate elementele necesare aplicării la teren a racordărilor.

Sferturile de con vor avea panta maximă de 1:1, se vor perea cu un pereu din piatră brută sau din dale. Fundația sferturilor de con trebuie să aibă adâncimea, cel puțin cât adâncimea de îngheț. În cazurile în care este necesară evitarea afuierii fundației sferturilor de con, se va prevedea fundație indirectă, de obicei pe piloți. Pentru împiedicarea pătrunderii apei și degradării pereului, acesta se va rostui cu mortar sau se vor colmata rosturile cu bitum.

Racordarea cu aripi se aplică de obicei în cazurile cu oblicități mari sau în situații speciale cu spații limitate pentru racordări. În cazul racordărilor cu aripi, se vor lua măsuri de asigurare împotriva afuierilor.

12.5. Execuția suprastructurilor

a) Suprastructurile trebuie să respecte condițiile prevăzute în proiect, în SR EN 1992-2: 2006 "Poduri de cale ferată și șosea. Suprastructuri din beton, beton armat și beton precomprimat. Prescripții de proiectare" și în prezentul caiet de sarcini.

Execuția suprastructurilor la podețe implică realizarea de elemente și lucrări din beton armat: elemente prefabricate din beton armat - dale, cadre tip P și cadre închise tip C, plăci carosabile, plăci de trotuar, elemente tip cornișă pentru parapeti și plăci, prefabricate pentru suprastructurile de tip mixt, tuburi circulare sau ovoidale, etc. - și monolitizarea elementelor prefabricate; grinzi simplu rezemate sau continue din beton armat; plăci turnate monolit din beton armat; cadre, arce, bolti din beton armat;

În cazul în care proiectul prevede și precomprimarea structurii de beton armat se vor aplica prevederile din caietul de sarcini pentru poduri.

b) Lucrările provizorii necesare execuției suprastructurilor din beton armat turnate monolit sau din elemente prefabricate, cum sunt schelele, eșafodajele și cintrele se realizează pe bază de proiect întocmit de Constructor sau orice unitate de proiectare autorizată. Lucrările provizorii trebuie proiectate și executate, astfel încât să garanteze că lucrările definitive nu vor suferi în nici un fel, ca urmare a deformațiilor lucrărilor provizorii, ca rezistență sau aspect și că se încadrează, din punctul de vedere al abaterilor admisibile, în cele prevăzute de Anexa C a Normativului NE 012/2-2010.

c) De regulă, cofrajele sunt de inventar și trebuie să îndeplinească prevederile din proiect, din Normativului NE 012/2-2010, cap. 7 și următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei și dimensiunilor și a gradului de finisare prevăzut în Proiect, cu înscrierea în toleranțele admisibile, conform Anexei C a Normativului NE 012/2-2010;

- îmbinările dintre panouri să fie etanșe;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în timpul procesului de betonare; distanțierii cofrajului, lăsați în beton, să nu afecteze durabilitatea sau aspectul betonului;
- să permită amplasarea corectă a armăturii și realizarea unei compactări corespunzătoare a betonului;
- fețele care vin în contact cu betonul să fie curate și unse;
- să permită decofrarea fără deteriorarea sau lovirea betonului.

d) Armăturile trebuie să respecte planurile de execuție din proiect. Fasonarea și montarea barelor de oțel se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului. Înainte de a se trece la fasonarea armăturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând cont de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspecte tehnologice de betonare și compactare. Dacă se consideră necesar, se va solicita reexaminarea de către proiectant a dispozițiilor de armare prevăzute în proiect.

Se interzice fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10°C . Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Fasonarea, montarea și legarea armăturilor din oțel beton trebuie să respecte prevederile din Normativului NE 012/2-2010, cap. 8, cu încadrarea în abaterile limită la fasonarea și montarea armăturilor din Anexa C.

Înainte de fasonarea armăturilor, oțelul pentru beton se curăță de praf și noroi, de rugină, urme de ulei și de alte impurități.

Înnădirea barelor de oțel prin suprapunere se face în conformitate cu prevederile SR EN 1992-2: 2006. Înnădirea prin sudură se face conform normativului C 28-83 și celorlalte prescripții tehnice în vigoare.

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul Proiectantului. Distanțele minime și maxime rezultate între bare, precum și diametrele minime adoptate ale barelor înlocuitoare trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1992-2: 2006 sau din alte reglementări specifice.

Înlocuirea se înscrie în planurile de execuție care se depun la Cartea Construcției.

e) Plasele sudate din sârmă trasă netedă STNB sau profilată STPB se utilizează ori de câte ori este posibil, la armarea elementelor de suprafață, în condițiile prevederilor SR EN 1992-2: 2006.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite fără contact direct cu pământul sau cu substanțe care ar putea afecta armătura sau betonul, pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător. Transportul și manipularea plaselor sudate se vor face cu atenție, evitându-se izbirile și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Încercările sau determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudării nodurilor se vor efectua conform SR 438/3:2012.

f) Grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturii este cea stabilită prin proiect, conform prevederilor SR EN 1992-2: 2006.

Este interzisă utilizarea distanțierilor din cupoane metalice sau din lemn, pentru asigurarea grosimii stratului de acoperire.

Contractantul va efectua verificările privind caracteristicile mecanice (rezistența la rupere, limita de curgere tehnică, alungirea relativă la rupere, numărul de îndoiri la care se rupe oțelul, etc.) în condițiile precizate de Normativul NE 012/2-2010 cap. 8.

g) Betoanele se prepară conform prevederilor din Normativul NE 012/1-2007, în instalații de beton verificate și atestate. Dozarea materialelor folosite pentru prepararea betoanelor se face gravimetric și volumetric.

Transportul și pregătirea turnării betonului, regulile de betonare și compactare a betonului sunt cele din Normativul NE 012/2-2010 și din prezentul caiet de sarcini.

Mijloacele de transport trebuie să fie curate, autoagitatoarele să fie golite complet de apa de spălare. Să fie asigurate posibilități de spălare a mijloacelor de transport și de punere în operă a betonului. Se verifică pregătirea turnării betonului și se aprobă începerea betonării. Betonarea se efectuează în prezența conducătorului tehnic al punctului de lucru, care răspunde de respectarea Procedurii tehnice de execuție și a regulilor de betonare. Dacă betonul adus la locul de turnare prezintă o consistență necorespunzătoare sau segregări, va fi refuzat. Turnarea betonului prin cădere liberă este admisă de la înălțimi de maximum 3 m, în cazul fundațiilor cu lățimi de max. 1m și respectiv de la înălțimi de maximum 1,5 m, în celelalte cazuri.

Se vor evita rosturile de lucru, iar în cazul că nu pot fi evitate, rosturile vor fi tratate conform prevederilor Normativului NE 012/2-2010 .

Compactarea betonului este obligatorie.

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția, astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedura tehnica de execuție și se vor respecta prevederile Normativului NE 012/2-2010 .

Decofrarea elementele de beton se efectuează, atunci când betonul a atins o anumită rezistență, potrivit procedurii tehnice de execuție ținând cont de prevederile Normativului NE 012/2-2010 .

Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai repede posibil, după compactare. Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza imediat ce betonul a căpătat o rezistență suficientă, pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

h) Elemente prefabricate din beton armat și beton armat precomprimat

Elementele prefabricate utilizate sunt:

- dale D₂, D₃, D₄, D₅ centrale și marginale;
- elemente tip casete C₂, C'₂, C''₂;
- elemente tip P;
- elemente tip L₀, L₁, L₂, L₃;
- aripi A₀, A₁, A₂, A₃;
- elemente de capăt tip CP₂;
- timpane tip T₂, T₃, T₄, T₅;
- tuburi Ø 500 mm, tuburi Ø 750, Ø 1000

Elementele prefabricate din beton armat și beton armat precomprimat vor fi executate în unități specializate atestate, prin proceduri tehnice specifice cu respectarea prevederilor din Normativele NE 012/1-2007, NE 012/2-2010, NE 013-2002, standardul STAS 7721-90 (tipare metalice), Normativul C 16-84 (turnarea betoanelor pe piste exterioare, pe timp friguros), etc.

Executantul elementelor prefabricate, la solicitare, va prezenta Constructorului lucrărilor de podețe și Inginerului procedurile de realizare, transport și montare a acestor elemente în concordanță cu reglementările tehnice specifice și cu prevederile sistemului de asigurare a calității.

Elementele prefabricate vor fi însoțite la lucrare de un certificat de calitate. Recepționarea elementelor prefabricate pe șantier și controlul lor înainte de montaj se vor face în concordanță cu NE 013-2002, anexa 17.1.

Elementele prefabricate se montează pe fundație sau pe elevație pe un strat de mortar M 100 de 2 cm numai după ce s-au verificat cotele de montaj. Înainte de montare se verifică distanța dintre armăturile de legătură între infrastructură și suprastructură (dale).

Pentru montarea elementelor prefabricate din beton se vor folosi utilaje care să asigure montajul în condiții de securitate. Operația de montaj trebuie să fie precedată de lucrările pregătitoare specifice, prevăzute în procedura tehnica de execuție și care depinde de la caz la caz de tipul elementului care se montează sau de modul de alcătuire al structurii.

La așezarea elementelor prefabricate pe reazeme, a tuburilor prefabricate, se va urmări poziționarea corectă, conform proiectului, atât în ceea ce privește asigurarea amplasamentului, cât și a lungimii de rezemare și a contactului cu suprafețele de rezemare.

Elementele vor fi eliberate din dispozitivul de prindere după realizarea corectă a rezemării.

Este obligatorie asigurarea echilibrului stabil al tuturor elementelor montate sau care reazemă pe acestea.

Îmbinările definitive trebuie să fie executate în cel mai scurt timp posibil de la montaj.

Fețele elementelor care urmează a veni în contact cu betonul de monolitizare sau mortarul de poză, dacă este cazul, vor fi bine curățate cu o perie de sârmă și apoi spălate cu apă din abundență sau suflate cu jet de aer.

Dalele prefabricate tip D2 se solidarizează de elevații cu ajutorul unei antretoaze de beton armat în conformitate cu detaliile de execuție. Dalele prefabricate D3, D4 și D5 se solidarizează prin introducerea mortarului de ciment în golurile de fixare a elementelor prefabricate pe elevații.

La corectarea eventualelor defecte de montaj nu se vor folosi procedee care pot duce la deteriorarea elementelor.

Elementele prefabricate se vor poza și monolitiza între ele conform detaliilor din proiect.

Toate elementele prefabricate transportate pe șantier trebuie să fie certificate pentru calitate în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Elementele care necesită reparații minore vor avea marcaje corespunzătoare. Aceste elemente vor fi înregistrate pe un raport cu non-conformitate care va include elementul de identificare, descrierea defectului, mărimea suprafeței defectului, și operațiile de remediere recomandate. Acest raport de non-conformitate va fi folosit pentru verificarea elementelor reparate înainte de încorporarea lor în lucrare.

Elementele respinse ce nu pot fi reparate vor fi înregistrate ca produs neconform și etichetate/marcate cu un semn distinctiv folosind vopsea acrilică cu o culoare diferită de cea folosită de furnizor pentru ștanțarea elementului de identificare. Aceste elemente respinse vor fi mutate într-o zonă separată, folosită temporar pentru materiale respinse înainte de scoaterea lor de pe șantier. Această zonă pentru depozitare temporară a materialelor respinse va fi îngrădită și asigurată corespunzător.

l) Hidroizolația la suprastructuri se realizează conform detaliilor din proiect și cuprinde, de regulă, amorsarea, stratul de lipire și stratul de bază de hidroizolație (carton, pânză, țesătură bitumată) sau strat de mastic bituminos, și respectarea indicațiilor din STAS 5088-75 și după caz, strat de egalizare și strat de protecție.

j) Se execută umplutura de dren la podețe conform detaliilor de execuție.

Poziția elementelor trebuie să se încadreze în abaterile admisibile din Normativul NE 012/2-2010, Anexa C.

Hidroizolația la suprastructuri se realizează conform detaliilor din proiect și cuprinde, de regulă, amorsarea, stratul de lipire și stratul de bază de hidroizolație (membrana, carton, pânză, țesătură bitumată) sau strat de mastic bituminos, cu respectarea indicațiilor din STAS 5088-75 și după caz, strat de egalizare și strat de protecție.

12.6. Alte prevederi

La podețe lungi (în ramblee înalte) sau cu radier în trepte, rosturile dintre tronsoane se realizează, conform detaliilor din proiect, pe toată secțiunea transversală a podețului, cu introducerea, de regulă, a 2 foi de carton asfaltat.

Execuția pe podețe a straturilor rutiere prevăzute de proiect, se va face conform prevederilor standardelor pentru straturile respective sau ale caietului de sarcini pentru poduri.

Se vor executa, în totalitate, lucrările prevăzute în detaliile de execuție ale podețelor: dren din piatră brută sau piatră spartă, pereuri uscate sau zidite din piatră brută, saltele din piatră brută, tencuieli sclivisite, etc.

ART. 13. REMEDIERI

În cazul când părți ale podețelor sau podețe în întregime nu corespund prevederilor proiectului și prezentului caiet de sarcini, Constructorul este obligat să execute remedierile necesare.

După identificarea și analiza defectelor, înaintea începerii lucrărilor de remediere, Constructorul propune Inginerului, soluția de remediere, spre aprobare. Reparațiile intră în sarcina Constructorului.

Pentru remedierea defectelor de natură să afecteze calitatea structurii, siguranța și durabilitatea în exploatare a podețelor, se va proceda la:

- întocmirea releveului detaliat al defectelor;
- cercetarea cauzelor, procedându-se și la efectuarea de încercări, investigații sau calcule suplimentare, dacă este cazul;
- evaluarea consecințelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- întocmirea procedurii de remediere în baza prevederilor reglementărilor tehnice în vigoare sau în situații în care se cere în baza soluției elaborate de Proiectant și aprobată de Inginer.

În funcție de constatările și de studiile efectuate, Inginerul poate să solicite demolarea unei părți sau a întregii lucrări.

În cazul defectelor privind geometria lucrării, aspectul elementelor din beton și beton armat, ca urmare a neincadrării în limitele defectelor admisibile din Codul NE 012/2-2010 Anexa C, remediile se vor efectua conform Normativului C 149-87, până la recepționarea lucrării. Pe suprafețele văzute, este interzisă sclivisirea simplă.

ART. 14. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor se efectuează preliminar, pe parcursul execuției și pentru certificarea calității lucrărilor executate. Se efectuează verificări la:

14.1. Amenajarea zonei de amplasare și trasarea

Se verifică amenajarea și semnalizarea zonei de lucru și pichetarea lucrărilor, conform prevederilor de la capitolul II din prezentul caiet de sarcini.

14.2. Platforma de lucru

Se verifică:

- respectarea elementelor geometrice în plan și în profil transversal și realizarea sistemului rutier cu materiale corespunzătoare (prevăzute în proiect);
- asigurarea sistemelor de îndepărtare a apelor pe parcursul execuției;
- efectuarea recepției platformei.

14.3. Săparea și sprijinirea săpăturii

Se verifică în raport cu prevederile proiectului:

- natura și starea terenului de fundare;
- măsurile de protecția muncii și de siguranța circulației;
- sprijinirile, conform prevederilor din detaliile;
- concordanța dintre situația reală pe teren și datele tehnice prevăzute în Proiect;
- poziția în plan, dimensiunile în plan și cotele de nivel ale săpăturilor de fundație.

14.4. Execuția cofrajelor

Se verifică:

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire;

- poziția cofrajelor și corespondența cotelor cofrajelor cu cele indicate în proiect;
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor, curățirea, ungerea cofrajelor;
- verticalitatea cofrajelor și existența măsurilor pentru menținerea formei lor și asigurarea etanșeității;
- dimensiunile interioare ale cofrajelor.

14.5. Montarea armăturii

Se verifică respectarea prevederilor din proiect privind tipul, diametrele, dimensiunile și starea de curățenie a armăturii, poziția, numărul de bare, legarea armăturii, distanțierii, asigurarea păstrării distanțelor și a stratului de acoperire.

14.6. Pregătirea betonării

Se verifică:

- păstrarea condițiilor de la recepționarea săpăturilor, cofrajelor și armăturilor;
- existența mijloacelor de transport - turnare și de compactare a betonului;
- existența laboratorului pentru controlul la locul de punere în operă a betonului.

14.7. Betonarea fundației, a elevației, a suprastructurilor monolite

Se fac verificări asupra betonului proaspăt și întărit. Se verifică:

- concordanța caracteristicilor de compoziție a betonului din bonul de transport al betonului cu cele ale tipului de beton din proiect;

- durata de transport;
- temperatura betonului proaspăt, care la punerea în operă trebuie să fie de minimum 5°C și maximum 30°C;
- lucrabilitatea betonului la locul de turnare - la fiecare transport - care trebuie să fie cea prescrisă prin rețetă;
- prelevarea probelor de beton, din care se confecționează serii de epruvete și se încearcă la compresiune, conform Normativului NE 012/2-2010, o serie pe element sau parte de structură, dar cel puțin o serie la 50 m³ de beton > C 16/20 sau la 100 m³ de beton ≤ C 16/20;

- betonarea, realizarea vibrării betonului;

- calitatea betonului introdus în lucrare se va aprecia ținând cont de datele de control de la locul de turnare, datele înscrise în condica de betoane, concluziile analizei efectuate asupra rezultatelor încercării epruvetelor de verificare a clasei betonului și interpretării rezultatelor încercărilor.

14.8. Decofrarea lucrărilor din beton

Se verifică aspectul elementelor și calitatea betonului după decofrare, dimensiunile. Remedierea eventualelor defecte.

14.9. Montarea elementelor prefabricate

Se verifică corespondența cu proiectul, ca tip și păstrarea calității elementelor, poziție în plan și cote, pozare, matare, monolitizare. Remedierea eventualelor defecte.

14.10. Hidroizolații

Se verifică hidroizolația la rosturile de separație, hidroizolația la elevațiile și suprastructura podețelor.

14.11. Drenul din spatele elevațiilor sau a tuburilor prefabricate

Se verifică:

- calitatea rigolei de dren, asigurarea pantelor;
- calitatea materialelor;
- dimensiunile drenurilor, închiderile de dren.

14.12. Elemente de racordare cu terasamentele si amenajari amonte si aval de podet

Se verifică calitatea lucrărilor de execuție a racordărilor cu terasamentele, a pereurilor și saltelelor din piatră brută, a pintenilor de beton.

CAPITOLUL IV - RECEPȚIA LUCRĂRII

Lucrările de execuție a podețelor vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții preliminare și unei recepții finale.

ART. 15. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

15.1. În cadrul recepției pe faze de execuție (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

15.2. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție a calitatii lucrărilor ce devin ascunse, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

15.3. Recepția pe faze se efectuează de către "Inginer" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

15.4. Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- la terminarea săpăturilor;
- la terminarea lucrărilor de cofrare a fundației, dacă este cazul;
- la terminarea lucrărilor de betonare a fundației;
- la terminarea lucrărilor de cofrare și armare a elevației;
- la terminarea lucrărilor de betonare a elevației;
- la terminarea lucrărilor de cofrare și armare a suprastructurii monolite;
- la terminarea lucrărilor de betonare a suprastructurii monolite;
- în cazul elevațiilor și a suprastructurii prefabricate, la terminarea montării elementelor prefabricate și a monolitizării acestora;
- la terminarea hidroizolației verticale la elevații și a hidroizolației orizontale la suprastructuri;
- la terminarea lucrărilor de execuție a drenurilor;
- la terminarea lucrărilor de execuție a racordărilor cu terasamentele;
- la terminarea lucrărilor de amenajare amonte și aval (pereuri și saltele din piatră brută, pinteți din beton);

15.5. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.

15.6. La terminare, podețe se recepționează calitativ, verificându-se concordanța lucrărilor cu proiectul și prezentul caiet de sarcini - calitatea execuției, terminarea lucrărilor aferente podețelor, de racordare cu terasamentele și de dirijare și îndepărtare a apelor - și examinându-se documentația de control al calității din timpul execuției. Constatările se vor consemna în procesul verbal de recepție calitativă a podețelor.

Se va ține cont și de programul de control al proiectantului și de solicitările organelor controlului de stat în construcții, privitor la fazele determinante.

15.7. La terminarea integrală a lucrărilor unui sector de drum, podețele se recepționează, în cadrul recepției la terminarea lucrărilor și în cadrul recepției finale a sectorului respectiv, conform reglementărilor în vigoare.

ART. 16. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/1994 și modificat cu HG 343/2017.

ART. 17. RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG nr. 273/94 și modificat cu HG nr. 343/2017.

C A P I T O L U L V - MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

ART. 18. MASURI DE PROTECTIA MUNCII SI PSI

Pe toată perioada de execuție a podețelor se vor respecta: Legea 90/1996, normele republicane de protecția muncii ale MM și MS (Ordinele 34 și 60/1975), normele specifice de protecția muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor (Ord. MMPS 357/1998), regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții (Ord. MLPAT 9/N/1993) normele metodologice privind condițiile de închidere sau de restricții de circulație (Ord. MI/MT 1112/2000), normele de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere (Ord. MTTc 12/1980) și alte măsuri specifice fiecărui loc de muncă, stabilite de executant.

În perioada execuției lucrărilor se vor respecta prevederile din Legea securității și sănătății muncii nr.319/2005, Legea nr 307/2006, Legea privind prevenirea și stingerea incendiilor și OUG 195/2005 Protecția mediului.

ANEXĂ

CAIET DE SARCINI GENERALE PODEȚE

REFERINȚE NORMATIVE

Normativ românesc	Normativ european	Descriere
1	2	3
Legea 10/1995 actualizata cu Legea 177/2015		Legea calității
Legea nr 319/2006		Legea securității și sănătății în muncă
Legea nr. 307/2006		Norme de prevenire și stingere a incendiilor
OMG 195/2005		Protectia mediului
Standard Romanesc	Standard European armonizat	Descriere
STAS	STANDARD	TERASAMENTE
	SR EN ISO 14688-2	Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
	SR EN 1536+A1:2015	Teren de fundare. Piloti. Prescripții generale de proiectare.
STAS	STANDARD	MATERIALE – Oțel pentru armături
SR 438-1:2012		Produse din oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții de calitate
SR 438-2:2012		Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârmă rotundă trefilată
SR 438-3:2012		Produse din oțel pentru armarea betonului. Plasă sudată
SR 438-4:2012		Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârma cu profil periodic obtinuta prin deformare plastica la rece
STAS 6482/1-73		Sârme de oțel și produse din sârma pentru beton precomprimat. Reguli pentru verificarea calitatii
STAS 6482/2-80		Sârme de oțel și produse din sârma pentru beton precomprimat. Sârma neteda
STAS 6482/3-80		Sârme de oțel și produse din sârma pentru beton precomprimat. Sârma ampentata
STAS 6482/4-80		Sârme de oțel și produse din sârma pentru beton precomprimat. Toroane
STAS 4606-80		Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali "Metode de încercare"
	SR EN 932-1:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor

		generale ale agregatelor. Partea 1: Metode de esantionare
	SR EN 932-3:1998	Incerari pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 1: Metode de esantionare descriere petrografica simplificata
	SR EN 932-2:2003	Incerari pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 2: Metode de reducere a unui esantion de laborator
STAS	STANDARD	MATERIALE - Ciment
1	2	3
SR 648:2002		Zgura granulata de furnal pentru industria cimentului
	SR EN 196-1:2016	Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 1:Determinarea rezistentelor mecanice
	SR EN 196-3:2017	Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 3:Determinarea timpului de priza si a stabilitatii
	SR EN 196-6:2010	Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 6:Determinarea finetii
	SR EN 196-7:2008	Metode de incercare ale cimenturilor. Partea 7: Metode de prelevare si pregatire a probelor de ciment
	SR EN 197-1:2011	Materiale, Ciment, Compozitie, Specificatii si criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SR 7055		Ciment Portland alb
	SR EN 998-2:2011	Specificatii ale mortarelor pentru zidarie. Partea 2. Mortare pentru zidarie.
	SR EN 1340:2004	Elemente de borduri de beton. Conditii si metode de incercari
	SR EN 1770:2001	Produse si sisteme pentru protectia si repararea structurilor de beton. Metode de incercari. Determinarea coeficientului de dilatare termica
	SR EN 934-2+A1:2012	Aditivi pentru beton, mortar si pasta. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definitii, conditii, conformitate, marcare si etichetare.
STAS	STANDARD	MATERIALE - Elemente fixe
1	2	3
STAS 8270-86		Materiale. Poduri de sosea Dispozitive pentru acoperirea rosturilor de dilatare
SR 1948-2:1995		Lucrari de drumuri. Parapete pe poduri. Prescriptii generale de proiectare si amplasare
STAS	STANDARD	STRUCTURI DIN BETON
1	2	3

	SR EN 1766:2017	Produse si sisteme pentru protectia si repararea structurilor de beton. Metode de incercari. Beton de referinta pentru incercari
	SR EN 12350-7:2009	Incercare pe beton proaspăt. Partea 7: Continut de aer. Metoda prin presiune.
		Incercari pe betoane. Determinarea aderenței dintre beton si armatura. Metoda prin smulgere
	SR EN 12390-1:2013 , 2:2009,3:2009,4:2002,6:2010	Incercare pe beton intarit. Partea 1: Forma, dimensiuni si alte conditii pentru epruvete si tipare. Partea 2: Pregatirea si conservarea epruvetelor pentru incercari de rezistenta. Partea 3: Rezistenta la compresiune a epruvetelor. Partea 4: Rezistenta la compresiune. Caracteristicile masinilor de incercare. Partea 6: Rezistenta la intindere prin despicare a probelor.
	SR EN 13369:2013	Reguli comune pentru produsele prefabricate din beton
Stas 10111/1-77		Poduri de cale ferata si șosea. Infrastructuri de zidarie si beton armat. Prescripții de proiectare
Stas 7721-90		Tipare metalice pentru elemente prefabricate de beton, beton armat si beton precomprimat. Condiții tehnice de calitate
	SR EN 1504-1:2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor din beton. Definiții, condiții, controlul calității și evaluarea conformității. Partea 1. Definiții.
	SR EN 1504-2:2005	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor din beton. Definiții, condiții, controlul calității și evaluarea conformității. Partea 2. Sisteme de protecție de suprafața pentru beton.
Stas 3349/2:83		Betoane de ciment. Prescriptii pentru stabilirea agresivitatii apei fata de betoanele constructiilor hidroenergetice
	SR EN 846-2:2002	Metode de încercare a componentelor auxiliare pentru zidărie. Partea 2: Determinarea rezistenței la aderență a armăturilor din rosturile cu mortar.
Stas 6102-86		Betoane pentru constructii hidrotehnice. Clasificare si conditii tehnice de calitate
	SR EN 12670:2002	Piatră naturală. Terminologie.
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 12313:85		Poduri de cale ferata si sosea. Incercarea pe stand a elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat
Stas 5626-92		Poduri. Terminologie
Stas 10101/0B-87		Actiuni in constructii. Clasificarea si gruparea actiunilor pentru podurile de cale ferata si de sosea
Norme, instructiuni, normative - Romanesti	Publicare	Descriere
1	2	3
TEM 2001		Standarde TEM si practici recomandate a 3-a editie, 4-6 Decembrie 2001
AGR		Acordul European privind principalele artere de trafic (AGR)
Legea nr. 82/98		Legea nr. 82/1998 pentru aprobarea Ordonantei Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Ordin 43/98		Norme privind încadrarea in categorii a drumurilor nationale
Ordin 45/98		Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor
NP 074-2002		Normativ privind principiile, exigentele si metodele cercetarii geotehnice si a terenului de fundare
GT 035-2002		Ghid pentru modul de intocmire si verificare a documentatiilor geotehnice pentru constructii
PD 161		Ghid de proiectare pentru drumuri, poduri de cale ferata, consolidari
NE 013-2002		Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si prefabricate din beton precomprimat
CD 145		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	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 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 163-87	Buletinul Constructiilor 5/87	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	Buletinul Constructiilor 10/97	Cod de proiectare pentru structuri si cadre din beton armat
P 85-96	Buletinul Constructiilor 10/96	Cod de proiectare pentru structuri cu pereti structurali
C 56-85;2002	Buletinul Constructiilor 1-2/86, 19-20/2004	Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii
C 26-85	Buletinul Constructiilor 8/85, 2/87	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 170-2007		Normativ privind protectia anticoroziva a elementelor din beton armat si beton precomprimat situate in medii agresive atmosferice
AND 522-2002	BTR 16/2002	Instructiuni pentru stabilirea starii tehnice a unui pod
PD 165-2000	BTR 22-23/2002	Normativ privind alcatuirea si calculul structurilor de poduri si podete de sosea cu suprastructuri monolit si prefabricate
NP 067-2002	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
	SR EN 1992-2:2006	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton. Proiectare si prevederi constructive.
ST 009-2011	Buletinul Constructiilor Nr. 11/97	Specificatie tehnica privind produse din otel utilizate ca armaturi: cerinte si criterii de performanta
STAS 6054-77		Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Romaniei
STAS 5088-75		Lucrari de arta. Hidroizolatii. Prescriptii de proiectare si executie.
NP 125-2010		Normativ privind proiectarea si executarea constructiilor fundate pe pamanturi sensibile la umezire.
GT 014		Ghid pentru proiectarea si utilizarea cofrajelor in constructii
NP126-2010		Normativ privind fundarea constructiilor pe pamanturi cu umflari si contractii mari
NE 012/1-2007		Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului

STAS 1545-89		Poduri pentru străzi și șosele. Pasarele. Acțiuni.
STAS 3221-86		Poduri de șosea. Convoaie tip și clase de încărcare.
STAS 8942/3-90		Teren de fundare. Determinarea modului de deformare liniară prin încercări pe teren cu placa.
NE 012/2-2010		Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.
	SR EN 998-2:2011	Specificatie a mortarelor pentru zidarie. Partea 2: Mortare pentru zidarie.
C 17-82		Instructiuni tehnice privind compozitia si prepararea mortarelor de zidarie si tencuiala.

Intocmit,
ing.Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI

BETON DE CIMENT

1.Generalitati

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrari de betoane simple si armate, confectionate cu agregate grele, turnate monolit pe santier in elemente de constructii curente de orice fel, in lucrari de constructii industriale, agrozootehnice, locuinte si social-culturale.

Pentru betoane speciale folosite in zone cu agresivitate naturala sau chimica, pentru betoane hidrotehnice si betoane supuse la temperaturi ridicate, se vor indica separat conditiile ce trebuie indeplinite.

De asemenea nu sunt cuprinse conditiile ce trebuie indeplinite pentru betoane la lucrari cu caracter de unicat, betoane de inalta rezistenta, unde cerintele de exploatare sunt altele decat cele obisnuite pentru lucrari curente.

2.Standarde si normative de referinta

La lucrari de betoane se vor avea in vedere urmatoarele standarde si normative de referinta:

Legea 10/1995	-Legea privind calitatea in constructii;
STAS 1667-76	-Agregate naturale grele pentru betoane si mortare;
STAS 1275-88	-Determinarea rezistentelor mecanice la betoane;
STAS 3622-86	-Betoane de ciment. Clasificare;
STAS 6232-76	-Cimenturi, adaosuri minerale si aditivi;
STAS 6522/1-82	-Incerari nedestructive ale betonului. Clasificare si indicatii generale;
STAS 10107/0-90	-Calculul si alcatuirea elementelor de beton;
C 140-86	-Normativ pentru executarea lucrarilor din beton si b.armat;
C 56-85	-Normative pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii;
C 16-84	-Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii;
C 19-79	-Instructiuni tehnice pentru folosirea cimentului in constructii;
C 156-89	-Indrumator pentru aplicarea prev. STAS 6657/3-71, elemente prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat. Procedee si dispozitive de masurare a caracteristicilor geometrice.

3.Materiale

3.1.Cimenturi. Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum si domeniul de utilizare sunt precizate in Anexa IV.1 din C 140-86. Pentru elementele de constructii care au conditii normale de exploatare, tipul de ciment ales va respecta tabla IV.2 din C 140-86.

In cazul in care proiectul intocmit se specifica calitatea cimentului, acesta se va respecta cu prioritate. Verificarea calitatii cimentului se va face:

- la aprovizionare, conform prevederilor din Anexa X.1 Punct A;
- inainte de utilizare conform prevederilor din Anexa X.1 Punct B din C 140-86;
- metodele de incercare sunt reglementate prin STAS 227-86 Anexa IV.2.

3.2.Agregate grele. Pentru prepararea betoanelor avand densitatea cuprinsa intre 2201 si 2500 Kg/mc se vor folosi agregate grele, provenite din sfaramarea naturala sau din concasarea rocilor. Conditii tehnice pe care trebuie sa le indeplineasca agregatele se gasesc in STAS 1667-76 Anexa IV.3.

Pentru prepararea betoanelor se vor utiliza sorturile:

- sortul 1: agregate 0-3 mm;
- sortul 2: agregate 3-7 mm;
- sortul 3: agregate 7-16 mm sau 7-20 mm;
- sortul 4: agregate 16-31 mm sau 16-40 mm.

Utilizarea altor sorturi de agregate se poate face numai cu acordul proiectantului.

Verificarea calitatii agregatelor se va face:

- la aprovizionare, conform prevederilor din Anexa X.1.punct A2;
- inainte de utilizare, conform prevederilor din Anexa X.1. punct B.2. din C 140-86;
- metodele de incercare sunt reglementate prin STAS 227-86 Anexa IV.4.

3.3.Apa. Apa utilizata la confectionarea betoanelor poate sa provina din reseaua publica sau alta sursa, dar in acest ultim caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in STAS 790-85.

3.4.Aditivi. In cazurile in care se impune realizarea de betoane cu caracteristici ce se pot obtine numai cu ajutorul aditivilor, proiectantul va indica in piesele proiectului acest lucru.

4.Prepararea si transportul betonului

Betoanele pentru constructii se prepara numai in statii de betoane atestate pentru productia de betoane, conform Cap. 5 din C 140-86. Pentru cantitati mai mici de 10 mc beton/ora si/sau un volum de cel mult 50 mc beton/schimb, statiile pot functiona, cu acordul beneficiarului proiectantului, sub directa subordonare a conducatorului lucrarii pe care o deservesc fara certificat de atestare.

La statiile de betoane va fi afisata la loc vizibil reteta corespunzatoare tipului de beton ce se prepara.

Betonul se va transporta cu mijloace de transport special amenajate, iar durata nu va depasi valorile din tabel 55.1 din C 140-86.

5.Executarea lucrarilor de betoane

5.1.Pregatirea turnarii betonului se va face cu respectarea conditiilor de la punctele 6.1 - 6.5 din C 140-86.

5.2.Betonarea diferitelor elemente si parti ale constructiei.

Reguli generale de betonare.

Betonarea unei constructii va fi condusa nemijlocit de seful punctului de lucru, care va fi permanent la locul de turnare si va supraveghea respectarea stricta a Punctelor 6.6 - 6.18 din C 140-86, precum si a fisei tehnologice intocmita pe santier.

Pentru betoanele turnate se va respecta Anexa VII.1 din C 140-86.

5.3.Compactarea betonului.

Compactarea betonului se va face mecanic prin vibrare sau manual prin batere si indesare cu respectarea conditiilor si indicatiilor de la punctele 6.13 - 6.35 din C 140-86.

5.4.Rosturi de lucru (de betonare).

In masura in care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, organizandu-se executia astfel incat betonarea sa se faca fara intrerupere pe nivelul respectiv sau intre doua rosturi de dilatare.

Cand rosturile de lucru nu pot fi evitate, pozitia lor va fi stabilita prin proiect sau fisa tehnologica a lucrarilor.

La stabilirea pozitiei rosturilor de lucru se vor respecta regulile prevazute la punctele 6.33 - 6.39 din C 140-86.

5.5.Tratarea betonului dupa turnare.

Pentru a se asigura conditii favorabile de intarire si de reducerea deformatiilor din contractii, betonul turnat va fi protejat pentru mentinerea umiditatii minime timp de 7 zile dupa turnare, respectand indicatiile si conditiile de la punctul 6.40 - 6.45 din C 140-86.

5.6.Decofrarea.

Partile laterale ale cofrajelor se pot indeparta dupa ce betonul a atins o rezistenta minima de 2.5 N/mm², astfel incat fetele si muchiile elementelor sa nu fie deteriorate (cca.2-4 zile).

Pentru decofrarea fetelor inferioare la placi si grinzi si mentinerea popilor de siguranta se vor respecta cu strictete conditiile si indicatiile de la punctele 6.47 - 6.55 si tabelele 6.2 si 6.3 din C 140-86 si STAS 1275-88.

6.Tolerante de executie

Abaterile maxime admisibile la executarea lucrarilor de beton si beton armat monolit sunt:

-la lungime:	+/- 4mm;
-la latime:	+/- 3 mm;
-la suprafetele de rezemare, lungimea sau latimea pentru elementele de planseu si acoperis:	+/- 10 mm la L mai mari de 6 m; +/- 15 mm la L mai mici de 6 m;
-la stalpi constructii etajate:	+/- 10 mm;
-pentru constructii cu caracter special se vor respecta abaterile date din proiect.	

7.Controlul calitatii lucrarilor de betonare

Controlul calitatii lucrarilor de betonare se va face pe faze astfel:

-inainte de inceperea betonarii:	conf. Caiet V punct 25 din C 56-85;
-in cursul betonarii:	conf. Caiet V punct 26 din C 56-85;
-in decofrarea oricarei parti:	conf. Caiet V punct 27 din C 56-85.

Criteriile pentru aprecierea calitatii betonului se vor lua dupa Anexa X.5 din C 140-86 si STAS 1275-81, si urmaresc evitarea livrarii si punerii in opera a unui beton care nu indeplineste conditiile impuse.

Calitatea betonului pus in opera se apreciaza dupa Anexa X.7 din C 140-86 si se consemneaza intr-un proces-verbal incheiat intre beneficiar si constructor.

Daca nu s-au indeplinit conditiile de calitate se vor analiza de catre proiectant masurile ce se impun.

Receptia structurii de rezistenta se va face conform Caiet V punctele 2.13 - 2.15 din C 140-86, iar incadrarea in abaterile admise se va face conform Anexei X.3 din C 140-86.

8.Conditii de masurare a lucrarilor

Masuratoarea lucrarilor de turnare a betoanelor se va face la mc. de beton gata turnat si compactat pe volum real al elementelor turnate conform proiectului, scazandu-se golurile cu sectiunea mai mica de 400 cm fiecare.

COFRAJE

1.Generalitati

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la lucrarile de cofrare pentru turnarea betoanelor monolite de orice fel (simple sau armate) la elementele de constructii ca: fundatii, pereti, stalpi, grinzi sau placi. Acest capitol nu se refera la cofraje speciale cum sunt: cofraje glisante, cofraje tunel, cofraje pentru elemente de tipul cupolelor, panze subtiri, plansee casetate etc., altele decat cele obisnuite.

2.Normative de referinta

C140-86	-Normativ pentru executarea lucrarilor de beton si beton armat;
C162-73	-Normativ pentru alcatuirea si folosirea cofrajelor metalice pliante pentru peretii din beton monolit la cladiri;
C11-74	-Instructiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea cofrajelor din placaj pentru cofraje;
C16-84	-Realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii;
C56-85	-Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii.

3.Materiale

Materialele utilizate pentru cofraje vor fi: material lemnos si derivate ale acestuia, metal sau materiale plastice. Materialele trebuie sa corespunda reglementarilor in vigoare.

Pentru materialul lemnos se va utiliza:

- cherestea de rasinoase conform STAS 1949-86, calitatea C;
- placaj pentru lucrari exterioare conform STAS 1949-86, de tip A, calitatea I, de 8 sau 15 mm grosime;
- placaj de vagoane de marfa conform STAS 8841-90;
- suruburi cu cap inecat pentru lemn conform STAS 1452-82, cuie filetate conform STAS 2111-90 tip B sau cuie din sarma de otel cu cap conic tip D.

Cofrajele metalice se executa de regula din otel pentru constructii conform STAS 500/1-89 si 500/2/3-80 precum si toate standardele referitoare la laminate.

Pentru unguientul de garda aplicat imediat dupa curatire, se va folosi emulsie parafinoasa STN cu urmatoarea compozitie:

-parafina	20.0	25%
-sapun 1.5	2%	
-apa	78.5	73%

4.Operatiuni de montare a cofrajelor

Curatirea si nivelarea locului de montaj;

Trasarea pozitiei cofrajului;

Transportul si asezarea panourilor si a celorlalte materiale si elemente de inventar in apropierea locului de montaj;

Curatirea si ungerea panourilor;

Ansamblarea si sustinerea provizorie a acestora;

Verificarea pozitiei cofrajului pentru fiecare element de constructie, atat in plan orizontal cat si in plan vertical si fixarea in pozitie corecta in relatia cu elementele de la etajul inferior;

Verificarea golurilor;

Incheierea, legarea (blocarea) si sprijinirea definitiva a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de blocare (caloti, juguri, tiranti, zavoare, distantieri, propte, contravanturi, etc.);

Etansarea rosturilor.

5.Decofrarea

Partile laterale ale cofrajelor se pot indeparta dupa atingerea unei rezistente in beton de 25 N/mm, asa incat fetele si muchiile sa nu fie deteriorate. Pentru decofrarea fetelor inferioare la placi si grinzi si mentinerea popilor de siguranta se vor respecta cu strictete conditiile din C140-86 punctele 6.47-6.55 si tabelele 6.2 si 6.3. Se va respecta si STAS 1275-88.

Se stemuiesc cu mortar de ciment gaurile pentru tirantii cofrajului.

Se debavureaza suprafetele de beton si se remediază defectele de turnare.

6.Tolerante de executie

Daca in documentatia tehnica nu sunt date sarcini suplimentare se vor respecta urmatoarele abateri la elementele de cofraj gata confectionate:

-lungime	$\pm 4 \text{ mm}$
-latime	$\pm 3 \text{ mm}$

Abaterile limita ale suprafetelor de rezemare ale elementelor prefabricate:

-elemente de planseu si acoperis	$< 6 \text{ m } \pm 10 \text{ mm}$
	$> 6 \text{ m } \pm 15 \text{ mm}$
-grinzi si pereti	$\pm 20 \text{ mm}$

-stalpi

± 10 mm

7.Proiectarea cofrajelor

Proiectul pentru cofraj si sustineri se elaboreaza de antreprenor pe cheltuiala sa.

La proiectare se va tine cont de anexa II din C140-86 care prezinta sarcinile de calcul pentru cofraje.

8.Conditii privind controlul calitatii

Controlul preliminar care cuprinde:

- lucrarile pregatitoare, in special trasarea, si elementele sau subansamblurile de cofraje si sustineri;
- in cursul executiei pozitionarea fata de trasare si modul de fixare a elementelor;
- in final, receptia cofrajelor si consemnarea in "Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse", tinand seama de precizarile din C140-86 punct 10.6.;
- alcatuirea elementelor de sustinere si sprijinire;
- incheierea corecta a elementelor cofrajelor si asigurarea etanseitatii acestora;
- dimensiunile interioare a cofrajelor, in raport cu cele ale elementelor care urmeaza a se betona;
- pozitia cofrajelor in raport cu trasarea si cu elementele corespunzatoare situate la nivelele inferioare;
- verificarea golurilor.

9.Conditii de masurare a lucrarilor

Masuratorile lucrarilor de cofraje se fac la m de cofraj in contact cu betonul. Se scad golurile mai mari de 0.25 m. La masuratori se respecta conditiile din indicatorul normelor de deviz C ultima editie.

In afara lucrarilor aratate mai sus se vor prevedea:

- montarea de sipci triunghiulare pentru evitarea muchiilor vii;
- montarea schelelor de acces si a platformelor de lucru la betonare si armare;
- stemuirea golurilor lasate de tiranti;
- debavurarea muchiilor si repararea golurilor si a defectelor;
- ungerea cofrajelor cu materiale ce nu afecteaza aspectul finisajului (pe parcursul exploatarii);
- se cuprind preturile de achizitionare, transport, montare, demontare, curatire, returnarea la detinator, precum si chiria in caz de imobilizare pe santier.

10.N.P.M. Lucrari de dulgherie pentru cofraje, schele si esafodaje

Se vor respecta urmatoarele:

10.1.Generalitati

10.1.1.Se interzice aglomerarea personalului muncitor, materialelor, sculelor, dispozitivelor, utilajelor, elementelor de constructii in cantitati ce depasesc incarcările luate in calcul.

Pentru evitarea acestei situatii, se vor afisa placarde cu incarcările maxime admise, precum si modul lor de asezare.

10.1.2.La lucrarile de montare si demontare la inaltime a cofrajelor, schelelor si esafodajelor va fi admis personal muncitor:

- apt pentru lucrul la inaltime;
- avind virsta minim 18 ani;
- sa aiba calificarea corespunzatoare;
- sa fie instruit cu privire la normele de protectia muncii;

10.1.3.Maistrii si sefi formatiilor de lucru care executa cofraje, schele si esafodaje la inaltime sint obligati sa verifice zilnic ca personalul muncitor din formatie sa fie dotat cu echipamentul de protectie specific.

10.1.4.Montarea si demontarea cofrajelor, schelelor, si esafodajelor se va executa de personalul muncitor instruit, sub supravegherea tehnica a maestrului lucrarii si a sefului formatiei de lucru.

10.1.5. Zilnic, înainte de inceperea lucrului, maistrul si sefii formatiilor de lucru vor controla starea cofrajelor, schelelor si a esafodajelor si in mod deosebit, rezemarile, ancorarile, contravintuirile, imbinarile, podinele si elementele de protectie. Orice defectiune constatata va fi urgent remediata inainte de a se permite accesul personalului muncitor.

10.1.6. Platformele de lucru vor avea latimea necesara care sa asigure un spatiu pentru circulatia personalului muncitor de cel putin 0.75m latime si 1.8m inaltime libera, si in care nu se va depozita nici un fel de material.

10.1.7. Podinele de lucru si rampele de acces vor avea o suprafata continua.

10.1.8. Asezarea podinei pe reazeme va fi astfel facuta incit sa fie exclusa posibilitatea deplasarii sau alunecarii ei. Se interzice asezarea ei in consola.

10.1.9. Pentru a prevenii caderea personalului muncitor rampele de acces si podinele de lucru ale cofrajelor, schelelor si esafodajelor situate mai sus de 1 m de la nivelul solului sau planseului, trebuie imprejmuite pe conturul exterior cu parapeti solizi de protectie.

10.1.10. Demontarea cofrajelor, schelelor si a esafodajelor se va face numai pe baza dispozitiei sefului de punct de lucru si numai dupa ce s-au luat toate masurile de protectia muncii.

10.1.11. Personalul muncitor ce lucreaza cu materiale lemnoase, va fi dotat cu ochelari de protectie, in **cazul prelucrarii acestor materiale. Indepartarea aschiilor si rumegusului se va face cu perii.**

10.1.12. La lucrarile cu materiale lemnoase se interzice fumatul.

10.2. Cofraje

10.2.1. Montarea, exploatarea si demontarea cofrajelor

10.2.1.1. Componentele care alcatuiesc cofrajele pentru turnarea elementelor din beton armat si beton trebuiesc asamblate perfect si bine consolidate intre ele.

10.2.1.2. Decofrarea constructiilor din beton armat este admisa numai dupa intarirea suficienta a betonului. Timpul de intarire a betonului va fi determinat tinind seama de prevederile normativului pentru betoane C-140-1978, in functie de marca cimentului, temperatura medie exterioara si deschiderea elementului de constructii.

10.2.1.3. Se interzice utilizarea rangilor si tirnacoapelor la decofrare, precum si fortarea sau izbirea sustinerilor.

10.2.1.4. Incarcarea constructiei decofrate cu incarcari totale prevazute in calcule, se admite numai dupa ce betonul a atins marca prescrisa.

10.2.1.5. Toate operatiunile de cofrare si decofrare vor fi facute sub directa supraveghere si raspundere a maistrului si a sefului de echipa, ce vor urmarii desfasurarea operatiunilor, in ordinea lor tehnologica.

ARMATURI

1. Generalitati

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrari de montarea armaturilor pentru elementele din beton armat confectionate cu agregate grele, turnate monolit pe santier in elemente de constructii curente de orice fel la lucrari de constructii industriale, agrozootehnice, locuinte si social culturale.

Prescriptii pentru montarea armaturilor ce trebuie respectate la executarea lucrarilor speciale cum sunt: elemente de beton armat cu armatura precomprimata, panze subtiri, constructii masive, hidrotehnice, precum si elemente aflate in zone cu agresivitate naturala sau chimica, elemente supuse la temperaturi ridicate sau executate din agregate usoare, se vor indica separat.

2. Standarde si normative de referinta

La lucrarile de montare a armaturilor pentru elementele din beton armat se vor avea in vedere urmatoarele standarde si normative de referinta:

STAS 438/1-89	-Produse de otel pentru armarea betonului, otel betonat laminat la cald. Marci si conditii de calitate;
STAS 438/2-80	-Sarma trasa pentru beton armat;
STAS 438/3-89	-Produse de otel pentru armarea betonului. Plase sudate;

STAS 10107/0-90	-Calculul si alcatuirea elementelor structurale din beton, beton armat si beton precomprimat;
STAS 1799-81	-Constructii din beton armat si beton precomprimat. Tipul si frecventa incarcarilor pentru verificarea calitatii materialelor si betoanelor;
C 140-86	-Normativ pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat;
C 28-83	-Instructiuni tehnice pt.sudarea armaturilor de otel beton
C 56-85	-Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente;
C 150-84	-Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole;
P 59-86	-Instructiuni tehnice pentru proiectarea si folosirea armaturii cu plase sudate a elementelor de beton;
P 85-82	-Instructiuni tehnice pentru proiectarea constructiilor cu structura din diafragme din beton;
P 83-81	-Instructiuni tehnice pentru calculul si alcatuirea constructiva a structurilor compuse din otel-beton;
P 100-92	-Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale;
P 10-77	-Normativ privind proiectarea si executarea lucrarilor de fundatii directe la constructii;

3.Materiale

Sortimentele uzuale de oteluri pentru armaturi, caracteristicile de forma si dimensiuni, sunt precizate in Anexa III.1din C 140-86.

Controlul calitatii otelurilor se executa conform STAS 438/1-89 Capitolul 3, STAS 438/2-80 Capitolul 3, STAS 438/3-89 Capitolul 3.

4.Prevederi constructive

La fasonarea si montarea armaturilor se vor respecta prevederile constructive din capitolele corespunzatoare din standardele si normativele in vigoare, asa cum urmeaza:

Legea 10/95		-Legea privind calitatea in constructii;
STAS 10107/0-90	Capitolul 6	-Prevederi pentru alcatuire pentru elemente din beton armat;
C 140-86	Anexa III.2	-Prevederi constructive pentru armare;
C 28-83	Capitolul 5	-Sudarea manuala prin arc electric prin suprapunere si eclise;
	Capitolul 6	-Sudarea in cochilie in baie de zgura;
	Capitolul 7	-Sudarea in cochilie in baie de zgura cu cusaturi longitudinale;
P 10-86	Punctul 6.4.	-Fundatii izolate - Armare;
	Punctul 6.9.	-Armarea cuzinetului;
	Punctul 7.15.	-Fundatii continue - Armare;
	Punctul 7.16.	-Constructii cu subsol - Armare;
	Punctul 7.17.	-Constructii cu subsol - Armare;
	Punctul 7.27.	-Fundatii pentru structuri cu diafragme;
	Punctul 8.3.	-Fundatii pe grinzi si radiere din b.a.
P 85-96	Capitolul 7.3.	-Armarea peretilor structurali. Prevederi generale;
	Capitolul 7.4.	-Armare in camp a peretilor structurali;
	Capitolul 7.5.	-Armari locale ale elementelor verticale;
	Capitolul 7.6.	-Armarea riglelor de cuplare;
	Capitolul 9.4.	Probleme specifice de alcatuire a elementelor infrastructurii;
P 59-86		Folosirea armaturii din plase sudate;

Capitolul 3.	Prevederi generale de alcatuire;
Capitolul 4.	Prevederi speciale de alcatuire, pe tipuri de elemente;
Capitolul 5.	Prevederi privind punerea in opera a plaselor sudate.

5. Controlul calitatii

Controlul calitatii lucrarilor de montarea armaturilor pentru elementele din beton armat.

In normativul C 56-85, Caietul V, Capitolul 2.4 sunt prevazute toate verificarile si modul de stipulare a observatiilor facute asupra armaturilor montate in cofraje, pregatite pentru betoane.

Documentatia pregatita pentru receptia structurii de rezistenta trebuie sa continue actele si datele prevazute la Punctul 2.11. din normativ.

La fasonarea armaturilor se va trece numai dupa ce otelurile pentru elementele din beton armat au fost verificate conform prevederilor STAS 1799-81 "Constructii de beton armat si precomprimat". Tipul si frecventa incercarilor pentru verificarea calitatii materialelor si betoanelor, numai daca materialul corespunde calitativ.

Intocmit:

ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI
DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUAREA APELOR DE SUPRAFAȚĂ

CUPRINS

GENERALITĂȚI	6
ART. 1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	6
ART. 2. PREVEDERI GENERALE	6
PARTEA I	7
NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE	7
CAPITOLUL I	7
MATERIALE PENTRU MORTARE ȘI BETOANE	7
ART. 3. CIMENTURI	7
ART. 4. AGREGATE	11
ART. 5. APĂ	14
ART. 6. OȚEL BETON	14
CAPITOLUL II	15
MATERIALE PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII	15
DE PIATRĂ BRUTĂ ȘI BOLOVANI	15
ART. 7. NISIP PENTRU PEREURI USCATE	15
ART. 8. PIATRĂ BRUTĂ PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII	15
ART. 9. BOLOVANI PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII	16
CAPITOLUL III	17
MATERIALE ȘI TUBURI PENTRU DRENURI	17
ART. 10. MATERIAL PENTRU FILTRE	17
ART. 11. TUBURI PENTRU DRENURI	18
ART. 12. GEOTEXTIL	19
CAPITOLUL IV	19
MATERIALE PENTRU CANALIZĂRI	19
ART. 13. TUBURI PREFABRICATE DIN BETON SIMPLU	19
CAPITOLUL V	25
BORDURI DE TROTUARE - PREFABRICATE PENTRU	25
RIGOLE, ȘANȚURI ȘI CASIURI	25
ART. 14. BORDURI DE TROTUARE - BORDURI DE REFUGII	25
ART. 15. ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA	26
RIGOLELOR, ȘANȚURILOR ȘI CASIURILOR DE TALUZ	26
CAPITOLUL VI	27
CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR	27
ART. 16. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR	27
PARTEA II	30
MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR	30
CAPITOLUL VII	30
PICHETAREA ȘI EXECUȚIA SĂPĂTURILOR	30
ART. 17. PICHETAREA LUCRĂRILOR	30

ART. 18. EXECUȚIA SĂPĂTURILOR	30
CAPITOLUL VIII	31
COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR ȘI A BETOANELOR	31
ART. 19. COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR	31
(SR EN 998-2:2011)	31
ART. 20. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT	32
ART. 21. CLASIFICAREA ȘI UTILIZAREA BETOANELOR	32
ART. 22. COMPOZIȚIA BETOANELOR.....	33
CAPITOLUL IX - COFRAJE	34
CAPITOLUL X.....	35
OȚEL DE ARMĂTURĂ.....	35
ART. 24. FASONAREA ȘI MONTAREA ARMĂTURII	35
CAPITOLUL XI	35
BETON	35
ART. 25. PREPARAREA BETONULUI	35
ART. 26. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI	36
ART. 27. ÎNCERCAREA ȘI CONTROLUL BETOANELOR	37
ART. 28. TOLERANȚE LA LUCRĂRILE EXECUTATE DIN BETON	38
CAPITOLUL XII	39
ZIDĂRII DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI	39
ART. 29. ZIDĂRII DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI	39
CAPITOLUL XIII	40
AMENAJAREA ȘANȚURILOR, RIGOLELOR ȘI CASIURI	40
ART. 30. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE	40
ART. 31. EXECUȚIA PEREURILOR USCATE	41
ART. 32. EXECUȚIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT	41
ART. 33. EXECUȚIA PEREULUI ÎN MORTAR DE CIMENT	42
ART. 34. PEREU DE PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI PE FUNDATIE DE BETON	42
ART. 35. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC	42
ART. 36. PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON.....	42
CAPITOLUL XIV - DRENURI ȘI DISPOZITIVE DE COLECTAREA ȘI EVACUAREA APELOR DIN CORPUL DRUMULUI	42
ART. 37. PRESCRIPTII GENERALE	42
ART. 38. REALIZAREA DRENURILOR DE ACOSTAMENT	43
ART. 39. REALIZAREA STRATULUI DRENANT CONTINUU	43
ART. 40. REALIZAREA DRENULUI LONGITUDINAL SUB ACOSTAMENT SAU RIGOLĂ.....	44
CAPITOLUL XV - CANALIZAREA.....	45
ART. 41. DESCHIDEREA SĂPĂTURILOR	45
ART. 42. EXECUTAREA CANALELOR, GURILOR DE SCURGERE ȘI CĂMINELOR DE VIZITARE	45

CAPITOLUL XVI - BORDURI ȘI RIGOLE PREFABRICATE	46
ART. 43. MONTAREA BORDURILOR	46
CAPITOLUL XVII - ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE.....	47
ART. 44. CONTROLUL DE CALITATE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR	47
CAPITOLUL XVIII - RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	49
ART. 45. RECEPȚIA PE FAZE.....	49
ART. 47. RECEPȚIA FINALĂ	50
ANEXĂ.....	51
I. ACTE NORMATIVE	51
II. NORMATIVE TEHNICE	51
III. STANDARDE	52

GENERALITĂȚI

ART. 1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea dispozitivelor de scurgere și evacuarea apelor de suprafață din zona drumurilor și anume:

- șanțuri la marginea platformei;
- șanțuri de gardă;
- rigole la marginea platformei;
- rigole la bordura trotuarului;
- rigole de acostament;
- casiuri pe taluze;
- lucrări mici de canalizare pentru ape de suprafață;
- canale de evacuare;
- drenuri și dispozitive de colectarea și evacuarea apelor din corpul drumului.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea acestor dispozitive și controlul calității materialelor și a lucrărilor executate conform prevederilor proiectelor de execuție.

1.2. În prevederile prezentului caiet de sarcini nu se cuprind:

- podurile și podețele;
- lucrările de amenajare și corectare a torenților, viroagelor;
- lucrările de canalizare pentru ape uzate și de suprafață;
- drenuri de adâncime $H > 1,50$ m, drenuri ventuză, drenuri de taluze, drenuri spice de captare, perne drenante, etc.

ART. 2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul său, ori prin alte laboratoare de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. În cazul în care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor necesare ce se impun.

PARTEA I

NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

CAPITOLUL I

MATERIALE PENTRU MORTARE ȘI BETOANE

ART. 3. CIMENTURI

3.1. Cimenturile pentru mortare și betoane vor fi conform prescripțiilor standardelor în vigoare în România.

3.2. La prepararea betoanelor și a mortarelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment (tabel 1) care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate.

3.3. Pentru fiecare clasă de rezistență standard sunt definite două clase de rezistență inițială, o clasă cu rezistența inițială uzuală, notată cu N, și o clasă cu rezistența inițială mare, notată cu R (a se vedea tabelul 2). Tipuri de ciment ce se vor utiliza la lucrările din zona drumurilor: Tabel 1

Nr. Crt.	Tip ciment	Compoziția ciment		Normative
		Denumire	Compoziția	
1	CEM I	Ciment Portland	Clinchere 95-100%	SR EN197-1:2011
2	CEM I-SR	Ciment Portland rezistente la sulfati. CEM I-SR 0 CEM I-SR 3	Clinchere 95-100% C3A in clinchere=0% C3A in clinchere≤3% C3A in clinchere≤5%	SREN 197-1:2011
3	SR I	Cimenturi rezistente la apa cu sulfati	Clinchere 100%	SR 3011/96
4	H II A-S	Ciment cu caldura de hidratare limitata	-clinchere 80-94% -zgura 6...20%	SR 3011/96
5	CR 40	Cimenturi pentru imbracaminti rutiere	-C3A Aluminat tricalcic, max.6% C4A Feroaluminat tricalcic, max.18%	SR 10.092/2008
6	I A S2,5c	Ciment Portland alb		SR 7055/96
7	CEM II A-S	Ciment Portland cu zgura	-clinchere 80-94% -zgura de furnal 6...20%	SREN 197-1:2011
8	CEM II B-S	Ciment Portland cu zgura	-clinchere 65-79% -zgura de furnal 21- 35%	SREN 197-1:2011
9	CEM II A-LL	Ciment Portland cu calcar	-clinchere 80-94% -calcar 6-20%	SREN 197-1:2011

Condiții mecanice și fizice definite cu valori caracteristice

Tabel 2

Clasa de rezistență a cimentului	Rezistența la compresiune MPa				Timp inițial de priză minute	Stabilitate (expansiune) mm
	Rezistența inițială		Rezistența standard			
	2 zile	7 zile	28 zile			
32,5 N	-	> 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
32,5 R	> 10	-				
42,5 N	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
42,5 R	> 10	-				
52,5 N	> 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 R	> 30	-				

3.4. Condiții chimice:

Caracteristicile cimenturilor aparținând tipurilor și claselor de rezistență indicate în coloanele 3 și 4 din tabelul 3 trebuie să corespundă condițiilor precizate în coloana 5 din acest tabel atunci când sunt determinate în conformitate cu standardele de rezistență menționate în coloana 2.

Condiții chimice definite pentru cimenturi ca valori caracteristice (tabel 3 SR EN 197-1:2011)

Tabel 3

Caracteristica	Încercarea de referință	Tip de ciment	Clasa de rezistență	Condiții (procente din ciment final)
1	2	3	4	5
Pierdere la calcinare	EN 196-2	CEM I	Toate clasele	< 5,0%
Reziduu insolubil	EN 196-2 ^b	CEM I	Toate clasele	< 5%
Conținut de sulfați (sub formă de SO ₃)	EN 196-2	CEM I CEM II	32,5 N	$\leq 3,5\%$
			32,5 R	
			42,5 N	
			42,5 R	$\leq 4\%$
			52,5 N	
			52,5 R	
Conținut de cloruri	EN 196-21	Toate	Toate	< 0,10%

Alegerea cimentului pornind de la EN 197-1:2011, în special în ceea ce privește tipul și clasa de rezistență și clasele de expunere să fie efectuată conform standardelor corespunzătoare pentru betoane sau mortare valabile la locul de utilizare.

În funcție de condițiile în care vor fi exploatate lucrările se vor realiza cu betoane rezistente la îngheț-dezghet conform tabelului 4.

3.5. Clase de betoane la scurgerile de ape

Când betonul este expus la atac chimic, clasificarea se va face conform indicațiilor din tabelul 2 (CP 012/1-2007).

Coroziunea datorată clorurilor din apa de mare se va trata conform punctului 4 din tabelul 1 CP 012/1-2007.

3.6. Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimentului trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

3.7. În timpul transportului de la fabrică la șantier (sau depozit intermediar), manipulării și depozitării pe șantier, cimentul va fi ferit de umezeală și impurificări cu corpuri străine.

3.8. Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate.

3.9. Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 zile de la data livrării de către producător.

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

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător.

Betoane-mortare rezistente la atac din inghet-dezghet cu sau fara agenti de dezghetare

Tabel 4

Clasa de expunere conf. CA 012/1-207			Betoane		Lucrari din betoane la lucrari de scurgere si evacuare a apelor
Dimensiunea clasei de expunere	Descrierea mediului inconjurator	Exemple informative ilustrand clasa de expunere	Clasa minima de rezistenta	Dozaj minim de ciment (kg/mc)	
XF 1	Saturatie moderata cu apa fara agenti de dezghetare	Suprafete vertical ale betonului expuse la ploaie si la inghet	C 25/30 (B400;Bc30)	300	-santuri de garda -rigole si santuri la piciorul taluzului platformei -capete de dren
XF 2	Saturatie moderata cu apa, cu agenti de dezghetare	Suprafete vertical ale betonului din lucrari rutiere expuse la inghet	C 25/30 (B400;Bc30)	300	-trotuare -parapete -casiuri pe taluze -rigole ranforsate ziduri
XF3	Saturatie puternica cu apa, fara agenti de dezghetare	Suprafete orizontale ale betonului expuse la ploaie si la inghet	C 25/30 (B400;Bc30)	300	-parte carosabila pe care nu se folosesc agenti de dezghetare -santuri de garda -podete -santuri la piciorul rambleului
XF4	Saturatie puternica cu apa, cu agenti de dezghetare sau apa de mare	Parte carosabila expusa la agenti de dezghetare. Suprafete vertical expuse direct stropirii cu agenti de dezghetare.	C 30/37 (B450)	340	-parte carosabila deszapezita cu agenti de dezghetare -borduri -rigole in acostament -casete pentru rigole carosabile -rigole carosabile, placute -podete

Cimentul care se constată că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor sau a mortarelor. Evacuarea lui se va face pe cheltuiala Antreprenorului.

3.11. Controlul calității cimentului de către Executant se face în conformitate cu prevederile tabelului 25.

ART. 4. AGREGATE

4.1. Pentru prepararea mortarelor și a betoanelor de ciment se folosesc:

- agregate naturale
 - nisip natural 0-4
 - pietriș 4-8; 8-16; 16-25 (31)
 - pietris concasat 4-8 sau -
- agregate concasate
 - nisip de concasaj 0-4
 - cribură 4-8; 8-16 sau 16-25 și piatră spartă (split) sort 25-40.

4.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci alterate.

4.3. Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului folosit la prepararea betonului sau mortarului.

4.4. Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit.

4.5. Nisipul de mare se va putea folosi numai pe bază de prescripții speciale.

4.6. Din punct de vedere al formei geometrice, granulele de pietriș sau piatră spartă trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 5.

Tabel 5

CARACTERISTICI	CONDIȚIILE MINIME DE ADMISIBILITATE	OBSERVAȚII
Forma granulelor b/a	0,66	Agregatele care nu îndeplinesc aceste condiții vor putea fi folosite numai după o încercare prealabilă a betonului.
c/a	0,33	

4.7. Din punct de vedere al conținutului de impurități agregatele trebuie să respecte prevederile din tabelul 6.

Tabel 6

Caracteristica	Condiții de admisibilitate
Sort	0-4
Granulozitate	Conform tabelului 7
Conținut de impurități:	
- corpuri străine	Nu se admit
- humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu)	Incoloră sau galbenă
- mică liberă, % max.	0,5
- sulfați (exprimat în SO ₃), % max.	1
- cărbune, % max.	0,5

Zona granulometrică prescrisă pentru nisipuri
utilizate la betoane

Tabel 7

Dimensiuni ciur/sită	Treceri %
0,2	7-14
0,63	14-50
1,0	25-68
2,0	35-76
3,15	60-90
4,0	70-100

Nisipul pentru mortar de ciment sau beton de ciment pentru încadrarea îmbrăcăminților și protejarea taluzurilor șanțurilor de scurgere a apelor, trebuie să fie conform tabelului 7.

Pietrișul sau pietrișul concasat pentru betoane trebuie să fie conform tabelului

8.

Tabel 8

Caracteristica	Condiții de admisibilitate		
Sort	4-8	8-16	16-25 (31)
Grad de spargere, % minim	65	65	65
Coeficient de formă, % maxim	25	25	25
Conținut de impurități:			
- corpuri străine	Nu se admit		
- parte levigabilă, % max.	0,3 cu condiția ca în agregatul total să nu depășească 1		

- sulfat	Nu se admit		
Rezistență la strivire a agregatelor în stare saturată, % minim	60	60	60
Rezistența la îngheț-dezgheț:			
- pierdere în masă, % max	10	10	10
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), % max	35	30	25

4.8. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor să îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate în tabelul 9.

Tabel 9

Caracteristici fizico-mecanice	Condiții de admisibilitate
Densitate aparentă, kg/mc, min.	1.800
Densitate în gramadă în stare afânată și uscată kg/mc, min.	1.200
Porozitate totală pentru piatră spartă %, max	2
Porozitate aparentă pentru pietriș sau piatră spartă max	2
Volum de goluri în stare afânată pentru:	
- nisip, % max.	40
- pietriș, % max.	45
- piatră spartă, % max.	55
Rezistența la strivire %	
- în stare saturată, min.	60
- în stare uscată, max.	15
Coeficientul de înmuiere după saturare, min.	0,80
Rezistența la compresiune a rocilor din care provin pe cuburi, sau cilindri în stare saturată N/mm ² , min.	90
Rezistența la îngheț-dezgheț exprimată prin pierderea procentuală față de masa inițială, % max.	10

4.9. Betonul se va realiza din nisip și pietriș sortat.

4.10. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

4.11. Depozitarea se va face pe platforme amenajate separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de impurificare.

4.12. Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se face în conformitate cu prevederile

tabelului 9.

4.13. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor
- într-un registru rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

ART. 5. APĂ

5.1. Apa utilizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest din urmă caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în tabelul 10 .

Verificarea se va face de către un laborator de specialitate la începerea lucrărilor.

5.2. În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile, etc.

Tabel 10

Caracteristici chimice și fizice		Condiții de admisibilitate
Conținutul total de săruri gr/l	max.	4
Sulfați gr. SO_4^{2-} / litru	max.	2
Substanțe organice gr/litru	max.	0,5
Cloruri gr.CL/litru	max.	0,5
Azotați gr. NO_3/dm^3	max.	0,5
Magneziu gr. Mg^2/dm^3	max.	0,5
Materii în suspensie gr.	max.	3

ART. 6. OȚEL BETON

6.1. Armăturile pentru beton armat pe șantier sau elementele prefabricate din beton armat realizate pe șantier se vor realiza din oțel beton cu profil neted OL 37 sau din oțel beton cu profil periodic PC 52 conform prevederilor proiectului. Aceste oțeluri trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 438/1-89.

6.2. La livrare oțelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.

6.3. Oțelurile vor fi stocate în locuri speciale clasate pe categorii și diametre.

6.4. Suprafețele de stocare trebuie să fie curate. Barele nu vor fi în contact cu solul, cu materiale sau cu subiecte susceptibile de a antrena umiditatea.

6.5. Armăturile fasonate sau fasonate și asamblate vor fi transportate în așa fel încât nici un element să nu sufere deformații permanente în timpul transportului sau manipulării.

6.6. Controlul calității oțelului beton se face pe fiecare cantitate și sortiment aprovizionat.

CAPITOLUL II

MATERIALE PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII DE PIATRĂ BRUTĂ ȘI BOLOVANI

ART. 7. NISIP PENTRU PEREURI USCATE

7.1. Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0- 4 si 4-8 care trebuie să aibă conținut de fracțiuni sub 0,09 mm de max. 12%.

7.2. Pentru împănarea pereului se va utiliza nisipul natural sortul 4-8 mm sau savura.

ART. 8. PIATRĂ BRUTĂ PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII

8.1. Piatra brută folosită la pereuri și zidării trebuie să provină din roci fără urme vizibile de dezagregare fizică, chimică sau mecanică, trebuie să fie omogene în ce privește culoarea și compoziția mineralogică, să aibă o structură compactă.

8.2. Caracteristicile mecanice ale pietrei trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 11.

Tabel 11

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Rezistența la compresiune pe epruvete în stare uscată, N/mmp min.	80
Rezistența la îngheț-dezgheț:	
- coeficient de gelivitate, la 25 cicluri pe piatră spartă % max.	0,3
- coeficient de înmuiere pe epruvete % max.	25

8.3. Forma și dimensiunile pietrei brute folosite la pereuri este arătată în tabelul 12.

Tabel 12

Caracteristici	Conditii de admisibilitate
Forma	neregulată, apropiată de un trunchi de piramidă sau de o pană
Înălțimea, mm	140...180
Dimensiunile bazei, mm: - lungime - lățime	egală sau mai mare ca înălțimea 80...150 15

8.4. Piatra brută pentru zidării va avea forma neregulată, așa cum rezultă din carieră având dimensiunea minimă de cel puțin 100 mm și o greutate care să nu depășească 25 kg.

8.5. Pentru zidărie cu rosturi orizontale se va folosi piatră brută stratificată care are două fețe aproximativ paralele.

8.6. Pentru zidăria de piatră brută opus incertum pietrele trebuie să aibă o față văzută destul de mare; cu muchiile de cel puțin 15 cm, fără ca muchia cea mai lungă să depășească mai mult de 1½ dimensiunea celei mai mari.

ART. 9. BOLOVANI PENTRU PEREURI ȘI ZIDĂRII

9.1. Bolovani de râu trebuie să provină din roci nealterate, negelative și omogene ca structură și compoziție. Nu se admit bolovani din roci conglomerate și nici bolovani cu fisuri sau fețe de clivaj.

9.2. Caracteristicile mecanice ale bolovanilor vor trebui să fie după cum urmează:

- rezistențele la sfărâmare prin compresiune min. 60%
- rezistența la uzura cu mașina Deval min. 11.

9.3. Dimensiunile bolovanilor folosiți la pereuri trebuie să varieze în limitele arătate în tabelul 13.

Tabel 13

Dimensiuni	Condiții de admisibilitate
- lungime, lățime a feței, mm	80...140
- înălțime	120..160
Piatră necorespunzătoare dimensiunilor % din masă max	15

9.4. Bolovanii folosiți la zidării au dimensiunile în medie cuprinse în limitele 80...200 mm.

CAPITOLUL III MATERIALE ȘI TUBURI PENTRU DRENURI

ART. 10. MATERIAL PENTRU FILTRE

10.1. Ca material drenant se folosește balastul 0-63 mm care trebuie să aibă un echivalent de nisip (En) superior lui 30.

10.2. Balastul trebuie să fie curat, să nu conțină elemente vegetale, humus, detritusuri. Trebuie să aibă o granulometrie continuă pentru a preîntâmpina contaminarea lui de către terenul natural prin antrenarea acestuia printre granulele corpului drumului. Trebuie să se supună regulei filtrelor lui TERZAGHI.

$$D 15 > 4 d 85$$

unde:

D 15 - dimensiunea ciurului care lasă să treacă 15% din materialul filtrant

d 85 - dimensiunea ciururilor care lasă să treacă 85% din materialele filtrelor.

10.3. Pietriș ciuruit 8/25 (8/31) mm așezat în zona tubului perforat al drenului de adâncime.

10.4. Ca filtru invers se folosește geotextil.

Caracteristicile geotextilului trebuie să corespundă prevederilor "Normelor tehnice privind utilizarea geotextilelor" aprobat de ICCPDC indicativ NP 075/2002.

ART. 11. TUBURI PENTRU DRENURI

11.1. Pentru colectarea și evacuarea apelor din drenuri se pot folosi:

- tuburi rigide de policlorură de vinil (PVC) STAS 6675/2-92
- tuburi de polietilenă (PE) STAS 10617/2-84
- tuburi ondulate riflate perforate din PE NI 8500-80 tip IPMP Buzău.

11.2. Caracteristicile tehnice ale acestor tuburi sunt arătate în tabelul 14.

Tabel 14

DIMENSIUNI	STAS 6675/2-86		STAS 10617/2-84		NI 8500-80 IPMP BUZĂU	
	TUB PVC rigid		TUB PE rigid		TUB PVC	
Diametrul exterior mm	75	110,0	75	110,0	65,0	80,5
Grosimea nominală mm	3,6	5,3	4,3	6,3	0,6	0,7
Lungimea ml	6,0	6,0	5-12	5-12	140	170
Greutatea kg/ml	1,120	2,610	0,972	2,080	0,220	0,325
Suprafața activă cmp/ml	24-45	neperforat	24:45	neperforat	24:45	24:45

11.3. Tuburile riflate din PVC (NI 8500-80 tip Buzău) de 80,5 mm se folosesc la drenuri săpate și la drenuri forate tubate, învelite în geotextil.

11.4. Tuburile rigide perforate PVC sau PE de 75 mm se folosesc la drenuri forate netubate.

11.5. Tuburile neperforate din PE sau PVC de 110 mm se folosesc la:

- intrări și ieșiri din căminele drenurilor

- la cap de dren
- la cap de aerisire
- între chesoane pentru evacuarea apelor.

11.6. Fantele de la tuburi perforate cu dimensiunile 1,0x5,0 mm sau 1,5x8,0mm trebuie să fie într-un număr care să realizeze o suprafață activă (de intrare a apei în tuburi) de 24-45 cmp pe ml de tub.

11.7. Pentru realizarea capetelor de aerisire la drenuri se folosesc tuburi perforate din beton cu secțiuni circulare cu cep și buză, fără talpă D = 200 mm și lungime de 1,00 m conform STAS 816-80 - tabel 15.

ART. 12. GEOTEXTIL

12.1. Caracteristicile geotextilului trebuie să corespundă prevederilor "Normele tehnice privind utilizarea geotextilelor" aprobate de ICCPDC indicativ NP 075/2002.

12.2. Se va accepta materialul care prezintă defecte de cel mult 10% din suprafață. Zonele cu defecte se vor înlătura la punerea în operă.

CAPITOLUL IV MATERIALE PENTRU CANALIZĂRI

ART. 13. TUBURI PREFABRICATE DIN BETON SIMPLU

13.1. Pentru canalizarea cu scurgere liberă se vor folosi tuburi prefabricate din beton simplu cu secțiune circulară cu cep și buză sau cu mufă, cu talpă sau fără talpă, de diverse diametre conform STAS 816-80 arătate în tabelele 15 și 16.

Tabel 15

Tuburi circulare fără talpă cu mufă pentru îmbinări umede și uscate (beton simplu)					Tuburi circulare cu talpă cu mufă pentru îmbinări umede și uscate (beton simplu)				
Diametru D		Abatere la perpendic. a suprafeței frontale pe axe	Lungimea	Grosimea pereților	Diametru D		Abatere la perpendic. a suprafeței frontale pe axe	Lungimea	Grosimea pereților
Nominal	Abatere limită				Nominal	Abatere limită			
200	+3	3	1000	26	-	-	-	1000 2500	-
300	+4	4	1250	36	300	+4	4		45
400	+4	4	1500	42	400	+4	4		50
500	+5	5	2000	50	500	+5	5		58
600	+6	6	2500	58	-	-	-		-

Toate dimensiunile sunt în mm

Tabel 16

Tuburi circulare fără talpă cu cep și buză (beton simplu)					Tuburi circulare cu talpă cu cep și buză (beton simplu)				
Diametru D		Abatere la perpendic. a suprafeței frontale pe axe	Lungimea	Grosimea pereților	Diametru D		Abatere la perpendic. a suprafeței frontale pe axe	Lungimea	
Nominal	Abatere limită				Nominal	Abatere limită			
200	+3	3	1000	26	200	+3	3	1000	26
300	+4	4		36	300	+4	4		36
400	+4	4		42	400	+4	4		42
500	+5	5		50	500	+5	5		50
					600	+6	6		58
									160
									240
									320
									400
									450

Toate dimensiunile sunt în mm

13.2. Folosirea tipului de tub cu cep și buză sau cu mufă, pentru îmbinări umede sau uscate, cu talpă sau fără talpă se va face în funcție de prevederile proiectului de execuție și ale caietului de sarcini speciale (tabelele 15 și 16).

13.3. Pentru amenajarea gurilor de scurgere se vor folosi tuburi circulare conform STAS 816-80 cu diametrul de 500 mm și 250 mm specificate în tabelul 17.

Tabel 17

Specificația tubului	Diametrul interior	Lungimea	Grosimea	STAS 816-80
Tubul interior la care se racordează canalul	500	1085	60	Fig.19
Tubul superior	500	700 900 1000	60	Fig.20
Tubul racord	200	-	26	Fig.21
Cot cu mufă	200	315	26	Fig.12-14

Toate dimensiunile sunt în mm

13.4. Pentru căminele de vizitare se vor folosi tuburi prefabricate cu diametrul de 1000 și 800 mm conform STAS 816-80 precizate în tabelul 18.

Tabel 18

Specificația tubului	Diametrul	Lungimea	Grosimea	STAS 816-80
Tubul la partea superioară	1000	1000	140	Fig.22
Tubul de la partea superioară	1000	1000	120	Fig.23
Tubul racord	800 1000	500	120	Fig.24

Toate dimensiunile sunt în mm

13.5. Pentru căminele de vizitare și gurile de scurgere se vor folosi capace carosabile sau necarosabile și grătare de scurgere din tipurile prevăzute în STAS 2308-81, respectiv 3272-80, conform precizărilor din caietul de sarcini speciale.

13.6. Tuburile și piesele de canalizare trebuie să aibă suprafața interioară cu aspect de beton nesclivisit. Suprafața interioară trebuie să fie netedă și să nu aibă defecte.

Pe suprafața exterioră se admit mici fisuri de contracție, distribuite neegal, dacă nu au influență asupra calității, astfel ca la lovirea cu un ciocan de max. 200 g să se obțină un sunet clar, nedogit.

13.7. Tuburile trebuie să fie impermeabile îndeplinind condițiile prevăzute în tabelul 19 privind valoarea medie a pierderilor de apă determinată sub presiune. Rezultatele individuale nu trebuie să difere de medii cu mai mult de 30%.

Tabel 19

DIAMETRUL NOMINAL D MM	PIERDEREA DE APĂ LA PRESIUNEA DE 5 M (H ₂ O)	
	CMC/M LUNGIME (LA TUBURI ÎNTREGI) MAX.	CMC/DM ² SUPRAFAȚA DE ÎNCERCARE
200	120	1,9
300	160	1,7
400	210	1,6
500	270	1,5
600	300	1,5

13.8. Absorbția totală de apă determinată pe cioburi de tub conform STAS 816-80, va fi de maximum 6%.

13.9. Rezistența la compresiune pe generatoare pe tuburi de probă, având o vechime de 28 zile, încercate conform prevederilor STAS 816-80 trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 20.

13.10. În cazul când prefabricarea tuburilor se va face pe șantier se va folosi cimentul cu clasa de rezistență minimum 32,5, agregatele vor trebui să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 12.620:2009, iar betonul trebuie să aibă cel puțin clasa C 16/20 (Bc 20).

Tabel 20

DIAMETRE NOMINALE D MM	ÎNCĂRCAREA MINIMĂ P, N/M
200	27000
300	30000
400	32000
500	35000
600	38000

13.11. Manipularea și depozitarea tuburilor se va face cu atenție, ferindu-le de lovituri și șocuri.

13.12. Se interzice cu desăvârșire: descărcarea tuburilor prin cădere liberă, manipularea tuburilor agățate prin trecerea cablului longitudinal prin tub sau cu cârlige la capetele tubului, ciocnirea tuburilor între ele sau de alte obiecte.

13.13. Depozitarea tuburilor se face orizontal cu intercalarea capătului cu mufă (în cazul tuburilor cu mufă), direct tub pe tub sau prin intermediul unor reazeme de lemn.

Depozitarea se face și pe verticală, cu condiția asigurării planeității terenului de depozitare.

13.14. La transport tuburile se așează pe suporturi din lemn, în cazul ambalării pe mai multe rânduri, suportii trebuind să se găsească pe aceeași verticală. Se pot folosi la transport și alte dispozitive precum și alte materiale care să asigure tuburile împotriva deteriorării.

13.15. Tuburile cu diametrul 500 mm se pot transporta și în poziția verticală.

13.16. Fiecare lot de livrare va fi însoțit de documentul de certificare a calității, întocmit conform dispozițiilor legale în vigoare.

13.17. Tuburile se vor transporta după 28 zile de la data când au fost fabricate, iar în cazul când au fost supuse la tratamente speciale de întărire, la termenele când se realizează rezistențele betonului la 28 zile.

CAPITOLUL V

BORDURI DE TROTUARE - PREFABRICATE PENTRU RIGOLE, ȘANȚURI ȘI CASIURI

ART. 14. BORDURI DE TROTUARE - BORDURI DE REFUGII

14.1. Bordurile de refugii și bordurile de trotuar vor fi realizate din beton conform prevederilor din SR EN 1340/2004 a căror dimensiuni trebuie să corespundă datelor din tabelul 21.

Tabel 21

Tipul	Mărimea	Lățimea 6+/-2	Înălțimea 4+/-5	Lungimea 1+/-5	Observații
A	A2	200	300	1000;330	Utilizat la trotuare
B	B3	100	170	750;500	Utilizate la drenările spațiilor verzi încadramente laterale, etc.
I	I	300	300	600	Utilizate la intrări
P	P	600	300	400	Carosabile

Toate dimensiunile sunt în mm

14.2. Caracteristicile mecanice pe care trebuie să le îndeplinească bordurile sunt arătate în tabelul 22.

Clasele de rezistență la încovoiere

(SR EN 1340:2004, anexa F)

Tabel 22

Clasă	Marcare	Rezistență la încovoiere (MPa)	
		Caracteristică	Minimă
1	S	3,5	2,8
2	T	5,0	4,0
3	U	6,0	4,8

Rezistența la compresiune minimă admisibilă pentru beton clasa C 25/30 este $f_{cilindru} = 25$; $f_{cub} = 30$ N/mm² sau pentru beton clasa C 30/37 $f_{cilindru} = 30$ și $f_{cub} = 37$ N/mm².

14.3. Abateri admisibile ale planeității și ale liniarității muchiilor (tabel 23).

Tabel 23

Lungimea etalonului (mm)	Abateri admisibile (mm)
300	+ 1,5
400	+ 2,0
500	+ 2,5
600	+ 4,0

14.4. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț (SR EN 1340:2004, anexa D)

Eșantionul este supus la 28 cicluri de îngheț-dezgheț în timp ce suprafața este acoperită cu o soluție de 3% NaCl. Materialul care se exfoliază după 28 cicluri nu trebuie să fie mai mare de 1 kg/m^2 .

Încercări pentru borduri

Tabel 24

Caracteristica	Metodă de încercare (SR EN 1340-	Criterii de conformitate
Aspect vizual	Anexa J	Nici o bordură nu trebuie să prezinte fisuri sau exfolieri
Formă și dimensiuni	Anexa C	Fiecare bordură cerințelor trebuie să corespundă
Rezistența la încovoiere	Anexa F	Nici o bordură nu trebuie să aibă rezistența la încovoiere mai mică decât valoarea caracteristică pentru clasa declarată
Rezistența la acțiunea factorilor climatici: - clasa 2	Anexa E	Nici o bordură nu trebuie să aibă absorbția de apă mai mare de 6% din masă
- clasa 3	Anexa D	Media a trei borduri nu trebuie să fie mai mare de $1,0 \text{ kg/m}^2$ cu nici-un rezultat individual mai mare de $1,0 \text{ kg/m}^2$ (exfolieri la îngheț-dezgheț)

ART. 15. ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA RIGOLELOR, ȘANȚURILOR ȘI CASIURILOR DE TALUZ

15.1. La amenajarea rigolelor, șanțurilor și casiurilor de taluz din elemente prefabricate se vor folosi elementele prevăzute în proiectul de execuție care pot fi cele indicate în STAS 10796/2-79 sau alte tipuri.

Elementele prefabricate vor fi realizate pe șantier din beton clasa minim C25/30 respectând întocmai elementele geometrice date în detaliile de execuție și condițiile impuse în proiectul de execuție.

15.2. În lipsa unor detalii ale proiectului de execuție, amenajarea șanțurilor poate fi făcută fie cu elemente prefabricate din beton de un tip agreat de Inginer, fie din beton turnat pe loc a căror caracteristici trebuie precizate în caietul de sarcini speciale.

CAPITOLUL VI CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

ART. 16. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

16.1. Materialele propuse de Antreprenor sunt supuse încercărilor preliminare de informare și încercărilor

de rețetă definitivă conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrărilor rutiere.

16.2. Încercările preliminare de informare sunt executate pe eșantioane de materiale provenind din fiecare balastieră, carieră sau uzină propusă de Antreprenor. Natura lor și frecvența cu care sunt efectuate sunt arătate în tabelul 25 completat cu dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

Rezultatul acestor încercări va trebui să fie conform specificațiilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini, eventual completat prin dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

16.3. Consistența încercărilor de rețetă și frecvența lor sunt stabilite pentru fiecare material în parte în tabelul 25 completat eventual de dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

Nici o altă toleranță decât cele care sunt precizate în prezentul caiet de sarcini, completate eventual de cele ale caietului de sarcini speciale nu va fi admisă.

Materialele care nu vor corespunde condițiilor impuse vor fi refuzate și puse în depozit în afara șantierului prin grija Inginerului.

Încercări preliminare și înainte de utilizare a materialelor Tabel 25

Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
Ciment	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Constante de volum	SR 196/3/95	O determinate la fiecare lot aprovizionat nu mai puțin de 100 t pe o	-
	Timpul de priză	SR 196/3/95		-
	Rezistențe mecanice la 2(7) zile Rezistențe mecanice la	SR EN 196-1/95	O probă la 100 t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul	-
	Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au întârziat factorii	SR EN 196/3/95		Două determinări pe siloz sus și jos
Agregate	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Parte levigabilă		-	O determinare pe lot de 100 mc
	Humus	STAS 4606-80	La schimbarea sursei	-
	Corpuri străine, argilă în bucăți, argilă aderentă, conținut de carburanți,	STAS 4606-80	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulozitatea sorturilor	SR EN 933/1/02	O probă la maxim 500 mc pentru fiecare sort și	O determinare pe lot de 100 mc
	Echivalentul de nisip	STAS 730-89	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 50 mc
	Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	STAS 730-89	O determinare la maxim 500 mc pentru	-

Piatră brută pentru pereuri și zidării de piatră	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la compresiune a rocii pe caruata în stare uscată	SR EN 1926/2000	-	O încercare pe lot de 100 mc
	Rezistența la îngheț- dezgheț	STAS 6200/15- 83	-	O încercare pe lot de 100 mc
Bolovani pentru pereuri și zidării	Examinarea abaterilor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la sfărâmare prin compresiune	STAS 730-89	-	O încercare pe lot de 100 mc
	Rezistența la uzura cu masina Deval	STAS 730-89	-	O încercare pe lot de 100 mc

Tabel 25 (continuare)

Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
Apă	Analiza chimică	STAS 790-84	Pentru apa potabilă nu este cazul. Pentru apa care nu provine din rețeaua publică de apă potabilă o analiză	Ori de câte ori se schimbă sursa sau când apar condiții de poluare
Oțel beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare cantitate anrovizionată	-
Material drenant	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot anrovizionat	-
	Echivalentul de nisip	STAS 730-89	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulometrie	SR EN 933/1/02	O probă pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 100 mc
Tuburi PVC sau PE pentru	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot anrovizionat	-
	Suprafața activă	-	Trei determinări pe fiecare lot anrovizionat	-
Tuburi din beton pentru canalizare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot anrovizionat	-
	Dimensiuni (diametre și grosimi) ecarturi	STAS 818-80	Determinări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 100 ml și	O serie de determinări pe fiecare lot de 100
	Examinarea vizuală a suprafetelor interioare	STAS 818-80		
Borduri de trotuare din beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot anrovizionat	-
	Dimensiuni	SR EN 1340/2004	Încercări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 500 ml	O încercare pe fiecare lot de 500 mc
	Rezistența la încovoiere	SR EN 1340/2004	Idem	Idem

PARTEA II

MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR

CAPITOLUL VII PICHETAREA ȘI EXECUȚIA SĂPĂTURILOR

ART. 17. PICHETAREA LUCRĂRILOR

17.1. Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei și limitele fundațiilor sau a amprizelor lucrărilor, în funcție de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum și de implementarea unor repere de nivelment în imediata apropiere a lucrărilor.

17.2. Pichetarea se face de către Antreprenor pe baza planurilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se aprobă de către Inginer consemnându-se în registrul de șantier.

ART. 18. EXECUȚIA SĂPĂTURILOR

18.1. Săpăturile pentru fundații vor fi efectuate conform desenelor de execuție care vor fi vizate "Bun pentru execuție". Ele vor fi duse până la cota stabilită de Inginer în timpul execuției lucrărilor. Ele se vor executa la adăpostul sprijinirilor prevăzute în proiect.

18.2. Săpăturile pentru șanțuri și rigole vor fi executate cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului din planșele cu detalii de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzelor) precum și a amplasamentului acestora față de axul drumului sau de muchia taluzelor în cazul șanțurilor de gardă.

18.3. Săpăturile pentru drenuri și canalizări vor fi executate cu respectarea strictă a lățimii tranșeei, a înclinării taluzelor, a sprijinirii malurilor, a cotei și pantei precizate în planșele de execuție.

18.4. Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuizmente acestea cad în sarcina Antreprenorului în limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

18.5. Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat și pus în depozitul stabilit de Inginer la o distanță care nu va putea depăși 1 km decât în cazul unor prevederi în acest sens în caietul de prescripții speciale.

18.6. În cazul canalizărilor, dacă este nevoie de sprijiniri, Antreprenorul le va executa pentru a evita ebulmentele și a asigura securitatea personalului realizând susțineri joantive sau cu interspații, în funcție de natura terenurilor, care însă nu pot depăși dublul lățimii medii a elementelor de susținere.

18.7. Pământul pentru umplerea tranșeelelor va fi curățat de pietre a căror dimensiune depășește 15 centimetri.

Aceste umpluturi vor fi metodic compactate, grosimea maximă a fiecărui strat elementar nu va depăși după tasare 20 cm. Densitatea uscată a rambleului va trebui să atingă 95% din densitatea optimă uscată, Proctor Normal.

CAPITOLUL VIII

COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR ȘI A BETOANELOR

ART. 19. COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR (SR EN 998-2:2011)

19.1. Mortarele vor avea următoarea compoziție și întrebuințare:

- Mortar M 5 - Destinat zidărilor și pereurilor din piatră brută sau bolovani având un dozaj de 230 kg ciment la mc de nisip ($R_c 28 = 5 \text{ N/mm}^2$);
- Mortar M 10 - Destinat tencuielilor de ciment sclivisit, rosturilor de zidării de piatră sau prefabricate umplerii rosturilor tuburilor de canalizare având un dozaj de 400 kg ciment la mc de nisip ($R_c 28 = 10 \text{ N/mm}^2$).

ART. 20. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT

20.1. Pentru dozarea compoziției mortarului, nisipul este măsurat în lădițe sau în roabe a căror capacitate prezintă un raport simplu cu numărul de saci de liant de folosit.

20.2. Mortarul este preparat manual, amestecul nisip și ciment se face la uscat, pe o suprafață plană și orizontală din scânduri sau panouri metalice până la omogenizare. Se adaugă atunci, în mod progresiv, cu o stropitoare, mestecând cu lopata, cantitatea de apă strict necesară. Amestecarea continuă, până când mortarul devine omogen.

În toate cazurile mortarul trebuie să fie foarte bine amestecat pentru ca, frământat cu mâna, să formeze un bulgăre ușor umezit ce nu curge între degete. Pentru anumite folosințe, ca mortare pentru protecții, pentru matări, ș.a. delegatul clientului poate să accepte și alte consistențe.

20.3. Mortarul trebuie să fie folosit imediat după prepararea lui. Orice mortar care se va usca sau va începe să facă priză trebuie să fie aruncat și nu va trebui niciodată amestecat cu mortarul proaspăt.

ART. 21. CLASIFICAREA ȘI UTILIZAREA BETOANELOR

Clasificarea după rezistență a betoanelor este indicată în tabelul 4 în care sunt indicate rezistențele pe care trebuie să le ateste aceste betoane precum și consumurile minime de ciment.

ART. 22. COMPOZIȚIA BETOANELOR

22.1. Compoziția betoanelor este definită de proporția în volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat și volumul apei, proporțiile pot fi determinate și în greutate.

Cantitățile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate înainte de a începe prepararea acestuia de către Antreprenor.

Antreprenorul trebuie să prezinte Inginerului pentru acceptare, într-un termen de minimum 15 zile înainte de data prevăzută pentru începerea lucrărilor de betonare, studiul compoziției și justificările necesare.

22.2. La stabilirea compoziției betonului se va ține seama de prevederile "Codului de Practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat EN 012-99" și "Codului de Practică pentru producerea betonului CP 012/1-2007", luând în considerare:

- dozajul minim de ciment, conform tabelului 4;
- lucrabilitatea betonului care trebuie asigurat, conform tabelelor 26 și 27;
- rezistențele minime ale betonului ce trebuiesc asigurate, conform tabelului

29.

22.3. Limitele domeniului de granulozitate pentru diferitele clase de betoane sunt arătate în tabelul 30.

Tabel 26

Nr. crt.	TIPUL DE ELEMENTE DE BETON	MIJLOC DE TRANSPORT	LUCRABILITATE	
			NOTĂRI	TASARE cm
1.	Fundații din beton simplu sau slab armat, elemente masive	basculante	T2	3+/-1
2.	Idem sau fundații de beton armat, tălpi, grinzi pereți	autoagitator	T3	8+/-2
3.	Elemente sau monolitizări cu aglomerări de armături sau dificultăți de compactare cu secțiuni reduse	idem	T4	12+/-2

Clasa betonului	Apa, 1/mc pentru lucrabilitate		
	T2	T3	T4
C 8/10	170	175	-
C 16/20 C 25/30	180	185	200

- pentru fiecare sort de agregat +/- 3%
- pentru ansamblul de agregate +/- 2%
- pentru ciment +/- 2%
- pentru apa totală +/- 5%.

22.5. Rezistențele minime la încercările preliminare trebuie să fie conform prevederilor din tabelul 28.

Vârsta	Rezistența la compresie N/mmp			
	C 8/10	C 16/20	C 25/30	C 30/37
7 zile	7,0	14,0	19,5	
28 zile	10,0	20,0	25,0	30.0

Agregat	Limite	% Treceți în masă prin site sau ciurul de:								
		02	1	4	8	16	25	31	40	71
A. Pentru betoane de clasa < C 12/15										
0-31	max	8	22	37	55	76	-	100	-	-
	min	1	14	27	45	66	-	95	-	-
0-40	max	8	20	33	47	69	-	88	100	-
	min	1	12	23	37	59	-	80	95	-
0-70	max	8	18	32	45	61	70	77	84	100
	min	1	6	13	22	38	50	57	68	95
B. Pentru betoane de clasa > C 16/20										
0-31	max	7	18	32	50	72	-	100	-	-
	min	1	10	22	40	62	-	95	-	-
0-40	max	6	16	28	42	64	-	86	100	-
	min	1	8	18	32	54	-	78	95	-

31

23.1. Stabilirea soluției de cofrare și întocmirea detaliilor de execuție este sarcina Antreprenorului.

23.2. Cofrajele proiectate trebuie să fie capabile să suporte sarcinile și suprasarcinile fără să se deformeze.

Toate cofrajele trebuie să fie nivelate în toate punctele cu o toleranță de +/- 1 cm.

Lățimile sau grosimile între cofraje ale diferitelor părți ale lucrării nu trebuie să prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

23.3. Scândurile sau panourile cu care se realizează cofrajele trebuie să fie îmbinate la nivel și alăturate în mod convenabil, ecartul maxim tolerat la rosturi fiind de 2 mm, iar denivelarea maximă admisă în planul unui parament între două scânduri alăturate de 3 mm.

CAPITOLUL X OȚEL DE ARMĂTURĂ

ART. 24. FASONAREA ȘI MONTAREA ARMĂTURII

24.1. Armăturile sunt fasonate conform prevederilor desenelor de execuție și apoi montate în cofraj.

24.2. Fasonarea în cofraje nu este admisă, decât cu autorizația Inginerului și aceasta pentru închiderea cadrelor cu etrieri cu diametrul de cel mult 12 mm.

24.3. Barele lăsate în așteptare între două faze de betonare vor fi protejate împotriva oricărei deformații accidentale. Îndoirea și îndreptarea barelor lăsate în așteptare este interzisă.

24.4. Verificarea montării corecte a armăturii trebuie să fie făcută de Inginer sau de delegatul acestuia înainte de betonare. Inginerul poate ordona ținând seama de importanța lucrării ca betonarea să nu aibe loc decât după această verificare.

CAPITOLUL XI BETON

ART. 25. PREPARAREA BETONULUI

25.1. Betonul va fi fabricat mecanic prin amestecul simultan al tuturor constituenților în malaxorul betonierei.

Agregatele vor fi introduse în betonieră în ordinea următoare:

- agregatele cu cele mai mari dimensiuni;
- cimentul;
- nisipul;
- agregatele cu cele mai mici dimensiuni;
- apa.

25.2. Duratele minimale ale malaxării corespund următoarelor numere de tururi:

- | | |
|-------------------------------|------------|
| - malaxor cu axa verticală | 10 tururi |
| - malaxor cu axa orizontală | 20 tururi |
| - betonieră cu axa orizontală | 20 tururi |
| - betonieră cu axa înclinată | 30 tururi. |

Duratele maxime nu trebuie să depășească de 3 ori duratele minime.

25.3. La betoane, cantitatea de apă introdusă în betonieră va fi determinată ținând cont de umiditatea nisipurilor și agregatelor, care va trebui să fie măsurate cel puțin o dată pe zi.

25.4. Utilajele de fabricație trebuie să permită măsurarea agregatelor, liantului și apei în limitele toleranțelor stabilite la art. 22 pct. 22.4.

25.5. Modul de transport al betonului pe șantier va trebui supus aprobării Inginerului înainte de execuție.

ART. 26. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

26.1. Betoanele curente sunt puse în operă prin batere sau vibrare, conform normelor în vigoare.

26.2. Betonul trebuie pus în operă înainte de a începe priza, Inginerul va fixa un interval maxim de timp pentru punerea în operă a betonului după fabricarea acestuia. Betonul care nu va fi pus în operă în intervalul stabilit sau la care se va dovedi că a început priza, va fi îndepărtat din șantier.

26.3. Betonul trebuie să fie ferit de segregajii în momentul punerii în operă. Dacă în timpul transportului nu a fost amestecat, el poate să fie amestecat manual la locul de folosire înainte de turnare.

26.4. Dacă este cazul, caietul de sarcini speciale va indica betoanele care trebuie să fie puse în operă prin vibrare și modul cum trebuie să fie făcută această operațiune.

26.5. La reluarea betonării, suprafața betonului întărit va fi ciupită dacă este cazul și bine curățată. Suprafața va fi abundant udată astfel ca vechiul beton să fie saturat înainte de a fi pus în contact cu betonul proaspăt.

26.6. Paramentele necofrate trebuie să prezinte formele și pozițiile prevăzute în desenele de execuție. Ele vor fi reglate și finisate în timpul turnării fără aport de beton după începerea prizei și fără aport de mortar. Orice aport de beton efectuat pentru a obține corecția geometrică a suprafeței va fi vibrat cu aceleași mijloace cu care a fost vibrat betonul de dedesubt, dacă acesta din urmă a fost pus în operă prin vibrare.

26.7. Prin caietul de sarcini speciale sau în lipsa acestuia, Inginerul, se va stabili ținând seama de situația lucrărilor, de grosimea lor și natura cimentului folosit, temperaturile sub care turnarea betonului este interzisă sau nu este autorizată decât sub rezerva folosirii mijloacelor și procedeele care previn degradările de îngheț.

Aceste mijloace, fie că sunt stabilite prin caietul de sarcini speciale, fie că sunt convenite pe șantier cu acordul Inginerului, trebuie să mențină în toate punctele betonului o temperatură de cel puțin +10° timp de 72 de ore.

Când este posibil să se reia turnarea betonului întreruptă datorită frigului va trebui, în prealabil, să se demoleze betonul deteriorat și apoi să se aplice măsurile arătate la pct. 26.5.

26.8. Antreprenorul va trebui să ia măsurile necesare pentru ca temperatura betonului în cursul primelor ore să nu depășească 35°C. Un număr oarecare de precauțiuni elementare vor fi luate în acest scop, ca:

- temperatura cimentului nu trebuie să depășească 40°C;
- utilizarea apei reci;
- evitarea încălzirii agregatelor la soare prin acoperire;
- protecția betonului proaspăt turnat împotriva insolației.

Dacă aceste precauțiuni nu permit să se mențină temperatura betonului sub 35°, Inginerul va întrerupe betonarea.

26.9. După terminarea prizei, suprafețele de beton se tratează prin stropire cu apă. Inginerul va stabili durata tratării pentru fiecare parte a lucrării în funcție de calitatea betonului și condițiile climatice.

ART. 27. ÎNCERCAREA ȘI CONTROLUL BETOANELOR

27.1. În scopul de a verifica corectitudinea fabricării betonului, Inginerul poate, în orice moment, să ordone încercări de control.

27.2. Pentru controlul rezistențelor la lucrările cu cantități importante de betoane, va fi prelevat, pentru fiecare parte din lucrarea în execuție, la ieșirea din betonieră sau din malaxor și de fiecare dată când Inginerul o va considera necesar, un minim de 12 probe în vederea următoarelor încercări:

	la 7 zile	la 28 zile
- compresiune	3	3
- întindere	3	3.

27.3. Dacă încercările la 7 zile conduc la rezistențe inferioare rezistențelor corespunzătoare acestei vârste Inginerul va trebui să oprească lucrările de betonare, convenindu-se pentru ameliorarea calităților materialului sau a condițiilor de fabricație (sau unele și altele) și de a proceda la o nouă încercare de a relua lucrările de betonare.

Rămâne la latitudinea Inginerului de a decide dacă, ținând seama de rezultatele obținute, de destinația lucrării și de condițiile sale ca și de toate elementele de apreciere de care dispune, lucrarea astfel executată poate să fie acceptată, trebuie să fie modificată sau consolidată. El poate subordona acceptării sale, lucrarea sau părți de lucrare în cauză, cu o refacere la un cost total care poate să atingă 20%.

27.4. Dacă rezistențele obținute la 28 zile sunt considerate neacceptabile, Inginerul va putea să ordone demolarea lucrării sau o parte din lucrarea în cauză pe cheltuiala Antreprenorului.

27.5. Consistența betoanelor va fi măsurată cu conul lui Abrams. Ea va trebui să se situeze între 0,8-1,0 din tasarea obținută cu betonul de probă corespunzător. În caz contrar cantitatea de apă va fi modificată pentru a reveni la tasarea de referință.

Încercarea va putea fi repetată ori de câte ori Inginerul o va considera necesar.

ART. 28. TOLERANȚE LA LUCRĂRILE EXECUTATE DIN BETON

28.1. Toleranța asupra oricărei dimensiuni măsurată între paramentele opuse sau între muchii sau între intersecțiile muchiilor este dată în funcție de această dimensiune în tabelul 30.

Tabel 30

Dimensiuni în m	Toleranțe în cm
0,10	0,5
0,20	0,7
0,50	1
1,00	2
2,00	2
5,00	3

28.2. Devierea maximă admisă a unui element cu direcție apropiată de verticală este dată în funcție de înălțimea și natura acestui element de tabelul 31.

Tabel 31

Înălțimea în m	Toleranțe în cm:		
	a	b	c
1	1,5	1,8	2,3
2	2	2,3	2,9
3	2,2	2,7	3,3
5	2,6	3,2	4
10	3,3	4	5

Notă: toleranțe a pentru elemente portante verticale toleranțe b pentru elemente portante cu fruct toleranțe c pentru elemente neportante

28.3. Toleranța de liniaritate asupra unei muchii rectilinii a unei suprafețe plane sau riglete fiind sau nu cofrată este caracterizată de săgeata maximă admisibilă pe întregul segment de lungime "1" a acestei muncii sau a acestei generatoare. Această săgeată este egală cu cea mai mare dintre valorile:

- 1/300
- un centimetru.

CAPITOLUL XII ZIDĂRII DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI

ART. 29. ZIDĂRII DIN PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI

29.1. În momentul folosirii, piatra brută trebuie să fie ușor umezită fapt pentru care grămezile de piatră brută sunt în prealabil stropite cu apă, din abundență.

29.2. Înainte de folosire, mortarul trebuie să fie întotdeauna depozitat în jgheaburi sau pe platforme de lemn, metalice sau din materiale plastice adăpostite de ploaie sau de căldură; este interzis să fie înmuiat prin adăugiri de apă.

29.3. Pietrele sau bolovanii sunt așezați cu mâna pe un strat abundent de mortar și potrivite prin alunecare în așa fel ca să se obțină o tasare a rosturilor și o refulare a mortarului la suprafață prin toate rosturile. Rosturile și spațiile, bine garnisite cu mortar sunt umplute cu așchii de piatră înfipte și strânse astfel ca fiecare piatră brută sau bolovan, precum și așchiile înfipte, să fie acoperite în întregime cu mortar. Rosturile de pe fața văzută a zidăriei de piatră brută sau de bolovani nu vor fi garnisite cu așchii de piatră și se va căuta ca aceste rosturi să aibă o grosime redusă care nu trebuie să depășească 3 cm în cazul pietrei brute.

29.4. Fața văzută a zidăriei va fi realizată din pietre brute sau bolovani bine aleși și bine așezați.

29.5. La execuția zidurilor, cu o grosime mai mică de 40 cm, se va căuta să se folosească pietre care să cuprindă întreaga grosime a zidului, în număr de cel puțin două bucăți pe metru pătrat.

29.6. Paramentul văzut al zidăriei, dacă este prevăzut în Caietul de sarcini speciale, va trebui să fie rostuit.

Când paramentul nu trebuie rostuit, mortarul refulat prin rosturi va fi îndepărtat cu grijă fără bavuri și bine netezit cu mistria.

29.7. Când paramentul unei zidării noi trebuie să fie rostuit se curăță rosturile, înainte de a face priză mortarul, pe 3 cm adâncime. Înainte de a proceda la rostuire se va uda suprafața cu o perie. Suprafețele rostuite sunt adâncite față de planul zidăriei cu circa 1 cm.

29.8. Când rostuirea este făcută pentru consolidarea unei zidării vechi, curățarea rosturilor se face pe o adâncime de până la 5 cm și curățate cu apă multă. Mortarul este pus în loc cu mistria și netezit sau prin procedee mecanice.

29.9. Pe timp uscat, zidăriile sunt umezite ușor, dar frecvent pentru a preveni o uscare rapidă. Zidăriile trebuie apărate prin toate mijloacele împotriva uscăciunii, ploii și înghețului.

29.10. Dacă zidăriile de construcții trebuie să fie întrerupte ca urmare a intemperiilor, Antreprenorul va lua măsuri de acoperire la partea superioară cu rogojini, pământ sau nisip de 10 cm grosime cel puțin. La reluarea lucrărilor orice zidărie avariata este demolată și reconstruită.

29.11. Când se aplică o zidărie nouă pe o zidărie veche, suprafețele de contact a acestora vor fi curățate, udate și la nevoie desfăcute și refăcute.

CAPITOLUL XIII

AMENAJAREA ȘANȚURILOR, RIGOLELOR ȘI CASIURI

ART. 30. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE

30.1. Dimensiunile și forma șanțurilor și rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate în proiectul de execuție, stabilite de la caz la caz în funcție de relief, debit și viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație, pentru evitarea accidentelor și ele trebuie respectate întocmai de către Antreprenor.

30.2. Extrem de important este să se respecte cotele și pantele proiectate. Panta longitudinală minimă va fi:

- 0,25% în teren natural
- 0,1% în cazul șanțurilor și rigolelor pereate.

30.3. Protejarea șanțurilor și rigolelor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului.

30.4. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole neprotejate sunt date în tabelul 32.

Tabel 32

Denumirea principalelor tipuri de pământuri	Panta maximă admisă %
Pământuri coezive cu compresibilitate mare	0,5
Pământuri coezive cu compresibilitate redusă:	
- nisipuri prăfoase și argiloase	1
- nisipuri argiloase nisipoase	2
- argile prăfoase și nisipoase	3
Pământuri necoezive grosiere:	
- pietriș (2-20 mm)	3
- bolovăniș (20-200 mm)	4
- blocuri (peste 200 mm)	5

Pământuri necoezive de granulație mijlocie și fină:	
- nisip făinos și fin (0,05...0,25 mm)	0,5
- nisip mijlociu mare (0,25...2,00 mm)	1
- nisip cu pietriș	2

30.5. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt date în tabelul 33.

Tabel 33

Tipul protejării șanțului rigolei sau casului	Panta maximă admisă %
Pereu uscat din piatră brută negelivă rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 5 cm grosime	10 12
Pereu zidit din piatră brută negelivă cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze înalte din pereu zidit din piatră brută cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzătoare la piciorul taluzului	67

Pe porțiunile în care șanțurile sau rigolele au pante mai mari decât cele indicate în tabelul 33, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

30.6. Rigolele de acostament sunt obligatorii în următoarele situații:

- la ramblee cu înălțimea ≥ 3 m.

Descărcarea apelor din rigole de acostament se face prin casiuri amenajate pe taluze.

30.7. Șanțurile de gardă se recomandă să fie pereate, indiferent de pantă.

30.8. Amplasarea șanțurilor de gardă se va face la distanța minimă de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar când este la piciorul rambleului la distanța minimă de 1,50-2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambleului și șanțul de gardă va avea pante de 2% spre șanț.

30.9. Antreprenorul va executa lucrarea în soluția în care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo însă unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea din teren privind natura pământului și panta de scurgere situația va fi semnalată Inginerului lucrării care va decide o eventuală modificare a soluției de protejare a șanțurilor și rigolelor de scurgere prin dispoziții de șantier.

ART. 31. EXECUȚIA PEREURILOR USCATE

31.1. Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne stratul de nisip afânat, de aceeași calitate, în care se așează pietrele sau bolovanii. Grosimea inițială a acestui strat este de 8 cm.

Pietrele se împlântă vertical în stratul de nisip afânat, unele lângă altele, bătându-se deasupra și lateral cu ciocanul, astfel ca fiecare piatră să fie bine strânsă de pietrele vecine. Pietrele se așează cu rosturile țesute.

Pentru a se asigura stabilitatea pereului se procedează la o primă baterie cu maiul pe uscat pentru așezarea pietrelor.

Se așterne apoi un strat de nisip de 1-1,5 cm grosime, pentru împănare care se udă și se împinge cu periile în golurile dintre pietre până le umplu, după care se bate din nou cu maiul până la refuz.

31.3. Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2 cm față de

suprafața teoretică a taluzului, refacerea făcându-se prin scoaterea pietrei și reglarea stratului de nisip de sub aceasta.

ART. 32. EXECUȚIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT

32.1. Execuția acestui tip de pereu este aceeași ca la art. 31 cu excepția că după prima pilonare umplerea rosturilor nu se face cu nisip ci cu mortar de ciment, M 5 după care se pilonează până la refuz înainte de a începe priza mortarului.

32.2. Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile.

ART. 33. EXECUȚIA PEREULUI ÎN MORTAR DE CIMENT

33.1. Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne un strat abundent de mortar de ciment M 5 în care se împlântă pietrele sau bolovanii și se potrivesc prin alunecare în așa fel ca să se obțină o tasare a rosturilor și o refulare a mortarului la suprafață prin toate rosturile.

Se continuă apoi cu umplerea cu mortar a rosturilor rămase între pietre și nivelarea suprafeței prin pilonare după care mortarul este netezit cu mistria.

33.2. Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile și prin acoperire cu rogojini sau saci timp de 7 zile.

33.3. Condițiile pentru suprafațare sunt cele de la pct. 31.2.

ART. 34. PEREU DE PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI PE FUNDAȚIE DE BETON

34.1. Peste terenul bine nivelat se toarnă stratul de fundație în grosimea prevăzută în proiectul de execuție din beton de ciment și până să înceapă priza betonului se trece la execuția pereului din piatră brută sau bolovani și colmatarea rosturilor cu mortar de ciment M 5 în condițiile arătate la pct. 33.1.

34.2. Condițiile de suprafațare sunt cele de la pct. 31.3.

ART. 35. PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC

35.1. Peste terenul bine nivelat se toarnă direct pe pământ stratul de beton de clasa și în grosimea prevăzută în proiect pe tronsoane de 1,50 m cu rosturi de 2 cm.

35.2. Betonul turnat trebuie protejat împotriva soarelui sau a ploii începând din momentul când începe priza prin acoperire și după ce priza este complet terminată prin stropire cu apă, atât cât este nevoie, în funcție de condițiile atmosferice.

ART. 36. PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON

36.1. Elementele prefabricate din beton vor fi așezate fie pe un strat de nisip pilonat fie pe un strat de beton conform prevederilor din caietul de sarcini speciale sau a proiectului de execuție.

36.2. Forma și dimensiunile elementelor prefabricate vor fi cele prevăzute în documentația de execuție sau elementele similare propuse de Antreprenor și acceptate de Inginerul lucrării.

CAPITOLUL XIV - DRENURI ȘI DISPOZITIVE DE COLECTAREA ȘI EVACUAREA

APELOR DIN CORPUL DRUMULUI**ART. 37. PRESCRIPTII GENERALE**

37.1. Evacuarea apei din substratul inferior al fundației se realizează în funcție de posibilitățile de scurgere prin:

drenuri transversale de acostament;

- strat drenant continuu - din prelungirea stratului de balast până la fața taluzului;
- dren longitudinal sub acostament, sau rigolă, șanț.

37.2. Drenurile transversale de acostament au o lățime de 25...30 cm și adâncime de 30...50 cm situate la o distanță de 10...20 m în funcție de panta longitudinală a drumului.

Panta longitudinală a acestor drenuri este de 3...5% și se execută normal pe axa drumului când declivitatea în profil longitudinal al drumului este mai mică de 2% și cu înclinarea de cca. 60 grade în direcția pantei când declivitatea este mai mare de 2%.

37.3. Stratul drenant continuu are o grosime de minim 15 cm până la taluzurile drumului, el se recomandă în special la drumurile cu mai mult de 2 benzi de circulație.

37.4. Evacuarea apei din drenurile transversale de acostament sau din stratul drenant continuu prin taluzurile drumului, se face cu cel puțin 15 cm deasupra fundului șanțurilor sau în cazul rambleelor deasupra terenului sau a nivelului maxim al apelor stagnate în zonă.

37.5. Nu se prevăd măsuri de evacuare a apelor din corpul drumului în cazul rambleelor executate din pământuri necoezive sau permeabile.

37.6. Drenurile longitudinale sub acostament sau sub rigole se prevăd în zonele de debleu sau la nivelul terenului unde nu există posibilitatea evacuării apelor prin șanțuri.

În acest caz stratul inferior de fundație va fi prelungit până la dren, iar panta longitudinală a drenului va fi de minimum 0,3%.

ART. 38. REALIZAREA DRENURILOR DE ACOSTAMENT

38.1. După executarea stratului de fundație și completarea acostamentelor cu pământ la nivelul acesteia, înainte de cilindrare se vor realiza săpăturile în acostament la dimensiunile, înclinarea față de axe, panta prescrisă și distanța între ele arătate la punctul 37.2.

Pământul va fi evacuat în afara amprizei și în locul acestuia se va pune materialul drenat din balast 0-63 realizându-se continuitatea materialului granular și racordarea cu cota inferioară a fundației.

38.2. Odată terminate aceste operații se trece la cilindrarea fundației cu acostamente și drenurile executate cărora trebuie să li se asigure evacuarea la o cotă superioară șanțului cu cel puțin 15 cm.

ART. 39. REALIZAREA STRATULUI DRENANT CONTINUU

Acesta se realizează odată cu stratul inferior al fundației conform prevederilor Caietului de sarcini aferent (conform proiectului de execuție).

ART.40. REALIZAREA DRENULUI LONGITUDINAL SUB ACOSTAMENT SAU RIGOLĂ

40.1. Săpătura pentru realizarea drenului se poate realiza manual sau mecanizat.

Dacă se sapă manual lățimea acestuia va fi în funcție de adâncime și anume:

- pentru H = 1,00 m lățimea = 0,60 m
- pentru H = 1,00-2,00 m lățimea = 0,80 m
- pentru H = 2,00-4,00 m lățimea = 1,20 m.

În cazul drenului săpat mecanizat lățimea va fi în funcție de lățimea cupei, dar minim 0,50 m.

40.2. În cazul săpăturii manuale drenurile se vor executa pe tronsoane de 4...6m lungime din aval către amonte, sprijinite corespunzător, cu asigurare permanentă a scurgerii apelor colectate. Tronsonul următor se atacă numai după ce tronsonul precedent a fost umplut, cel puțin până la jumătatea adâncimii lui, cu corpul drenat.

40.3. În cazul executării drenului prin săpare mecanică este necesar să se coordoneze săparea și executarea corpului drenului astfel încât să nu se țină săpătura deschisă.

40.4. Săpăturile se vor executa cu pereți verticali, fără sprijiniri până la adâncimi de:

- 1,00 m în pământuri plastic vârtoase și nisipuri în stare îndesată;
- 1,30 m în pământuri tari.

Când adâncimea săpăturilor depășește aceste dimensiuni, se vor face sprijiniri sau se va săpa cu taluze înclinate.

40.5. Este interzis să se mențină săpăturile deschise. Corpul drenurilor se execută imediat ce săpătura a ajuns la cota prevăzută.

40.6. Materialul rezultat din săpătură se va îndepărta de la locul săpăturii la o distanță mai mare de 0,50 m.

40.7. În funcție de soluția prevăzută în documentația de execuție se va realiza radierul rigid din beton, la cota prevăzută în documentația de execuție care poate avea o pantă longitudinală de 0,2-10% sau radierul elastic prin compactarea terenului din talpă sau din balast, care nu poate avea o pantă mai mare decât șanțurile și rigolele neprotejate.

40.8. Pe radierul pregătit se pozează tubul de drenaj perforat, cu talpă din PVC având diametrul de 80-150 mm sau tubul de drenaj riflat din PVC cu diametrul 65- 150 mm conform prevederilor din proiectul de execuție.

40.9. Umplerea drenului cu material drenant, balast, pietriș se face prin mijloace mecanice sau direct prin aruncare. Corpul drenant se realizează prin compactare în straturi de 30...40 cm grosime și pe măsură ce se execută acesta se demontează sprijinirile dacă acestea există.

40.10. Se interzice întreruperea lucrărilor în stadii care pot periclita lucrările executate, stabilitatea terenului sau a construcțiilor existente în vecinătatea lor.

În cazul săpăturilor mecanizate, lucrările de săpare și umplere se succed astfel încât să nu rămână săpături deschise la sfârșitul zilei de lucru.

40.11. Capacul de închidere se va realiza dintr-un pereu zidit din piatră brută sau bolovani cu mortar de ciment sau dintr-un pereu din dale prefabricate de beton simplu turnat pe loc sau din dale prefabricate.

CAPITOLUL XV - CANALIZAREA ART. 41.

DESCHIDEREA SĂPĂTURILOR

41.1. Săpăturile se vor executa cu pereți verticali la adăpostul sprijinirilor, tranșeea având lățimea egală cu diametrul exterior al tubului, mărit cu o supralărgire de 0,25 m de o parte și de alta.

41.2. Fundul săpăturii este adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și este compactat, dacă este cazul, de așa manieră încât densitatea uscată a solului să atingă 95% din densitatea uscată optimă Proctor normal.

41.3. Când în tranșee se întâlnesc bancuri stâncoase, ele trebuie să fie derocate și aduse la o cotă cu cel puțin 10 cm sub fundul săpăturii și înlocuite pe această grosime cu pământ fin, nisip sau balast.

ART. 42. EXECUTAREA CANALELOR, GURILOR DE SCURGERE ȘI CĂMINELOR DE VIZITARE

42.1. Tuburile trebuie coborâte cu grijă în tranșee unele în prelungirea celorlalte, facilitând alinierea lor cu ajutorul dalelor provizorii constituite din bucăți de lemn. Calarea provizorie cu ajutorul pietrelor este interzisă.

42.2. Tuburile sunt pozate începând din aval, bine aliniat și cu o pantă regulată respectând prevederile proiectului de execuție. Îmbucarea, când există este întotdeauna dirijată spre amonte.

42.3. Tuburile vor fi puse pe un pat de nisip de 10 cm grosime minimă. Legătura între tuburile circulare cu îmbucare pe jumătate de grosime este efectuată cu ajutorul unui inel de 5 cm grosime minimă ranforsat cu o armătură și turnat pe loc în interiorul unui tipar. El este executat cu mortar în loc.

42.4. Umplerea tranșeelor nu se va face decât cu avizul Inginerului. Această umplere va fi executată până la 20 cm deasupra tubului cu pietriș ciuruit și pilonat cu grijă pe flancurile tuburilor. Deasupra, umplerea va fi executată cu materiale lipsite de elemente superioare lui 60 mm, în straturi succesive de 0,20 m grosime, compactate cu grijă ca să ajungă la o densitate uscată de 95% din Proctor normal.

42.5. La execuția gurilor de scurgere și a căminelor de vizitare se va respecta poziția acestora indicată în proiect, cota radierului și cota de racordare.

42.6. La gura de scurgere betonul plăcii superioare va avea clasa C 25/30 și va fi slab armat.

42.7. Gurile de scurgere vor fi așezate pe un strat de beton de egalizare de 10cm care va depăși cu cel puțin 10 cm jur împrejur baza gurilor de scurgere.

42.8. Elementele gurii de scurgere cu un singur grătar vor fi asamblate cu mortar de ciment M 5.

42.9. La căminele de vizitare îmbinarea tuburilor prefabricate din beton se face cu mortar de ciment M 5.

42.10. Fundul căminului va fi tencuit și sclivisit cu mortar de ciment în grosime de 3 cm cu M 5 și va păstra exact forma și panta canalului în continuare.

42.11. Găurile pentru treptele scărilor vor fi executate pe toată grosimea peretelui, cu îngrijire pentru a nu deteriora tubul.

Fixarea treptelor se va face cu mortar de ciment marca M 10 bine îndesat.

42.12. Pentru racordarea căminului la cota terenului se va turna pe loc beton. Pe ultimii 20 cm se prevede o îngroșare pentru montarea capacului conform detaliilor de execuție. Turnarea se face cu ajutorul unui cofraj metalic de inventar care se montează pe tub.

CAPITOLUL XVI - BORDURI ȘI RIGOLE PREFABRICATE ART. 43. MONTAREA BORDURILOR

43.1. Lățimea săpăturii va fi egală cu lățimea elementului majorată cu 0,20 m.

43.2. Fundul săpăturii este adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și este compactat, dacă este nevoie, ca să atingă 95% din densitatea optimă Proctor normal.

În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, Antreprenorul trebuie să compenseze diferența de cotă prin creșterea grosimii fundației bordurii și rigolei. Când lucrările sunt montate pe pat de nisip, nisipul suplimentar necesar este bine pilonat.

Caietul de sarcini speciale sau Inginerul stabilește condițiile de depozitare provizorii de re folosire sau de evacuare a pământului rezultat din săpături.

43.3. Bordurile și rigolele prefabricate sunt montate pe o fundație de nisip sau beton de minimum 10 cm grosime.

Caietul de sarcini speciale sau planurile de execuție stabilesc natura și dimensiunile fundației, precum și un eventual element de sprijinire a bordurii și a dispozitivului destinat să asigure scurgerea apelor infiltrate în corpul drumului.

43.4. Rosturile nu vor trebui să aibă mai mult de 2 cm grosime și vor fi rostuite cu mortar M 5.

43.5. Bordurile și rigolele prefabricate sunt puse urmărind cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție.

43.6. Toleranțele admise la montarea bordurilor și rigolelor vor fi mai mici de 5 mm față de cotele precizate în profilele transversale corespunzătoare și în profilul în lung.

CAPITOLUL XVII - ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE

ART. 44. CONTROLUL DE CALITATE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Independent de încercările preliminare de informare și încercărilor de rețetă privind calitatea materialelor elementare care intervin în constituția lucrărilor și fac obiectul art. 16 al prezentului caiet de sarcini, se va proceda la:

A. ÎNCERCĂRI PRELIMINARE DE INFORMARE

Aceste încercări care cuprind studii de compoziție a betoanelor precum și încercări de studii sunt efectuate înaintea începerii fabricării betoanelor.

B. ÎNCERCĂRI DE CONTROL DE CALITATE

Încercările de control de calitate sunt efectuate în cursul lucrărilor în condițiile de frecvență specificate în tabelul 34 completat cu dispozițiile caietului de sarcini speciale.

C. ÎNCERCĂRI DE CONTROL DE RECEPȚIE

Încercările de control de recepție sunt efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepției provizorii a lucrării, în condițiile precizate în tabelul 34, completate prin dispozițiile caietului de sarcini speciale.

Tabel 34

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categorია de control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane > C 16/20	- Studiul compoziției - Încercări la compresiune - Încercări la întindere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Pentru betoane de clase > C 16/20 - Pe părți de lucrare
Cofraje	- Controlul dimensiunilor de amplasare și soliditate		<input type="checkbox"/>		- Înaintea betonării fiecărui element
Armătură	- Controlul poziției armăturilor		<input type="checkbox"/>		- Înaintea betonării fiecărui element
Lucrări executate din beton sau zidărie din piatră brută sau bolovani	- Controlul dimensiunilor și încadrării în toleranțe - Controlul corectării finisării a feței văzute			<input type="checkbox"/>	- La fiecare lucrare
Lucrări de protejare a santurilor riolelor și casurilor	- Amplasamentul lucrărilor - Dimensiunile și calitatea lucrărilor - Profilul longitudinal secțiunea și grosimea protejării		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- La fiecare lucrare
Drenuri transversale de acostament	- Amplasamentul și înclinarea - Verificarea săpăturilor și sprijinirilor - Dimensiunile - Posibilitatea de scurgere în sant		<input type="checkbox"/>		- Permanent - La fiecare lucrare
	- Amplasament - Verificarea săpăturilor și sprijinirilor		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Drenuri longitudinale	<ul style="list-style-type: none"> - Cotele radierului - Realizarea corectă a filtrului - Amplasarea camerelor de vizitare - Controlul funcționării 		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> - Permanent - La fiecare lucrare
Canalizare	<ul style="list-style-type: none"> - Amplasament - Cotele radierului - Pozarea corectă a tuburilor și realizarea îmbinărilor între ele - Realizarea corectă a umpluturii - Asezarea și executia corectă a aurilor de scurgere și a căminelor de vizitare - Racordarea între aurile de scurgere și canalizare - Controlul funcționării 		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> - La fiecare lucrare
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Borduri de trotuar	<ul style="list-style-type: none"> - Amplasament - Realizarea corectă a fundației - Respectarea cotelor 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> - La fiecare lucrare

A: Încercări preliminare de informare

B: Încercări de control de calitate

C: Încercări de control de recepție

CAPITOLUL XVIII - RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările privind scurgerea și evacuarea apelor de suprafață vor fi supuse de regulă unei recepții preliminare și unei recepții finale, iar acolo unde sunt lucrări ascunse, care necesită să fie controlate și recepționate, înainte de a se trece la faza următoare de lucru cum sunt lucrările de drenaj, canalizare, ș.a. acestea vor fi supuse și recepției pe fază de execuție.

ART. 45. RECEPȚIA PE FAZE

45.1. În cadrul recepției pe fază (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și de prezentul caiet de sarcini.

45.2. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

45.3. Recepția pe fază se efectuează de către Inginerul lucrării și Antreprenor, documentul se încheie ca urmare a recepției și poartă ambele semnături.

45.4. Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

a. Pentru drenuri:

- trasarea și amplasarea căminelor;
- executarea săpăturii la cotă; executarea sprijinirilor;
- realizarea radierului și pozarea tubului drenant;
- la realizarea umpluturii drenante.

b. Pentru canalizări:

- trasarea canalului și amplasarea gurilor de scurgere și căminelor de vizitare;
- executarea săpăturii, la cote la canal și cămine; executarea sprijinirilor;
- pozarea tuburilor și realizarea îmbinărilor dintre acestea;
- realizarea radierului din gurile de scurgere și cămine de vizitare;
- realizarea umpluturii compactate pe fiecare metru înălțime și la realizarea umpluturii la cota finală.

c. Pentru lucrări din beton și zidării: șanțuri ranforsate, șanțuri zidite, camere de cădere, ș.a.

- trasarea;
- execuția săpăturilor la cote;
- executarea cofrajului;
- montarea armăturii.

d. Drenuri transversale de acostament:

- la realizarea acestora.

45.4. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și comisiei de recepție preliminară, sau finală.

ART. 46. RECEPȚIA PRELIMINARĂ

46.1. La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini, caietul de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
- dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora;
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control (Client, Inginer, etc.).

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție preliminară și în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În perioada lucrărilor se vor respecta prevederile generale din: Legea nr. 319/2006 Legea securității și sănătății în muncă; Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, Cerințele OUG nr.195/2005 Protecția mediului; Legea nr. 10 Legea Calității.

ART. 47. RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcționat bine și dacă au fost bine întreținute.

Intocmit,

Ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI GENERALE DISPOZITIVE DE
SCURGERE ȘI EVACUAREA
APELOR DE SUPRAFAȚĂ

REFERINȚE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de publicat în închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr.319/2006 NSPM nr. 79/1998 podurilor.	<ul style="list-style-type: none">- Legea securitatii si sanatatii in munca.- Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și
Legea nr.307/2006 mijloace tehnice de stingere.	<ul style="list-style-type: none">- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu
Ordin AND nr. 116/1999 lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor. OUG 195/2005	<ul style="list-style-type: none">- Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru- Protectia mediului.

II. NORMATIVE TEHNICE

NE 012-99 beton armat și beton precomprimat.	<ul style="list-style-type: none">- Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton,
CP 012:1-2007	<ul style="list-style-type: none">- Cod de practică pentru producerea betonului.
NE 012/2-2010 din beton, beton armat.	<ul style="list-style-type: none">- Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor

III. STANDARDE

SR 183-1:1995	- Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.
SR 183-2:1998	- Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți de beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate.
SR EN 196-1:2006	- Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.
SR EN 196-2:2013	- Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.
SR EN 196-3+A1:2009	- Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.
SR EN 196-6:2010	- Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineții.
SR EN 196-7:2008	- Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.
SR EN 197-1:2006	- Ciment - cimenturi uzuale ciment Portland (P 40, P 45, P 50, P 55).
STAS 438/1-89/A91:2007/C91:2009	- Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
SR EN 459-2:2011	- Var pentru construcții. Partea 2. Metode de încercare.
STAS 539-79 pulbere.	- Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
SR EN 12620+A1:2008	- Agregate pentru beton.

SR EN 13242+A1:2008	- Agregate pentru materiale nelegate sau legate hidraulic, in constructia de drumuri.
SR EN 933-2:1998	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 1097-1:2011	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
STAS 6400-84 Condiții tehnice generale de calitate.	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație.
STAS 10796/1-77 apelor. Prescripții generale de proiectare.	- Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea
STAS 10796/2-79 rigole, șanțuri și casiuri. Prescripții de proiectare și execuție.	- Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor,
STAS 10796/3-88 Prescripții de proiectare și amplasare.	- Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare.
SR 3011:2011 sulfati.	- Cimenturi rezistente la agresivitatea apelor cu conținut de
SR 10092:2008	- Ciment pentru drumuri (C R 40).
SR EN 998-2:2011	- Mortare pentru zidărie.
STAS 1667/76 (SR EN) lianți minerali.	- Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu
SR EN 1433:2003	- Canale de evacuare a apelor uzate din zone circulabile utilizate de pietoni și vehicule.
SR EN 1340-2004	- Incercari pentru bordure

Intocmit,
Ing. Andrei Barsan



ÎNCADRAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR CU BORDURI DE BETON PREFABRICAT

CUPRINS

1	LISTA DOCUMENTELOR DE REFERINȚĂ.....	3
1.1	ACTE NORMATIVE	3
1.2	REGLEMENTĂRI TEHNICE ȘI STANDARDE	4
2	OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	5
2.1	PREVEDERI GENERALE.....	5
2.2	TIPURI DE BORDURI.....	5
2.3	MATERIALE.....	6
2.4	CARACTERISTICI FIZICE ȘI MECANICE	6
2.5	VERIFICAREA CALITĂȚII BORDURILOR	6
3	MONTAREA BORDURILOR	7
3.1	TEHNOLOGIA DE MONTARE	7
4	RECEPȚIA LUCRĂRILOR	7
4.1	RECEPȚIA LUCRARILOR EXECUTATE	7
4.2	RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRARILOR SI RECEPȚIA FINALA	8

ANEXA 1 Criterii de conformitate pentru verificarea calității bordurilor

1 LISTA DOCUMENTELOR DE REFERINȚĂ

1.1 ACTE NORMATIVE

Legea 10/1995 actualizata cu Legea 177/2015	privind calitatea in constructii
HG 492	privind aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii
HG 273/1994	privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructie si instalatiile aferente ale acestora, modificata si completata cu HG 343/2017 si HG 1303/2007
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii modificata si completata cu HG 675/2002 si HG 1231/2008
Ordonanta guvernului 7/2010	pentru modificarea si completarea Ordonatei Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor.
Ordinul MT nr. 1296	Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.
Ordinul MT nr. 1295	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.
Ordinul MT nr. 49/1998	Norme tehnice privind proiectarea si realizarea strazilor in localitatile urbane
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind conditiile de închidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie în vederea executării de lucrări în zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr. 319/2006	Legea securitatii si sanatatii in munca.
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificari si completari.
HG 300/2006	Norme de securitate si sanatate pe santiere.
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea impotriva incendiilor.
Directiva 89/655/30.XI.1989 a CEE (Comitetul Economic European)	- privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru folosirea de catre lucratori a echipamentului de lucru la locul de munca

1.2 REGLEMENTĂRI TEHNICE ȘI STANDARDE

Nr crt..	REFERINTA	DESCRIERE
1	SR EN ISO 9001:2008	Sisteme de management al calitatii. Cerinte
2	SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri . Terminologie
3	NE 012/1:2007	Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1. Producerea betonulu
4	NE 012/2:2010	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. partea 2: executarea lucrărilor din beton
5	STAS 1139/1987	Borduri din beton
6	SR EN 1340:2004	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări
7	SR EN 197-1:2011	Ciment.Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
8	SR 662-2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
9	SR EN 667-2000	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
10	SR EN 1008:2003	Apă pentru betoane și mortare
11	SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
12	SR EN 12390-3:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistenta la compresiune a epruvetelor
13	SR EN 12390-5:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 5: Rezistența la încovoiere a epruvetelor
14	SR 3518:2009	Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet prin măsurarea variației rezistenței la compresiune și/sau modulului de elasticitate dinamic relativ
15	SR 6978:1995	Lucrări de drum.Pavaje de piatră naturală, pavele normale, pavele abnorme și calupuri

Lista nu este limitativă.

2 OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se referă la realizarea execuției și recepția lucrărilor de încadrare cu borduri a îmbrăcăminților rutiere, a îmbrăcăminților pentru trotuare, alei de pietoni.

Prezentul Caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea și controlul lucrărilor de montare borduri ce trebuiesc executate conform prevederilor proiectului tehnic.

Încadrarea lucrărilor de drumuri se va realiza cu borduri prefabricate din beton de 20x25 cm la carosabil, așezate pe fundație din beton de ciment cls. C 16/20. Pentru trotuare care nu sunt langa partea carosabila se vor folosi borduri prefabricate din beton de 10x15 cm.

2.1 PREVEDERI GENERALE

Executantul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va efectua în laboratoare autorizate minim testele solicitate de Normativele și standardele în vigoare și prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul trebuie să respecte cerințele din specificația tehnică.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate metodele aplicate, respectă cerințele Caietului de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date cu privire la lucrările de construcție și rezultatele obținute la măsurători, probe și teste.

2.2 TIPURI DE BORDURI

Forma și dimensiunile bordurilor sunt reglementate prin SR EN 1340:2004.

Bordurile pot fi fabricate dintr-un singur tip de beton sau din betoane diferite pentru față și corpul bordurii.

Suprafața bordurilor poate fi texturată, prelucrată secundar sau tratată chimic; aceste finisări sau tratamente trebuie descrise și declarate de producător.

- Funcție de modul de prelucrare a fețelor văzute:
 - **Finisate** – după turnare, fețele văzute se prelucurează prin spălare și frecare;
 - **Nefinisate** – au fețele văzute așa cum au rezultat din turnare, fără nici o prelucrare ulterioară.
- Funcție de modul de colorare a fețelor văzute
 - **Necolorate**;
 - **Colorate**
- Funcție de modul de prezentare al fețelor văzute
 - **Fără model**;
 - **Cu model**
- Funcție de lățime și formă, conform Tabel 1

Tabelul 1

Tipul bordura	Lățimea (b±2)mm	Înălțimea (h±5)mm	Lungimea (l±5)mm	Panta (n±2)mm	Dimensiunea (c±2)mm	Dimensiunea (d±1)mm
Bordura 20x25	200	250	500	4		
				5		
Bordura 10x15	100	150	750;500			

Dimensiunile de fabricație trebuie declarate de producător.

2.3 MATERIALE

Bordurile sunt blocuri prismatice din piatra cioplita sau beton de ciment dispuse în lungul drumului la marginea îmbrăcămintei, respectând proiectele de execuție aferente și prevederile tehnice: SR 4032-1:2001, SR EN 1340:2004, SR EN 197-1:2011, SR EN 12620+A1:2008, indicativ NE 012. Beton pentru montarea bordurilor C16/20, Borduri pentru carosabil 20x25, Borduri pentru trotuar 10x15.

- Materiale componente:
 - Ciment – cf. SR EN 197-1:2011;
 - Agregate naturale de balastieră cf. SR EN 12620+A1-2008;
 - Agregate concasate din roci dure cf. SR EN 12620+A1-2008;
 - Apa, cf. SR EN 1008:2003.

Producătorul trebuie să stabilească, să documenteze și să mențină un sistem de control al producției în fabrică pentru a asigura că produsele introduse pe piață vor fi conforme cu valorile specificate sau declarate.

Sistemul de control al producției în fabrică se va realiza conform SR EN1340:2004, art. 6.3 Controlul producției în fabrică,

Rezultatele acțiunilor de inspecție și rezultatele încercărilor trebuie înregistrate.

2.4 CARACTERISTICI FIZICE ȘI MECANICE

Bordurile trebuie să îndeplinească următoarele condiții la momentul în care producătorul le-a declarat apte de a fi utilizate conform tabel 2 din anexa pentru bordurile 20X25 și conform tabelului 3 din anexa pentru bordurile 10x15.

Bordurile prefabricate 20x25 și 10x15 folosite în cadrul acestei lucrări vor fi cu fața văzută așa cum a ieșit din turnare, necolorate și fără model.

2.5 VERIFICAREA CALITĂȚII BORDURILOR

Verificarea calității bordurilor se face pe loturi de aceeași dimensiune, format, variantă și finisare

- Verificările de Lot sunt:
 - Verificare formei și dimensiunilor;
 - Verificarea aspectului;
 - Verificarea Rezistenței la încovoiere – minim 3 borduri;
 - Verificarea clasei betonului;
- Verificări periodice:
 - Verificarea rezistenței la îngheț/dezgheț – min. 3 borduri;
 - Verificarea uzurii – minim 3 epruvete;

Bordurile se livrează la vârsta de 28 zile sau mai devreme dacă au atins rezistența la încovoiere corespunzătoare.

Depozitarea și transportul bordurilor se face în condițiile prevăzute în standarde.

Transportul lor se va face după atingerea rezistenței la încovoiere prescrise, cu orice mijloc de transport, așezarea în vehicul trebuie să fie astfel încât să se asigure integritatea bordurilor în timpul transportului.

Este interzisă încărcarea sau descărcarea bordurilor prin rostogolire sau aruncare.

Depozitarea se realizează în stive cu înălțime mai mică de 1.50 m, stive ce vor avea introduse între rânduri șipci de lemn.

Fiecare Lot de livrare trebuie să fie însoțit de documentul de certificare a calității, întocmit conform dispozițiilor în vigoare.

3 MONTAREA BORDURILOR

Bordurile se vor monta conform proiect pe fundații din beton de ciment (C16/20).

Planurile de execuție stabilesc natura și dimensiunile fundației, precum și un eventual element de sprijinire a bordurii și a dispozitivului destinat să asigure scurgerea apelor infiltrate în corpul drumului.

Lățimea săpăturii va fi egală cu lățimea elementului majorată cu 0,20 m. Fundul săpăturii este adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și este compactat, dacă este nevoie, ca să atingă 95% din densitatea optimă Proctor normal.

În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, Antreprenorul trebuie să compenseze diferența de cotă prin creșterea grosimii fundației bordurii.

Când lucrările sunt montate pe pat de nisip, nisipul suplimentar necesar este bine pilonat.

Bordurile sunt montate pe o fundație de beton de minimum 10 cm grosime.

Rosturile dintre borduri vor fi de 1,5 - 2 cm grosime și se vor umple cu mortar M 100.

Înainte de umplere, bordurile vor fi udate în dreptul rosturilor pentru a preîntâmpina absorția apei din mortarul de umplere de către betonul din borduri. În cazul în care există, bordura existentă se desface și se reface.

3.1 TEHNOLOGIA DE MONTARE

Se pichetează traseul bordurii cu țărâși din lemn sau metal drepti, se întinde sfoara pentru stabilirea liniei bordurii și se aliniază bordura în lungul sfării. Se toarnă betonul fundației, C 16/20, manual cu lopata cu circa 2 - 3 cm mai sus decât cota necesară, pentru ca atunci când se așează bordura să numai fie nevoie de completări cu mortar de ciment. Betonul se toarnă în așa fel încât suprafața lui să asigure o așezare corectă a bordurii. Bordurile se așează manual în funcție de greutatea acestora, de unul sau doi muncitori astfel ca muchia interioară să urmărească sfoara care materializează linia bordurii.

Bordurile se montează urmărind aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție.

În profil longitudinal nu se admit denivelări mai mari decât ale îmbracamintii asfaltice .

Bordurile de încadrare se așează cu fața superioară la 5 - 8 mm sub nivelul marginii îmbrăcămintilor asfaltice.

Bordurile la carosabil, se montează cu o lumină de 15 cm, iar la trotuare acestea se așează la cota finală a trotuarului.

La toate trecerile de pietoni lumina va fi de maxim 2.5 cm astfel încât să se respecte prevederile normativului NP 051 - 2012 pentru protecția persoanelor cu dizabilități.

Se interzice montarea bordurilor defecte sau rupte în timpul manipulărilor.

4 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

4.1 RECEPȚIA LUCRĂRILOR EXECUTATE

Recepția lucrărilor de montare a bordurilor va fi efectuată pe obiecte executate, când lucrările sunt complet terminate, iar verificările sunt efectuate în conformitate cu prezentul caiet de sarcini.

Se vor verifica:

- Documentele de atestare a calitatii materialor utilizate

- Conformitatea montarii bordurilor cu prevederile din planse

În urma verificării documentelor care atestă conformitatea lucrărilor cu prevederile Proiectului și a prezentului Caiet de Sarcini și a inspecțiilor lucrărilor efectuate în șantier se întocmește un Proces verbal de recepție calitativă la care se atașează toate înregistrările întocmite pe parcursul execuției.

Recepția lucrărilor se efectuează de către o comisie formată din reprezentanții Inginerului și ai Antreprenorului.

4.2 RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR SI RECEPTIA FINALA

Recepția la terminarea lucrărilor și recepția finală se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/1994 și modificat cu HG 343/2017, de către comisia de recepție numită prin decizia Beneficiarului.

Recepția la terminarea lucrărilor nu va fi admisă dacă nu vor exista documentele de atestare calitativă, respectiv:

- Documente – materiale
 - Certificate de calitate
 - Certificate de garanție
 - Buletine de analiză
 - Dosar al produsului
- Documente – execuție
 - Proces verbal de trasare a lucrărilor
 - Proces verbal de recepție calitativă

În urma Recepției se încheie Proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor, care va cuprinde constatările comisiei și termenele de remediere a neconformităților.

Recepția finală va avea loc după expirarea termenului de garanție și se va face în condițiile prezentului Caiet de sarcini pe baza verificării stării lucrărilor și a eventualelor probleme specificate la terminarea lucrărilor în procesul verbal.

ANEXA

Tabel 2 – Caracteristici esentiale pentru bordura 20x25

Nr. Crt.	Caracteristici esentiale	Performanta	Metoda de evaluare a calitatii
1	Emisie de azbest	Nu contine	
2	Rezistenta la rupere : -rezistenta la incovoiere caracteristica -rezistenta la incovoiere minima	3.5 2.8	SR EN 1340 Anexa F
3	Rezistenta la alunecare/derapare	Nici o cerinta	SR EN 1340 Anexa I
4	Durabilitate: -rezistenta la alunecare/decapare -rezistenta la factori climatici: -Absortie totala de apa -Rezistenta la inghet - dezghet cu sare de dezghet	Nici o cerinta ≤6% din masa Pierdere masa: medie ≤1kg/m2, nici un rezultat individual >1.5kg/m2	SR EN 1340 Anexa F SR EN 1340 Anexa I SR EN 1340 Anexa E SR EN 1340 Anexa D

Tabel 3 – Caracteristici esentiale pentru bordura 10x15

Nr. Crt.	Caracteristici esentiale	Performanta	Metoda de evaluare a calitatii
1	Emisie de azbest	Nu contine	
2	Rezistenta la rupere : -rezistenta la incovoiere caracteristica -rezistenta la incovoiere minima	3.5 2.8	SR EN 1340 Anexa F
3	Rezistenta la alunecare/derapare	Nici o cerinta	SR EN 1340 Anexa I
4	Durabilitate: -rezistenta la alunecare/decapare -rezistenta la factori climatici: -Absortie totala de apa -Rezistenta la inghet - dezghet cu sare de dezghet	Nici o cerinta <6% din masa Pierdere masa: medie ≤1kg/m2 nici un Rezultat individual >1.5kg/m2	SR EN 1340 Anexa I SR EN 1340 Anexa E SR EN 1340 Anexa D

CAIET DE SARCINI
SEMNALIZARE RUTIERĂ

Cuprins

1. GENERALITĂȚI	3
1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	3
1.2. PREVEDERI GENERALE	3
2. TIPURI DE INDICATOARE	3
2.1. FORME, CULORI, SIMBOLURI ALE INDICATOARELOR	3
3. CONFEȚIONAREA INDICATOARELOR	5
4. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR	6
4.1. INDICATOARE DE AVERTIZARE, REGLEMENTARE, INTERZICERE SAU RESTRICȚII ȘI OBLIGARE	6
4.2. INDICATOARE DE ORIENTARE ȘI INFORMARE	7
5. CONDIȚII DE CALITATE ALE FOLIEI RETROREFLECTORIZANTE	8
5.1. GENERALITĂȚI	8
5.2. ANALIZE FOTOMETRICE	9
5.3. CARACTERISTICI MECANICE	11
5.4. DOCUMENTE DE CERTIFICARE A CALITĂȚII PENTRU FOLII RETROREFLECTORIZANTE.	11
6. CONFEȚIONAREA ȘI VOPSIREA STĂLPILOR DE SUSȚINERE AI INDICATOARELOR	11
7. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEȚIA INDICATOARELOR	11
7.1. CONTROLUL CANTITĂȚILOR	12
7.2. RECEȚIA	12
8. PROTECȚIA MUNCII	12

1. GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția indicatoarelor de semnalizare rutieră și la recepția acestora.

Acesta cuprinde clasificări după dimensiuni, simboluri, forme, prescripții tehnice precum și alte condiții ce trebuie îndeplinite de indicatoarele rutiere în vederea utilizării lor pentru semnalizarea drumului ce urmează a se reabilita.

1.2. PREVEDERI GENERALE

Confecționarea indicatoarelor rutiere și calitatea acestora trebuie să corespundă prevederilor seriei de standardelor în vigoare.

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

Antreprenorul este obligat ca la cererea beneficiarului să efectueze pe cheltuiala sa verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

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

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune înlocuirea indicatoarelor necorespunzătoare și aplicarea măsurilor prevăzute de contract și de reglementările legale în vigoare.

2. TIPURI DE INDICATOARE

2.1. FORME, CULORI, SIMBOLURI ALE INDICATOARELOR

Formele și simbolurile indicatoarelor sunt prezentate în caietul de sarcini.

2.1.1. Indicatoare de avertizare a pericolului

Acest tip de indicatoare se prezintă în următoarele forme:

- Triunghi echilateral cu chenar roșu având simbolul desenat cu negru pe fond alb.
- Dreptunghiuri cu fond alb pe care sunt figurate vârfuri de săgeți roșii care indică sensul virajului sau benzi roșii înclinate descendent spre partea carosabilă.

2.1.2. Indicatoare de reglementare

2.1.2.1 Indicatoare de prioritate

Acestea au următoarele forme:

- săgeți încrucișate - pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferată, de culoare albă cu chenar roșu;

- triunghi echilateral alb cu chenar roșu - pentru cedarea trecerii;
- octogon de culoare roșie având inscripția „STOP”;
- romb cu fond alb și chenare galbene și negre pentru drumul cu prioritate;
- circular cu fond alb și chenarul roșu, având ca simbol două săgeți de sens contrar, una roșie și una neagră;
- pătrat cu două săgeți de sens contrar, una roșie și una albă, pe fond albastru;

2.1.2.2 Indicatoare de interdicere și restricții

Au forma circulară cu chenar roșu și simbolurile negre sau, după caz, roșii pe fond alb sau albastru.

2.1.2.3 Indicatoare de obligație

Au forma circulară cu înscrisuri de culoare albă pe fond albastru

2.1.3. Indicatoare de orientare și informare

Aceste indicatoare au fondul de culoare verde pe autostrăzi, albastră pe celelalte drumuri din afara localităților și albă pentru obiective locale. Semnalizarea devierii temporare a circulației este pe fond galben.

2.1.3.1 Indicatoare de orientare

Au următoarele forme:

- dreptunghiulară - pentru panourile de presemnalizare;
- săgeată - pentru orientarea în intersecții.

Scrierea va fi de tip „normal” cu înălțimea literei majuscule de 300 mm, „îngust”, cu înălțimea literei majuscule H=200 mm, H=250 mm sau H=300.

2.1.3.2 Indicatoare de informare

Au forme pătrate sau dreptunghiulare cu înscrisuri de culoare albă sau cu simbol negru ori roșu într-un pătrat cu fond alb.

2.1.4. Semne adiționale

Aceste panouri au forme de dreptunghi, pătrat sau săgeată și sunt montate sub indicatoarele descrise anterior sau sub semafoarele rutiere din intersecțiile de drumuri, completându-le semnificația.

2.1.5. Indicatoare de semnalizare a lucrărilor

Aceste indicatoare se realizează similar cu indicatoarele pentru semnalizarea curentă, cu diferența că se execută pe fond galben.

3. CONFEȚIONAREA INDICATOARELOR

- 1) Indicatoarele se vor confeționa din tablă de aluminiu cu grosimea de minimum 2 mm, astfel încât să se realizeze cu precizie formele și dimensiunile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.
- 2) Stalpi vor fi din oțel vopsit.
- 3) Indicatoarele triunghiulare, circulare, în formă de săgeată și cele dreptunghiulare cu laturi sub 1000 mm vor avea conturul ranforsat prin îndoire la un unghi de 90°. Vopsirea se execută în câmp electrostatic pentru indicatoare cu dimensiunea maximă de 3 m și prin grunduire și vopsire pentru celelalte dimensiuni. Indicatoarele fiind din aluminiu se vopsesc numai pe spate și pe canturi în culoare gri deschis, mată sau semimată spre a evita efectul de oglindă. Se interzice utilizarea vopselelor pe bază de ulei peste care nu aderă folia retroreflectorizantă.
Protecția anticorozivă trebuie să asigure o durată de serviciu a suportului metalic egală cu durata de serviciu a foliei retroreflectorizante utilizate, în condiții normale de exploatare.
- 4) Legătura între indicatoare și sistemul de prindere pe stâlpi se va realiza cu șuruburi montate în găuri practicate pe rebordul indicatoarelor, prin bolturi filetate sudate pe spatele indicatoarelor sau prin benzi dublu adezive speciale.
- 5) Panourile dreptunghiulare sau pătrate având la care latura cea mai mică depășește 1000mm., se execută astfel:
 - în mai multe foi de tablă ranforsate cu corniere sau profile de tablă îndoită, pe contur și la îmbinarea foilor de tablă;
 - din profile speciale din aluminiu.
- 6) La indicatoarele menționate la punctul 3). fetele indicatoarelor se execută din folii retroreflectorizante clasa 2 sau 3 și clasa 1 pentru semnalizarea lucrărilor. Conturul de culoare roșie al indicatoarelor triunghiulare și circulare, precum și fondul albastru sau verde al indicatoarelor de obligare și informare, se execută prin serigrafie. Simbolul de culoare neagră al indicatoarelor triunghiulare și circulare precum și a celor de informare se poate realiza fie prin serigrafie, fie prin aplicarea simbolului decupat din folie neagră autoadezivă.
- 7) Pentru realizarea indicatoarelor cu înscrisuri, se poate proceda la aplicarea pe panou a unor folii retroreflectorizante de clasa 2 (High intensity grade) sau clasa 3 (Diamond grade) peste care se aplică un film colorat de culoare verde sau albastră din care au fost decupate literele constituind mesajul dorit.
- 8) Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoare gri.
- 9) Șuruburile utilizate trebuie protejate din punct de vedere anticoroziv prin zincare sau cadmiere.
- 10) Folia retroreflectorizantă de clasa 1 trebuie să aibă garanția de 7 ani iar cea din clasa 2 și 3 de 10 ani.
- 11) Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retroreflectorizante comportă următoarele operațiuni:
 - degresarea cu apă și detergenți a suprafeței pentru a îndepărta orice urmă de ulei, la o temperatură de cca. 250° C
 - înlăturarea urmelor de praf cu o cârpă moale curată și ștergerea cu o cârpă înmuiată în alcool;

- după zvântare se poate trece la aplicarea foliei retroreflectorizante.

12) Aplicarea foliei retroreflectorizante:

- Foliile retroreflectorizante trebuie să corespundă calitativ condițiilor din acest caiet de sarcini.
- Aplicarea foliei se poate face „la rece” atunci când se folosește folie cu adeziv activat prin presare, sau „la cald”, în instalații speciale, atunci când se folosește folie cu adeziv activat la cald.
- Realizarea fetelor indicatoarelor de avertizare, de reglementare, de obligare, de interdicere și restricții, se face prin imprimare cu metoda serigrafică sau prin aplicarea simbolului din folie neagră sau roșie pe fondul alb al indicatorului.
- În cazul aplicării „la rece”, atât indicatorul cât și folia se lasă cel puțin 24 ore la temperatura încăperii, care trebuie să fie de 20°÷250° C.

13) Ambalarea indicatoarelor:

- Indicatoarele se ambalează câte două bucăți, față în față, separate printr-o foaie de hârtie de protecție. Depozitarea se face pe stelaje a căror rafturi să nu fie la înălțime mai mare de 1,50 m, în poziție verticală, fără a se sprijini direct unele de altele spre a evita zgârieturile.
- Indicatoarele de presemnalizare care au dimensiuni mai mari se ambalează astfel încât să nu fie degradate în timpul manipulării și a transportului.
- Pe ambalaj se vor aplica sau atașa etichete pe care se va înscrie numărul figurii din Anexa 1 la prezentul caiet de sarcini și denumirile indicatoarelor ambalate.

4. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

Dimensiunile indicatoarelor sunt prevăzute în SR 1848/2-2008. Dimensiunile sunt date în mm, cu o toleranță de ± 5 mm.

4.1. INDICATOARE DE AVERTIZARE, REGLEMENTARE, INTERZICERE SAU RESTRICȚII ȘI OBLIGARE

4.1.1. Indicatoare triunghiulare

Indicator	Latura	Lățimea chenarului roșu	Lățimea benzii albe sau a chenarului roșu de pe contur
B1–Cedează trecerea	1200	200	13
Celelalte indicatoare	900	75	18

4.1.2. Indicatoare circulare

Indicator	Lățimea chenarului și a benzii înclinate la 45°	Lățimea benzii înclinate la sfârșit al restricțiilor	Dimensiunile benzii orizontale (lungime×lățime)	
			C1	C32, C33, C34
Toate	80	135	630×210	525×80

4.1.3. Indicatoare octogonale

4.1.4. Indicatoare în formă de pătrat sau romb

Indicator	Înălțimea indicatorului	Lățimea chenarului alb	Caracteristicile înscrisului STOP		
			Înălțime	Distanțe între litere	
				S–T și T–O	O–P
B2–Oprire	1000	11	375	27	50
Figura		Dimensiunea laturii	Lățimea		
			Chenarului	Benzii înclinate	
A6		850			
B3		650	25		
B4		650	25	100	
B6		650			
C42		650	5		
C43		650	5	100	
F26, F27		1000			
G2		850	50		
G9		650			
P20, P21		600			

4.2. INDICATOARE DE ORIENTARE ȘI INFORMARE

4.2.1. Indicatoare dreptunghiulare

Figura	Dimensiuni		Lățimea chenarului
	Lățime	Înălțime	
A5	1500	500	
A44	330	1000	25
F1, F2, F3, F4, F5	850÷2250	850÷2000	Conform SR 1848/3-2008
F10		330	15
F20, F21	500	650	
F39, F40, F41	400	330	
F42	750	330	
F47, F49	800÷2000	500÷1350	Detalii în SR 1848/3-2008
F50	1200÷2000	800÷1200	Detalii în SR 1848/3-2008
F51	330÷650	Conform SR 1848/3-2008	
F52	1000÷2000	1000÷1500	
G10, G11, G19, G20, G21, G22, G24, G25, G26, G30, G33, G34	500	650	
G37	950÷1400	1000÷1400	
G44, G64, G65	500	650	
P7	450	200	5
P8	600	200	5

4.2.2. Indicatoare în formă de săgeată

Figura	Lungime		Lățime		
	Totală	Partea îngustată spre vârf	Indicator	Chenar	
				Pe laturile orizontale și verticale	La vârful săgeții
F31	950÷1250	250	330	15	125
F32	950÷1250	300	650	15	150
F34	950÷1250	300	650	15	150
Săgeți în cruce					
A49, A50	1400	50	150	30	60

Toate celelalte detalii referitoare la modul de înscriere și la toleranțele admisibile vor respecta prevederile SR 1842-2:2008

5. CONDIȚII DE CALITATE ALE FOLIEI RETROREFLECTORIZANTE

5.1. GENERALITĂȚI

- 5.1.1. Prezentele specificații privind calitatea foliilor retroreflectorizante permit Beneficiarului autorizarea instalării indicatoarelor de semnalizare rutieră executate în condiții optime și cu o durată de exploatare corespunzătoare.
- 5.1.2. Foliile retroreflectorizante mai frecvent utilizate în România sunt cele din clasele 1 și 2 descrise mai jos:
 - a) Foliile retroreflectorizante de clasa 1 (engineering grade) - sunt constituite din microbule de sticlă înglobate într-o rășină transparentă care are fața văzută netedă, iar fața cealaltă este acoperită cu un adeziv durabil activat la cald sau la rece prin simplă presare.
 - b) Foliile retroreflectorizante de clasa 2 (high intensity grade) - au performanțe de retroreflexie mult superioare foliilor de clasa 1. Aceste folii au spre exterior aer încapsulat între suprafața microbulor și fața superioară a foliei
- 5.1.3. Metodele de testare se referă la foliile retroreflectorizante noi și la indicatoarele vechi aflate în exploatare și constau din teste fotometrice, încercări la acțiuni mecanice și rezistența la medii agresive.
- 5.1.4. Foliile reflectorizante de orice tip trebuie fie însoțite în vederea contractării de un buletin de calitate emis de unul din laboratoarele specializate recunoscute pe plan european.
- 5.1.5. Tehnologiile de prelucrare, aplicare și imprimare a foliilor retroreflectorizante trebuie să respecte prescripțiile fabricantului foliei privind precauțiile de luat la efectuarea acestor operații.
- 5.1.6. Indicatoarele terminate trebuie să poarte pe spate o etichetă indestructibilă cu o suprafață de max.30 cm² care să precizeze producătorul indicatorului, producătorul foliei retroreflectorizante și anul de fabricație precum și cuvintele „indicator garantat”

5.1.7. Pregătirea și condiționarea mostrelor în vederea efectuării încercărilor de laborator.

Mostrele de folii retroreflectorizante se aplică pe plăcute din aluminiu cu grosimea de 2 mm. sau pe aliaje de aluminiu asemănătoare cu $Al_2Mg_2MnO_3$ ori se decupează din indicatoare existente. Suprafața plăcuței trebuie să fie plană. Condiționarea mostrelor se face prin păstrarea lor timp de 24 ore la temperatura de $230^\circ \pm 20^\circ \text{ C}$ și umiditate de $50 \text{ RH} \pm 5\%$

5.1.8. Rezultatele testării se exprimă ca o mărime medie, provenită din cel puțin 3 determinări pe 3 mostre testate în condiții asemănătoare.

5.2. ANALIZE FOTOMETRICE

5.2.1. Determinarea coeficientului de retroreflexie

Determinarea se face pe mostre cu dimensiunile de $15 \times 15 \text{ cm.}$, la unghiuri de incidentă b a sursei luminoase de $5^\circ, 30^\circ, 40^\circ$ față de normală și la unghiuri de recepție φ de $0,2^\circ; 0,3^\circ; 0,33^\circ; 1^\circ$ și 2° în raport cu fasciculul incident. Valorile minime admisibile sunt cele înscrise în Tabelul A anexat. Pentru foliile albe serigrafiate cu culori transparente coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic de 70% din valorile pentru foliile colorate înscrise în Tabelele A1 și A2.

Coeficient minim de retroreflexie - $R(\text{Cd} / \text{Lx.m}^2)$

Illuminant: CIE - Illuminant Standard A

Tabelul A1 – Foliile clase 1.

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Orange
0,2°	5°	70	50	14,5	9	4	1	25
	30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	7
	40°	10	7	2	1,5	0,5	0,1	2,2
0,33°	5°	50	35	10	7	2	0,6	20
	30°	24	16	4	3	1	0,2	4,5
	40°	9	6	1,8	1,2	0,4	-	2,2
1°	5°	12	7,5	2	1,5	0,5	0,2	1,7
	30°	6	3,5	1	0,7	0,2	0,1	1,0
	40°	2	1	0,7	0,5	0,1	-	0,7
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4

Tabelul A2 – Foliile din clasa 2.

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Oranj
0,2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5	29
0,33°	5°	180	122	25	21	14	8,5	65
	30°	100	67	14	12	8	5	40
	40°	95	64	13	11	7	3	20
1°	5°	15	9	2,5	2	0,5	0,4	4,5
	30°	7,5	4,5	1,5	1	0,3	0,2	2,5
	40°	4,5	3	1	0,5	0,2	0,1	2

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Oranj
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,9
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,8

NOTĂ: Coeficientul de retroreflexie pe suprafață udă pentru ambele clase de folie se determină numai de un laborator specializat dotat cu aparatură adecvată.

Pentru foliile galbene serigrafiate cu lac transparent roșu, coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic decât 50% din valoarea indicată pentru culoarea roșie în Tabelele A1 și A2.

5.2.2. Culoarea

Culoarea foliilor reflectorizante se determină pe mostre având dimensiunile de 5 x 5 cm. aplicate pe plăcute metalice.

Pentru foliile retroreflectorizante, domeniile de culoare sunt exprimate prin coordonatele punctelor de colț din diagrama CIE 1931 Domeniile de culoare pentru materiale noi sunt delimitate pe diagrama din Fig.3... Domeniile coordonatelor cromatice pentru foliile retroreflectorizante noi sunt înscrise în Tabelul B.

Tabelul B – Folii din clasele 1 și 2

Culoare		1	2	3	4
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295
	y	0,315	0,345	0,355	0,325
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545
	y	0,505	0,480	0,437	0,454
Roșu	X	0,660	0,610	0,638	0,690
	y	0,340	0,340	0,312	0,310
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110
	y	0,415	0,415	0,500	0,500
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130
	y	0,090	0,090	0,140	0,140

NOTĂ: Pentru culorile Maro și Orange, punctele de colț sunt cele înscrise în Tabelul C.

Coordonatele cromatice pentru foliile neretroreflectorizante gri și negru utilizate la confecționarea indicatoarelor rutiere sunt prezentate în Tabelul C de mai jos:

Tabel C

Culoare		1	2	3	4	Factor de iluminare minim / maxim
Gri	X	0,305	0,350	0,340	0,295	0,08 / 0,10
	Y	0,315	0,360	0,370	0,325	
Negru	X	0,300	0,385	0,345	0,260	<0,02

	y	0,270	0,355	0,395	0,310	
--	---	-------	-------	-------	-------	--

5.3. CARACTERISTICI MECANICE

5.3.1. Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie să prezinte o bună aderență la suport, îndepărtarea prin jupuire neputând fi posibilă fără distrugerea foliei. Testul de adeziune la suport se execută pe eșantioane având dimensiunile de 10 x 15 cm. Cu un cuțit sau lamă se jupoaie folia de pe suport, astfel încât pe suport să mai rămână prinsă la un capăt o bucată de 2x2 cm. Se încearcă jupuirea mai departe a foliei cu mâna. Dacă aceasta nu este posibilă decât prin distrugerea foliei, testul de adeziune se consideră ca fiind corespunzător.

5.3.2. Rezistența la șoc

O mostră cu dimensiunile de 15x15 cm. decupată din indicatorul rutier este așezată pe o ramă având laturile de 10x10 cm. De la o înălțime de 25 cm cade o bilă de oțel cu diametrul de 51 mm, având o greutate de 540 g.

Testul se consideră corespunzător dacă folia nu se desprinde de suport sau nu prezintă crăpături.

5.4. DOCUMENTE DE CERTIFICARE A CALITĂȚII PENTRU FOLII RETROREFLECTORIZANTE.

- 1) Buletin de analiza emis de unul din laboratoarele europene specializate înscrise în Anexa 2, care trebuie să conțină condițiile tehnice de la punctele 5.1.; 5.2.; 5.3; 5.4.;
- 2) Agrement tehnic pentru folie , MLPAT-CATC.

6. CONFEȚIONAREA ȘI VOPSIREA STÂLPILOR DE SUSȚINERE AI INDICATOARELOR

- 6.1. Stâlpii pentru susținerea indicatoarelor metalice au lungimi curente de min.3,5 m . Stâlpi de lungime mai mică se utilizează numai pentru indicatoare amplasate pe colțurile insulelor separatoare sau direcționale din intersecții.
- 6.2. Stâlpii pentru indicatoarele triunghiulare, circulare, octogonale, rombice, precum și cele dreptunghiulare având latura de cel mult 1,0 m pot avea secțiune circulară cu diametrul de 48 – 51 mm cu grosimea pereților de min. 3 mm , sau cu profil special tip „omega”. Pentru indicatoare cu dimensiuni mai mari se pot utiliza stâlpi diametrul de 70 mm.
- 6.3. La indicatoare amplasate pe sectoare de drum cu rambleuri înalte, proiectantul poate prevedea măsuri suplimentare pentru asigurarea stabilității și rezistenței mijloacelor de susținere a indicatoarelor prin prevederea unor elemente de sprijin înclinate (proptele) sau proiectarea altor sisteme speciale (stâlpi cu zăbrele, console etc. , iar după caz, console și portaluri). Eventualele dispozitive speciale de susținere trebuie precizate în cadrul ofertei.
- 6.4. Dispozitivele de susținere ale indicatoarelor se protejează anticoroziv cu grund din miniu de fier sau plumb urmat de vopsire în culoare gri.

7. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA INDICATOARELOR

- Fiecare lot de indicatoare livrate trebuie să fie însoțit de un buletin de calitate emis de producător.

- Verificarea calității, a cantității și recepția indicatoarelor se fac de către reprezentanții beneficiarului (consultant)
- Verificarea calității
 - Furnizorul trebuie să-si asigure colaborarea unui laborator competent în domeniu acceptat și de beneficiar.
 - Furnizorul va trebui să propună un plan de control al calității, însoșit de beneficiar, cuprinzând testele ce se vor efectua la fabricație.
 - În plus față de aceste teste, beneficiarul își rezervă dreptul de a face contra expertizele pe care le considera necesare, pe cheltuiala furnizorului.
 - Verificarea integrității și a calității indicatoarelor la preluarea din depozitul furnizorului.
 - Verificarea prin sondaj a planeității fetei indicatoarelor și a dimensiunilor.
 - Verificarea integrității ambalajelor.

7.1. CONTROLUL CANTITĂȚILOR

Controlul calității constă din:

- Verificarea numărului de indicatoare din fiecare tip.
- Verificarea buletinului de calitate ce însoțește marfa, emis de producător.

7.2. RECEPȚIA

Recepția se face atât în ce privește cantitatea, calitatea cât și în ce privește tipodimensiunile, precum și verificarea documentelor de atestare a calității care însoțesc produsele livrate..

Toate produsele care nu corespund caietului de sarcini vor fi refuzate.

8. PROTECTIA MUNCII

La executie se vor respecta actele si normativele in vigoare referitoare la protectia muncii si anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protecția muncii republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă.
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru santierelor temporare sau mobile, cu completările și modificările ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 și Ministerul Sănătății Ord. 5840/ 1996 privind „Norme generale de protecție a muncii”
- „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 MI-MT nr. 1112/411, publicat în Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.
- 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”.

- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrari de prospectiuni si explorari geologice”.

Intocmit,

Ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI
MARCAJE RUTIERE (SEMNALIZARE ORIZONTALĂ)

CUPRINS

CAP. 1 GENERALITATI	3
CAP. 2 CONDITII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE.....	3
2.1 Conditii tehnice pentru vopsele	3
2.2 Pregatirea suprafetei.....	3
2.3 Controlul vopselei de marcaj.....	4
CAP. 3 TIPURI DE MARCAJE	4
CAP. 4 CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR.....	6
4.1 MARCAJE LONGITUDINALE AXIALE.....	6
CAP. 5. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER.....	7
CAP. 6. RESPONSABILITATI.....	9
6.1 Responsabilul din partea antreprenorului general:.....	9
6.2 Responsabil din partea consultanței/dirigintei de șantier.....	9
CAP. 7 CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI	9
7.1 Determinarea filmului ud de vopsea.....	12
7.2 Produse de marcare rutiera, in doi componenti aplicabile la rece.....	13
7.3 Controlul calitatii.....	13
7.4 Produse termoplastice cu aplicare la cald	13
7.5 Verificarea calitatii	14
7.6 Produse prefabricate.....	14
7.7 Conditii de calitate.....	14
7.8 Aderenta.....	15
7.9 Vopsea de marcaj ecologica, tip masa plastica	15
CAP. 8 RECEPTIA LUCRĂRILOR.....	16
8.1 Receptia la terminarea lucrarilor	16

CAP. 1 GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde conditii obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare, privind circulatia pe drumurile publice precum si a standardelor din colectia Siguranta Circulatiei.

Documente de referinta

1	Legea 10/1995	Legea privind calitatea in constructii.
2	SR 1848/7	Siguranta circulatiei. Marcaje rutiere
3	SR EN 1423/99	Produse pentru marcare rutiera. Produse de pulverizare
4	SR EN 1424/99	Produse pentru marcare rutiera. Microglobule de sticla preamestecate
5	SR EN 1436/99	Produse pentru marcare rutiera. Performante ale marcajelor rutiere
6	SR EN 1824/01	Produse pentru marcare rutiera. Incercari rutiere
7	SR ENV 13459-2	Produse pentru marcare rutiera. Controlul calitatii.

CAP. 2 CONDITII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE

2.1 Conditii tehnice pentru vopsele

Se pot utiliza urmatoarele tipuri de vopsele pentru marcaj rutier:

- Vopsele pe baza de solventi organici sau apa
- Vopsele de marcaj rutier ecologic tip masa plastica
- Materiale aplicabile la rece
- Materiale aplicabile la cald
- Benzi reflectorizante aplicabile la cald sau prin presare cu sau fara primer
- Microbile si bile mari de sticla
- Amestec de microbile cu granule pentru cresterea aderenței

Calitatea vopselelor se apreciaza pe baza datelor din "Fisa tehnica" prezentata in Anexele 1,2,3,5

Amorsa (primer), monocomponenta, pe baza de apa, cu uscare la aer, se utilizeaza pentru realizarea unei aderențe bune la suprafata suportului vopselor ecologice, cu uscare la aer, pe baza de apa si a vopselelor tip masa elastica, solubile in apa, cu uscare la aer. Caracteristicile tehnice sunt date in Anexa 4.

2.2 Pregatirea suprafetei

Suprafata pe care se va executa marcajul rutier trebuie sa fie curata si uscata, lipsita de praf, pamant, substante grase, etc.

Pregatirea suprafetei de marcat comporta urmatoarele etape:

- periere si spalarea suprafetei de drum cu masini speciale construite pentru aceasta operatiune;
- suprafete grase se curata prin frezare(fara a degrada suprafata);
- marcajul vechi, degradat sau gresit executat se indeparteaza prin frezare (cu freze speciale) fara degradarea suprafetei drumului, dupa care suprafata se periaza si se spala

-aplicarea unui marcaj nou peste un marcaj vechi se face doar daca exista compatibilitate intre cele doua vopsele utilizate la efectuarea marcajului. In caz de incompatibilitate sau in lipsa acestor informatii, marcajul vechi se indeparteaza mecanic si se aplica vopseaua de marcaj noua. Acceptul de compatibilitate va fi dat numai de fabricantul vopselei noi.

Suprafetele cu imbracaminti asfaltice noi vor fi lasate in exploatare o perioada mai mare de timp, minimum 20 de zile, pentru ca suprafata sa se inchida si sa se elimine componentii chimici din liant, care pateaza pelicula de vopsea. Pentru a nu lasa, drumul fara marcaj o perioada de 20 de zile, se poate executa imediat un marcaj cu grosime redusa a filmului ud de vopsea, urmand ca dupa inchiderea suprafetei, sa se execute marcajul permanent.

2.3 Controlul vopselei de marcaj

Vopseaua de marcaj destinata efectuarii marcajelor rutiere, se va analiza pe baza de probe, prelevate din recipienti originali, inchisi ermetic si sigilati.

Prelevarea probelor se face conform prescriptiilor din Instructiuni Tehnice pentru Marcaje Rutiere.

Probele vor fi analizate de catre Laboratoare specializate de Siguranta Circulatiei, conform dotarii si metodologiei acestuia.

Costul transportului si al analizelor va fi suportat de catre antreprenor. In cazul confirmarii de catre LGA a unor rezultate necorespunzatoare, antreprenorul este obligat sa inlocuiasca acest lot de vopsea.

Conditii tehnice pentru microbule si bile mari de sticla

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizeaza un anumit tip de microbule sau bile mari de sticla. Tipul si dozajul de microbule sau bile mari de sticla vor fi recomandate de fabricantul de vopsea pentru marcaj, conform buletinului BAST. Ambalarea microbulilor sau a bilelor mari de sticla se face in saci etansi.

CAP. 3 TIPURI DE MARCAJE

- marcaje longitudinale ;
- marcaje transversale ;
- marcaje diverse;
- marcaje prin sageti si inscriptii .

Marcajele longitudinale se subdivid la randul lor in marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulatie ;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea partii carosabile ;

Toate aceste marcaje sunt reprezentate prin:

- linie simpla sau dubla;
- linie discontinua simpla sau dubla ;
- linie dubla compusa dintr-o linie continua si una discontinua ;

Dimensiunile si modurile de pozare a marcajelor longitudinale, functie de diverse situatii sunt prezentate in proiect.

Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulatie se executa astfel :

- pe drumuri cu o banda de circulatie pe sens, de regula din linie discontinua simpla, iar in unele cazuri speciale se folosesc linii continue sau linii formate dintr-o linie continua dublata de o linie discontinua ;
- pe drumuri cu cel puțin două benzi de circulație pe sens, cu linie continuă dublă iar în unele cazuri cu linie continuă simplă.

Marcajele longitudinale de delimitare a benzilor de același sens, cand latimea unei benzi de circulatie este de minim 3,00 m, se executa, de regula, prin linii discontinue simple, avand segmentele si intervalele, aliniate in profil transversal, pe sectoarele in aliniament. In unele situatii cum sunt zonele intersecțiilor, pe poduri, pasaje, viaducte precum și în dreptul școlilor și a locurilor de joacă pentru copii se folosesc linii continue.

Marcajele longitudinale de delimitare a partii carosabile se executa pe banda de incadrare, la limita partii carosabile cu:

- linii continue simple pe autostrazi, drumuri nationale reabilite, la exteriorul curbelor deosebit de periculoase și în vecinătatea intersecțiilor;
- linii discontinue simple pe celelalte drumuri publice sau in traversarea intersectiilor.

Marcajele longitudinale, se aplica in urmatoarele situatii :

- linia discontinua (a), pentru separarea sensurilor de circulatie la drumurile cu doua benzi de circulatie sau pentru delimitarea benzilor de acelasi sens;
 - linia discontinua (b), pentru separarea sensurilor de circulatie sau pentru delimitarea benzilor de acelasi sens, pe sectoarele de drum din localitati unde viteza de circulatie este de max. 40 km/h;
 - linia discontinua de avertizare (c), avand segmente mai lungi decat intervalele dintre ele, se aplica pentru a semnala fie trecerea de la o linie discontinua la o linie continua sau la o linie continua dublata de una discontinua, fie in apropierea de un alt loc care prezinta un risc deosebit.
- In interspatiile dintre segmente se intercaleaza "sageti de repliere". In localitati, atunci cand distanta intre intersectii este redusa, se poate renunta la linia discontinua de avertizare. Deasemenea, in localitati nu se executa sagetile de repliere.
- linia discontinua (d), pentru a separa benzile de accelerare, decelerare sau virare, de benzile curente de circulatie.
- In acest caz, linia continua care se aplica in continuarea liniei discontinue se executa cu aceeasi latime.
- linia continua simpla (e), pentru separarea sensurilor de circulatie, pentru delimitarea benzilor de acelasi sens sau pentru delimitarea partii carosabile.
 - linia continua dubla (f), pentru separarea sensurilor de circulatie pe drumurile cu minimum doua benzi pe sens.
 - linia dubla formata dintr-o linie continua si una discontinua (g), pentru separarea sensurilor, atunci cind depasirea liniei este permisa numai pentru unul din sensuri.
 - linia discontinua dubla (h), pentru delimitarea benzilor cu circulatie reversibila.
 - linia discontinua simpla (i), pentru delimitarea partii carosabile in cazuri curente si pentru marcajele de ghidare din intersectii.

Marcajele longitudinale pentru locuri periculoase :

- pe sectoarele de drum cu vizibilitate redusa, marcajele axiale se executa cu linii continue care inlocuiesc sau dubleaza liniile discontinue, atunci cand distanta de vizibilitate d_{min} , este inferioara valorilor date in normativele in vigoare;
 - in curbele amenajate cu supralargire, marcajul pentru separarea sensurilor de circulatie se executa :
 - a.- pentru o supralargire de maximum 1,00 m se pastreaza banda exterioara de latime constanta ;
 - b.- pentru o supralargire care depaseste 1,00 m se acorda benzii exterioare 40 % din supralargirea totala, iar benzii interioare 60 %;
- Pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabila, marcajele se executa conform proiect.

Marcaje transversale :

de oprire - se executa printr-o linie continua avind latimea de 0.40 m , si se amplaseaza astfel incat din locul de oprire sa fie asigurata vizibilitatea in intersectie ;

de cedare a trecerii - se executa cu o linie discontinua si poate fi precedata de un triunghi;

de traversare pentru pietoni - se executa prin linii paralele cu axa caii, cu latimea de 0,40 m si interspatii de 0,60 m. Lungimea acestor linii este de min. 3,00 m pentru viteze de apropiere mai mici sau egale cu 60 km/ h si de min. 4,00 m pentru viteze de apropiere mai mari de 60 km/h.

Inainte trecerilor pentru pietoni, la 0,60 m de acestea, pe fiecare sens de circulatie, se vor executa linii transversale de oprire cu latime de 0,40 m.

In intersectiile cu circulatie pietonala foarte intensa, marcajele trecerilor pentru pietoni pot fi completate prin sageti indicind sensurile de traversare.

de traversare pentru biciclete - se executa din doua linii intrerupte.

Marcaje diverse

- de ghidare - folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie sa o urmeze in traversarea intersectiei si se executa conform proiect;
- pentru spatii interzise - se executa prin linii paralele care pot fi sau nu incadrate de o linie continua;
- pentru interzicerea stationarii ;
- pentru locurile de parcare pe partea carosabila;
 - a. transversale pe axa sau marginea caii;
 - b. inclinate fata de axa sau marginea caii;
 - c. paralele cu axa sau marginea caii;
- curbe deosebit de periculoase situate dupa aliniamente lungi , pot fi precedate de marcaje de reducere a vitezei, constituite din linii transversale cu latime de 0.40 m.
- marcajele pe obstacole .

Marcaje prin sageti si inscriptii

Aceste marcaje informeaza participantii la trafic asupra destinatiei benzilor, directiilor de urmat spre o anumita localitate, limitari de viteza, repliere inainte de sectoarele unde este instituita interdictia de a depasi, etc., si au dimensiuni diferite functie de locul unde se aplica si viteza de apropiere.

Formele si dimensiunile sagetilor sunt prezentate STAS si in proiect.

CAP. 4 CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

A. TIPUL SI TIPODIMENSIUNILE MARCAJULUI EXECUTAT

4.1 MARCAJE LONGITUDINALE AXIALE

Separarea sensurilor de circulatie (marcaj axial) - pentru drum cu 2 benzi:

- latimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se executa conform prevederilor STAS 1848/7;
- grosimea peliculei ude de vopsea pentru:

Sectoare cu suprafete inchise, in zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetatie, de tipul imbracamintilor asfaltice noi, marcajul se va executa cu grosimea de :

- min.600 microni, marcaj bicomponent
- min 3000 microni pentru marcaje rezonatoare

Delimitarea partii carosabile (marcaj lateral)

- latimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se executa, in afara localitatilor cu linie continua si in interiorul localitatilor, marcajul se executa cu linie intrerupta, conform prevederilor STAS 1848/7
- grosimea peliculei ude de vopsea pentru :
 - min.600 microni, marcaj bicomponent
 - min 3000 microni pentru marcaje rezonatoare

B. ALTE TIPURI

4.2. MARCAJELE AXIALE SI CELE LATERALE se executa conform elementelor si tipodimensiunilor marcajului de la punctul A.

Mențiuni speciale:

*Axa drumului se va marca cu linie continuă și în următoarele cazuri:

- în zona școlilor, pe porțiunea cuprinsă între cele două indicatoare de avertizare „Copii”;
- înaintea marcajelor transversale, de oprire sau cedare a trecerii, pe o porțiune de 25 m;

**Nu se vor executa marcaje laterale:

- în localitățile unde drumul are profil de stradă (cu bordura);
- pe poduri;

MARCAJELE TRANSVERSALE se execută cu grosimi ale peliculei de vopsea udă de min. 600 micrometri

MARCAJELE DIVERSE se execută cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de min. 600 micrometri.

CAP. 5. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

Se face cu respectarea prescripțiilor prezentului caiet de sarcini, în ceea ce privește:

- calitatea vopselei conform prevederilor din Anexele 1 și 2 ;
- tipul îmbracamintii rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- filmul marcajului ;
- executia premarcajului ;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul ;
- stabilirea dozajului ud de vopsea ;
- dozaj de microbule , bile de sticlă de alte dimensiuni;
- metodologia de control al calității ;
- norme de Sănătate și Securitatea Muncii, Prevenirea și stingerea incendiilor, din Instrucțiunile Tehnice pentru

Marcaje Rutiere;

Executia premarcajului :

- se face prin trasarea unor puncte de reper, pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor;

- premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual, marcându-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate ;

- corectitudinea realizării premarcajului de către executant, va fi verificată de responsabilul Beneficiarului, desemnat cu supravegherea realizării lucrărilor, înainte de aplicarea marcajului definitiv. În cazul respingerii premarcajului de către acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuielile sale.

Marcajul rutier se aplică după min. 15 zile după terminarea îmbrăcăminții rutiere, numai pe suprafețe curate și uscate.

- pe sectoare de drum unde suprafața nu este corespunzătoare, aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate și după caz prin spălare;

- pe suprafețe mici, grase, acestea se curăță prin frezare, fără degradarea suprafeței drumului sau prin spălare cu detergent sau solvent organic ;

- îndepărtarea prin frezare a unor suprafețe marcate se tarifează separat, în următoarele situații :

- a. când modificări ale “Proiectelor de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere”, impun corecturi ale marcajului existent;
- b. Când modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune stergerea marcajului existent și executarea noului marcaj pe alt amplasament;
- c. La solicitarea beneficiarului lucrărilor, când se impune stergerea unor marcaje provizorii;

În cazurile prevăzute la punctele a,b, și c de mai sus, se acceptă și corectarea cu vopsea neagră, în condițiile în care suprafețele marcate necorespunzător sunt reduse și izolate. În această situație se tarifează suplimentar doar cantitatea de vopsea neagră consumată. Vopseaua neagră trebuie să fie compatibilă cu cea cu care este realizat marcajul ce urmează a fi sters.

Execuția marcajului rutier, cu ajutorul esalonului de lucru, poate demara în următoarele condiții:

- executantul a obținut aprobarea administratorului drumului și acordul poliției rutiere pentru instituirea restricțiilor de circulație pe drumul public, în vederea executării lucrărilor;

- executantul este dotat cu indicatoare rutiere și panouri mobile de avertizare luminoasă cu comandă electronică, pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării ;

- executantul a obținut dispoziție de lucru din partea consultanței care reprezintă conducerea Direcției Regionale de Drumuri și Poduri ;

- s-a încheiat procesul verbal de recepționare a premarcajului ;

Dispoziția de lucru cuprinde :

- responsabilul din partea antreprenorului general, desemnat să supravegheze în permanentă execuția lucrărilor ;
- responsabilul din partea consultanței care urmărește desfășurarea și calitatea lucrărilor
- data începerii lucrărilor ;

Semnalizarea pe timpul execuției lucrărilor :

- presemnalizarea și semnalizarea lucrărilor prin indicatoare rutiere și mijloace de avertizare luminoasă cu comandă electronică ;

- pozarea cu conuri pentru protectia vopselei ude;

- autovehicul de inchiere a esalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicata pana la darea in circulatie si de a recupera conurile;

La inchiderea unei zile de lucru se va incheia un raport conform modelului din Anexa 4.

CAP. 6. RESPONSABILITATI

6.1 Responsabilul din partea antreprenorului general:

- sa cunoasca prevederile din "Instrutiunile tehnice pentru marcajele rutiere", STAS 1848/7, Caietul de sarcini, precum si toate celelalte ordine emise privind executia marcajelor ;
- sa puna la dispozitia executantului, proiectul dupa care se vor executa lucrarile ;
- sa supravegheze si sa indrume in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;
- sa efectueze, periodic controlul cantitatilor si calitatii materialelor folosite, prin determinari de grosimi de film ud si dozaje de vopsea si bile de sticla precum si calitatea lucrarilor executate conform caietului de sarcini. Daca considera necesar poate preleva probe din materialele folosite la executia marcajelor, pentru analize ce vor fi efectuate pe cheltuiala executantului;
- sa dispuna incetarea lucrarilor, informand imediat Beneficiarul sau refacerea acestora, pe cheltuiala executantului, cand marcajul nu a fost executat corect ;
- sa vizeze rapoartele zilnice intocmite de executant, cu cantitatile de lucrari executate (Anexa 4) ;
- sa intocmeasca si sa semneze impreuna cu executantul, centralizatorul situatiilor de lucrari , pentru decontare, pe cantitati de lucrari executate si tipodimensiuni ale marcajului rutier (Anexa 6);
- sa participe ca invitat la lucrările comisiei ce efectueaza receptia, la terminarea lucrarilor ;

6.2 Responsabil din partea consultanței/dirigintelui de șantier

- sa cunoasca prevederile din "Instrutiunile tehnice pentru marcajele rutiere", STAS 1848/7, Caietul de sarcini, precum si toate celelalte ordine emise privind executia marcajelor;
- sa verifice realizarea marcajului rutier, sa raspunda de exactitatea intocmirii acestuia functie de realitatea de pe teren si prevederilor din normativele, instructiunile si ordinele Beneficiarului privind executia marcajelor rutiere;
- coordoneaza si verifica activitatea "responsabilului" din partea antreprenorului general privind executia marcajelor rutiere;
- sa intocmeasca si sa semneze impreuna cu executantul centralizatorul situatiilor lunare de lucrari, pentru decontare, pe cantitati de lucrari executate, tipodimensiuni ale marcajului rutier si preturi unitare adjudecate (Anexa 6) ;
- sa faca parte din comisia de receptie finala a lucrarilor .

CAP. 7 CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

Controlul calitatii vopselelor de marcaj se poate face de cate ori este necesar pentru verificarea calitatii acestora, la primirea produsului si pe timpul efectuarii marcajului rutier. Vopselele pentru marcaj vor fi insotite de urmatoarele documente :

- aviz de expediere sau dispozitia de livrare ;
- instructiuni de manipulare si utilizare
- documente de calitate (fisa tehnica, buletin BAST si L.G.A)

Fiecare lot de vopsea se analizeaza intr-un laborator autorizat conform fiselor tehnice. Este necesar ca vopselele de marcaj rutier, folosite la executia marcajelor rutiere, sa respecte prevederile din fisele tehnice prezentate in anexele 1,2,4,5.

In situatia obtinerii de catre un laborator autorizat a unor analize ce nu corespund cu documentele calitative se va anunta imediat furnizorul de vopsea pentru a se trimite din acest lot o proba de vopsea in ambalaj original la LGA pentru analiza. Costul transportului si a analizelor va fi suportat de catre furnizorul lotului de vopsea.

In situatia obtinerii unor analize necorespunzatoare de la LGA se va soma furnizorul in vederea inlocuirii acestui produs in conformitate cu clauzele contractuale.

Verificarea calitatii produselor de pulverizare

Aceste produse sunt pulverizate pe vopsele, grunduri la cald, grunduri la rece si orice produs pentru marcare rutiera in stare lichida, imediat dupa aplicarea pe sosea.

Prescriptiile formulate in aceste instructiuni se refera la :

1. Microbile de sticla : granulozitate, indice de refractie a sticlei, rezistenta chimica, calitate si tratamente de suprafata.
2. Granule antiderapante : granulometrie, caracteristici chimice, friabilitate si culoare.
3. Amestec de microbile de sticla si granule antiderapante.

Granulometria microbilor de sticla, trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 1, 2.

Tabelul nr. 1 – granulometrie fina

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
500	0 pana la 2
425	0 pana la 10
250	20 pana la 60
150	60 pana la 95
90	95 pana la 100

Tabelul nr. 2 – granulometrie medie

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
710	0 pana la 2

600	0 pana la 10
355	30 pana la 70
212	70 pana la 100
125	95 pana la 100

Indice de refractie

Impartirea microbilelor de sticla in clase, dupa indicele de refractie este prezentat in tabelul nr. 3.

Clasa microbilelor	Indice de refractie n
A	$\geq 1,5$
B	$\geq 1,7$
C	$\geq 1,9$

Rezistenta microbilelor de sticla la apa, acid clorhidric, clorura de calciu si sulfura de sodiu.

Conditia de calitate pentru microbilele de sticla supuse incercarii cu aceste substante este prezentata in tab. 4.

Tabelul 4 – Procent maxim ponderat al microbilelor de sticla defecte.

Diametrul microbilelor de sticla mm	Procent maxim ponderat al microbilelor de sticla %	Procent maxim ponderat al granulelor si particulelor straine %
< 1	20	3
≥ 1	30	3

Tratamente de suprafata ale microbilelor de sticla.

Microbilele de sticla pot fi supuse unor tratamente speciale pentru a le imbunatati caracteristicile.

Se recomanda folosirea cu precadere a microbilelor ce au suferit urmatoarele tratamente : hidrofugare, tratamente de flotatie.

Granulometria granulelor antiderapante trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 5, 6.

Tabelul nr. 5 – granulometrie fina

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
1000	0 pana la 2
710	0 pana la 10
425	0 pana la 25
250	40 pana la 80
150	95 pana la 100
90	99 pana la 100

Tabelul nr. 6 – granulometrie medie

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
1180	0 pana la 2
1000	0 pana la 10
600	10 pana la 50
355	50 pana la 80
212	85 pana la 100
150	95 pana la 100
90	99 pana la 100

Coordonate cromatice si factor de luminanta pentru granule antiderapante.

Coordonatele cromatice trebuie sa se situeze in domeniul definit de limitele prezentate in tabelul 7, iar factorul de luminanta β trebuie sa fie mai mare de 0,70.

Tabelul 7 – limitele domeniului de culoare pentru granule antiderapante netransparente.

Coordonate n°	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,334
y	0,355	0,305	0,325	0,375

Amestecuri de microbule de sticla si granule antiderapante.

Intr-un amestec de microbule de sticla si granule antiderapante, microbulele de sticla trebuie sa fie conforme cu articolele 48 la 51 si granulele cu articolele 51 la 53. Microbulele de sticla si granulele antiderapante care sunt incorporate in acest amestec trebuie supuse separat unor incercari inainte de amestecare.

7.1 Determinarea filmului ud de vopsea

In functie de proiectul de reglementare a circulatiei prin marcaje rutiere (filmul marcajului) si de caracteristicile suprafetelor fiecarui drum (rugozitatea) se determina conditiile de realizare a marcajelor, tipul si tipodimensiunile acestora.

Determinarea dozajului de vopsea si microbule

Aparatura necesara :

1. Balanta analitica cu o precizie de $\pm 0,1 \text{ g}$;
2. Substante netede, rigide si identificate de masa predeterminata, care rezista la caldura si ale caror dimensiuni asigura o suprafata minima de marcaj de $0,1 \text{ m}^2$.

Dozajul de vopsea.

La o trecere a echipamentului de marcare se aplica vopseaua care trebuie dozata pe substraturi rigide stabilite pe suprafata de rulare la intervale de cel putin 1 m.

Se face diferenta intre substratul plin cu vopsea si substratul gol. Dozajul la aplicare este media a trei masuratori obtinute la o trecere.

Dozajul de microbule.

Echipamentul de marcare este reglat la aceeasi viteza cu aceea care se utilizeaza la dozajul de vopsea. Se colecteaza timp de cel putin 30 s microbulele intr-un recipient etans la apa si cantarit in prealabil. Se repeta de trei ori determinarea. Se cantaresc microbulele colectate.

7.2 Produse de marcare rutiera, in doi componenti aplicabile la rece

In conformitate cu tipul produsului, cele doua componente sunt amestecate impreuna in diferite raporturi (conform fabricant) si aplicate cu ajutorul unui dispozitiv corespunzator, formand o pelicula a carei coeziune este realizata prin proces chimic. Microbulele se improasca pe suprafata uda a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti. Vopselele in doi componenti se pot utiliza la executia marcajelor transversale si diverse, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 1 si 3 mm.

7.3 Controlul calitatii

Clasele factorului de luminanta sunt date in tabelul 8

Tabelul 8 – Clasele factorului de luminanta

Culoare	Clasa	Factor de luminanta β
Alb	LF3	$\geq 0,65$
	LF4	$\geq 0,70$
	LF6	$\geq 0,80$
Galben	LF1	$\geq 0,40$
	LF2	$\geq 0,50$

Imbatranirea la radiatii ultraviolete. Diferentele dintre factori de luminanta $\Delta\beta$, inainte si dupa ce produsul a fost supus la radiatii ultraviolete, sunt date in tabelul 9.

Tabelul 9 – Clasele cu diferentele dintre factorii de luminanta dupa imbatranire la radiatii ultraviolete

Culoare	Clasa	$\Delta\beta$
Alb si Galben	UV 0	Fara conditie specificata
	UV 1	$\geq 0,05$

7.4 Produse termoplastice cu aplicare la cald

Sunt produse de marcare fara solvent, livrate in forma de pulberi. Produsul este adus prin incalzire in stare topita si apoi aplicate cu ajutorul unui dispozitiv manual sau mecanic. Prin racire formeaza o pelicula coeziva.

Marcajele termoplastice se utilizeaza la drumuri cu trafic intens. Au marele avantaj ca pot fi date in circulatie imediat dupa executie.

Retroreflectia este asigurata de microbile de sticla care se aplica pe suprafata marcajului sau care pot fi introduse in masa materialului la fabricatie.

7.5 Verificarea calitatii

Punct de inmuiere. Clasele punctului de inmuiere pentru produse de marcare rutiera aplicabile la cald sunt date in tabelul 10.

Tabelul 10 – Clasele punctului de inmuiere

Clasa	Punctul de inmuiere °C
SPO	Fara conditie specificata
SO1	≥ 65
SP2	≥ 80
SP3	≥ 95
SP4	≥ 110

Penetratia. Clasele de penetratie pentru produsele de marcare rutiera aplicabile la cald sunt date in tabelul 11.

Tabelul 11. – Clase de penetratie

Clasa	Durata de penetratie
IN0	Faraconditie specificata
IN1	5s pana la 45s
IN2	46s pana la 5min
IN3	2min pana la 5min
IN4	6min pana la 20min
IN5	>20min

Conditii de calitate pentru retroreflectia si factorul de luminanta trebuie sa fie aceleasi ca si in cazul vopselelor.

7.6 Produse prefabricate

Produsele prefabricate sunt fabricate in uzina sub forma de folie sau rulou, apte pentru a fi aplicate pe un suport cu ajutorul unui adeziv, prin presiune, la cald sau print-o combinatie a acestor mijloace.

Produsele prefabricate se impart in urmatoarele categorii :

1. Produse prefabricate pentru marcare rutiera aplicate la rece. Aceste produse se aplica pe drum cu ajutorul unui adeziv. In timpul aplicarii, caracteristicile fotometrice, colorimetrice si aderenta nu trebuie sa se modifice intr-un mod semnificativ.
2. Produse prefabricate pentru marcare rutiera aplicate la cald. Aceste produse sunt realizate dintr-un material termoplastic. Materialul termoplastic este incalzit pana la temperatura prescrisa si apoi este aplicat pe drum. In timpul aplicarii, este necesar, adaugarea de produse reflectorizante.
3. Produse prefabricate pentru marcare rutiera detasabile. Aceste produse trebuie sa fie apte pentru a fi dezlipite in fragmente cat mai mari posibil, fara a degrada suprafata drumurilor. Operatia de dezlipire nu trebuie sa se efectueze prin incalzire sau folosirea agentilor chimici.

7.7 Conditii de calitate

Reflexia la iluminarea farurilor vehiculelor.

Cu exceptia marcajelor prefabricate aplicate la cald, performantele trebuie sa fie conforme cu tabelul 12.

Tabelul 12 – Clasele coeficientilor de luminanta retroreflectata R_L pe timp uscat

Tip si culoare	Clasa (conform EN 1436)	R_L minim $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$
Permanent Alb si galben Alb Galben	RO R5 R4	Fara performanta determinata 300 200
Temporar Alb si galben Alb si galben	RO R5	Fara performanta determinata 300
<p>NOTA 1 – clasa RO este prevazuta situatia in care vizibilitatea marcajului este obtinuta fara ajutorul retrorefletiei rezultate sub iluminarea farurilor vehiculelor.</p> <p>NOTA 2 – aceste masuratori nu privesc marcajul prefabricat aplicat la cald la care sunt adaugate in timpul aplicarii produse de pulverizare retrorefletoizante.</p>		

Factor de luminanta. Clasele factorului de luminanta β sunt date in tabelul 13.

Tabelul 13 - Clasele factorului de luminanta β pe timp uscat.

Tip si culoare	Clasa (conform EN 1436)	Factorul de luminanta β minim
Permanent Alb si galben Alb Galben	BO B5 B3	Fara performanta determinata 0,60 0,40
Temporar Alb si galben Alb Galben	BO B6 B3	Fara performanta determinata 0,70 0,40

7.8 Aderenta

Calsele de aderenta pentru marcajele rutiere prefabricate sunt date in tabelul 14.

Tabel 14 – Clase de aderenta

Clasa	Valori minime ale SRT
S0	Fara conditii
S1	$\text{SRT} \geq 45$
S2	$\text{SRT} \geq 50$
S3	$\text{SRT} \geq 55$
S4	$\text{SRT} \geq 60$
S5	$\text{SRT} \geq 65$

7.9 Vopsea de marcaj ecologica, tip masa plastica

Vopseaua de marcaj ecologica, tip masa plastica, biocomponenta, solubila in apa (fara solventi organici) cu uscare la aer, pentru marcaje in pelicula continua sau model structurat sau profilat, asigura vizibilitatea marcajului ziua si noaptea, pe timp

uscat sau ploios. Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa. Marcajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopseaua, amorsa si bilele de sticla.

Conditiiile tehnice, pentru acest tip de vopsea, sunt date in anexa 3 din Instructiunile de Marcaj Rutier, iar conditiile tehnice pentru amorsa sunt date in anexa 4 din Instructiunile de Marcaj Rutier.

Marcajele rutiere rezultate in urma aplicarii vopselelor tip masa plastica, trebuie sa indeplineasca conditiile de calitate din SR EN 1436.

In timpul executarii marcajului rutier se va avea in vedere :

- daca executantul efectueaza omogenizarea vopselei in ambalaj si sitarea acesteia inainte de punerea in opera;
- daca se fac determinari periodice ale grosimii filmului ud de vopsea si a dozajelor de vopsea si microbile ;
- respectarea filmului marcajului ;
- banda de marcaj sa aiba un contur clar delimitat avand microbile sau bile mari repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea;
- la controlul vizual, marcajul rutier sa prezinte rezistenta la uzura, luminanta si retroreflexie uniform distribuite pe toata suprafata marcajului;
- in cazul nerespectarii prescriptiilor caietului de sarcini de catre aplicator, acesta este obligat sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie, in conditiile impuse de responsabilul desemnat sa supravegheze si sa indrume in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;

CAP. 8 RECEPTIA LUCRĂRILOR

8.1 Receptia la terminarea lucrarilor

Marcajul se receptioneaza la maximum 15 zile de la terminarea lucrărilor, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse)conform formularului de Proces Verbal din anexa 5 . Executantul trebuie sa comunice administratorului drumului data terminarii lucrarilor, iar administratorul drumului va organiza inceperea receptiei lucrarilor.

La receptie participa ca membri:

- un reprezentant al Beneficiarului, din cadrul Serviciului Drumuri sau al Biroului de Siguranta Circulatiei ;
- Dirigintele de şantier

Participa ca invitaţi

- responsabilul cu siguranta circulatiei din partea Antreprenorului ;
- un reprezentant al politiei rutiere , de pe raza judetului pe care se face receptia.

Comisia de receptie examineaza :

- respectarea prescriptiilor caietului de sarcini tehnice, prevederilor STAS 1848/7, ordinelor emise si a Instructiunilor de Marcaj Rutier;
- respectarea filmului marcajului;

- rapoartele zilnice întocmite la aplicarea marcajului rutier;
- rezistența la uzură, calitatea vizuală a luminanței și a retroreflexiei ;
- geometria benzii de marcaj (lungime și lățime), banda de marcaj să aibă un contur clar delimitat având microbule sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea;

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de recepție, cu constatarile făcute, decizând admiterea cu sau fără obiecții a recepției, amânarea sau respingerea ei.

Dacă se constată deficiențe de calitate la marcajul rutier, în ceea ce privește geometria și aspectul general, dozaj de vopsea și microbule comisia poate hotărâ refacerea marcajului pe cheltuiala executantului și propune termene de remediere.

În cazul în care admiterea recepției se face cu obiecții, în procesul - verbal de recepție se vor indica în mod expres acele lipsuri care trebuie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu executantul.

Recepția finală la expirarea perioadei de garanție :

Se execută în apropierea expirării termenului de garanție , cu maximum 15 zile înainte de expirarea perioadei de garanție, dar nu mai târziu de 15 zile după expirarea perioadei de garanție.

Perioada de garanție este de 12 luni. Comisia de recepție finală, în aceeași componentă menționată la punctul 8.1. se întrunește la data și locul fixate de președintele comisiei

Comisia verifică marcajul acceptat la recepția efectuată la terminarea lucrărilor. Comisia utilizează aceleași proceduri tehnice ca și la recepția efectuată la terminarea lucrărilor de marcaj.

Comisia analizează calitatea marcajului corespunzător garanției acordate. În caz de neconformitate comisia analizează factorii care au influențat scăderea duratei de viață a marcajului. Recepția se efectuează prin determinări vizuale, iar dacă acestea conduc la opinii divergente în cadrul comisiei, în ceea ce privește rezultatele obținute pentru rezistența la uzură, retroreflexie, luminanță și aderență, atunci se fac măsurători cu aparate specifice.

În situația în care comisia de recepție constată deficiențe de calitate ale marcajului rutier, în ceea ce privește aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbule sau bile mari de sticlă, a retroreflexiei, luminanței, aderenței la uzură, comisia poate hotărâ remedierea marcajului pe cheltuiala executantului.

La terminarea recepției finale comisia va consemna constatarile și concluziile referitoare la calitatea marcajului recepționat, în procesul verbal de recepție finală împreună cu decizia de admitere, cu sau fără obiecții, a recepției, de amânare sau de respingere a ei.

În cazul în care comisia de recepție finală recomandă admiterea cu obiecții, amânarea sau respingerea recepției, ea va trebui să propună măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate. În această situație administratorul drumului va reține din garanția de bună execuție contravaloarea lucrărilor necorespunzătoare.



ANEXA 1

Fisa Tehnica

1. Obiect
Vopsea de marcaj rutier, culoare alb si galben, pe baza de solvent organic, biocomponente, cu uscare la aer, pe care se pulverizeaza microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta. Aceste vopsele se aplica pe suprafete de bitum sau beton de ciment, pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.
2. Denumire vopsea
3. Caracterizarea vopselei lichide
 - 3.1. tip liant acrilic
 - 3.2. densitate 1,50 kg/l minim
 - 3.3. substante nevolatile (masă plastică ce se aplică) min. 75%
 - 3.4. vâscozitate corespunzatoare
 - 3.5. vascrozitate dinamica intre 1800-450 mPs pentru o rata de forfecare cuprinsa intre 25 si 550 l/s
 - 3.6. temperatura de inflamare -7 °C
 - 3.7. cenusă % 950 °C min. 38%
 - 3.8. rezistenta la lichide pelicula fara modificari
 - 3.9. timp de depozitare în ambalaj min. 12 luni
 - 3.10. Timp de uscare (functie de grosime pelicula uda, la temperatura ambienta) metoda ASTM-D-711-84
4. Caracterizari pelculogene
 - 4.1. test BAST min. 4 Mio pentru diferite grosimi de pelculă udă de vopsea
Buletin BAST
Retroflexie min. 150 mcd/Lx m2
Factor de luminantă min. 0,30
Grad de uzura uzură Coeficient de ponderatie 1
Dozaje de vopsea, microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta Conform buletin laborator autorizat
 - 4.2. Coordonate cromatice xy Conform SR EN 1436/1999
 - 4.3. Spectru infrarosu (IR) Buletin LGA
5. Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj si

a microbilelor, bile mari sau amestecul de
microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta.

5.1. vopsea

Confirmare LGA-BAST

5.2. microbile, bile mari sau amestecul de
microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta

Fisa tehnica ; buletin Lloyd sau alt
laborator european similar

6. Conditii de aplicare

6.1. temperatura de aplicare (aer si sol)

+5 °C

6.2. higrometrie (HR %)

85 % max

6.3. dilutie

- tip diluant
- Cantitate

conform fabricantului

2% max pentru +5 °C

6.4. masina de marcaj

Tip de masina

7. Toxicitate si protectia mediului ambiant

Norme UE si Romania

8. Reguli de siguranta la transport, manipulare si depozitare

Norme UE si Romania

9. Expediere

Recomandat de producator ;

Tip de ambalaj, capacitate

Nota :

Pentru vopsea de marcaj de culoare galben, retroreflexia este de minim 80 mcd/lxm², iar factorul de luminanta este de minim 0,20. Celelalte caracteristici sunt identice cu ale vopselei de marcaj, culoare alba.

ANEXA 2

Fisa Tehnica

1. Obiect

Vopsea de marcaj rutier ecologica, culoare alb si galben, pe baza de apa, monocomponente, cu uscare la aer, pe care se pulverizeaza microbile de sticla, bile mari sau amestec de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta. Aceste vopsele se aplica ca atare pe suprafete de bitum sau beton de ciment, pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.

2. Denumirea vopselei:

3. Caracterizarea vopselei lichide

3.1. Tip liant	acrilic
3.2. Densitate	1,70 Kg/l minim
3.3. Substante nevolatile (care se aplica pe drum)	77 % minim
3.4. Viscositate	corespunzatoare
3.5. Viscositate dinamica	Intre 3600-450 mPs pentru o rata de forfecare cuprinsa intre 25 si 550 l/s
3.6. Temperatura de inflamare	-7 °C
3.7. Continut de cenusa la 950 °C	minim 44 %
3.8. Rezistenta la lichide	Película fara modificari
3.9. Timp de depozitare in ambalaj	12 luni minim
3.10. Timp de uscare (functie de grosime pelicula uda, la temperatura ambianta)	metoda ASTM-D-711-84

4. Caracterizari peliculogene

4.1. Test BAST min. 4 Mio pentru diferite grosimi de peliculă udă de vopsea
Buletin BAST nr.
Retroreflexie

Factor de luminanta	150 mcd/lxm ²
Aderenta	0,30 minim
Grad de uzura	0,45 minim
Dozaje de vopsea, microbile de sticla, bile mari sau amestec de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta	coeficient de ponderatie 1

Conform buletin laborator autorizat

4.2. Coordonate cromatice xy conform SR EN 1436

4.3. Spectru infrarosu (IR) Buletin LGA

-
- | | | |
|------|--|---|
| 5. | Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj si a microbilelor, bile mari sau amestecul de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta | |
| 5.1. | Vopsea | Confirmare LGA-BAST |
| 5.2. | microbile, bile mari sau amestecul de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta | Fisa tehnica ; buletin Lloyd sau alt laborator european similar |
| 6. | Conditii de aplicare | |
| 6.1. | Temperatura de aplicare (aer si sol) | +10 °C |
| 6.2. | Higrometrie (HR %) | 85 % max |
| 6.3. | Dilutie | |
| | • Tip diluant | conform fabricant |
| | • Cantitate | 1% max pentru +5 °C |
| 6.4. | Masina de marcaj | Tip de masina |
| 7. | Toxicitate si protectia mediului ambiant | Norme UE si Romania |
| 8. | Reguli de siguranță la transport, manipulare si depozitare | Norme UE si Romania |
| 9. | Expediere | Recomandat de producator ;
Tip ambalaj, capacitate |

ANEXA 3

Fisa Tehnica

1. Obiect

Vopsea de marcaj rutier ecologica tip masa plastica, culoare alb, solubila in apa (fara solvent organic), monocomponente, cu uscare la aer, pe care se pulverizeaza microbile de sticla, bile mari sau amestec de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta.

Aceste vopsele se aplica ca atare sau pe amorsa, pe suprafete de bitum sau beton de ciment pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.

2. Denumire vopsea :

3. Caracterizarea vopselei lichide :

3.1. Tip de liant acrilic

3.2. Densitate 1,90 Kg/l minim

3.3. Substante nevolatile 85 % minim

(care se aplica pe drum)

3.4. Vascozitate corespunzatoare

3.5. Temperatura de inflamare -

3.6. Continut de cenusa la 950 °C minim 66 %

3.7. Timp de depozitare in ambalaj 12 luni minim

3.8. Timp de uscare conform fabricant

3.9. Rezistenta la lichide Pelicula fara modificari

4. Caracterizari peliculogene

4.1. Test BAST pentru minim 4 MIO si diferite
grosimi de pelicula uda de vopsea

Buletin BAST nr. :

Retroreflexie 150 mcd/lxm²

Factor de luminanta 0,40 minim

Aderenta 0,45 minim

Grad de uzura coeficient ponderat 1

Dozaje de vopsea, microbile de sticla, bile mari sau
amestec de microbile (bile mari) cu granule pentru
aderenta

conform buletin laborator autorizat

4.2. Coordonate cromatice xy conform SR EN 1436/1999

4.3. Spectru infrarosu buletin LGA

5. Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj si a microbilelor, bile mari sau amestecul de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta.

5.1. Vopsea

Confirmare LGA-BAST

5.2. Microbile, bile mari sau amestecul de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta.

Fisa tehnica ; buletin Lloyd sau alt laborator european similar

6. Conditii de aplicare

6.1. Temperatura de aplicare (aer si sol)

+10 °C minim

6.2. Higrometrie (HR %)

85 %

6.3. Dilutie

conform fabricant

6.4. Masina de marcaj

Tip de masina

7. Toxicitatea si protectia mediului ambiant

:

8. Reguli de siguranta la transport, manipulare si depozitare

Norme UE si Romania

9. Expediere

Norme UE si Romania

Recomandat de producator ; Tip ambalaj, capacitate

ANEXA 4

Fisa tehnica

1. Obiect

Amorsa (primer), monocomponenta, pe baza de apa, cu uscare la aer, utilizata pentru realizarea unei aderente bune la suprafata suportului vopselelor ecologice bioocomponenta, cu uscare la aer, pe baza de apa si a vopselelor tip masa plastica, bioocomponenta, solubile in apa, cu uscare la aer. Amorsa se aplica pe suprafete bituminoase noi, vechi sau marcate rutiere vechi.

2. Denumire vopsea Conform fabricant

3. Caracterizare amorsa uda

3.1. Tip liant acrilic

3.10. Densitate

3.11. Viscositate Conform fabricant

3.12. Timp de depozitare in ambalaj Conform fabricant

4. Conditii de aplicare Conform fabricant

4.1. Temperatura aer Conform fabricant

4.2. Temperatura suprafetei de aplicare Conform fabricant

4.3. Umiditate relativa % Conform fabricant

5. Mod de aplicare Conform fabricant

5.1. Grosime pelicula uda Conform fabricant

5.2. Timp de uscare ca atare sau ud/ud Max 3-5 minute

6. Rezistenta la ploaie dupa timp de uscare (5) Max 15 minute

7. Toxicitate si protectia mediului ambiant Conform legislatiei in vigoare

8. Expediere Conform fabricant

ANEXA 5

Vopsea de marcaj ecologica

Vopsea de marcaj ecologica de culoare alba, pe baza de apa, monocomponenta, care formeaza pelicula prin uscare rapida la aer, prin aplicarea unui accelerator de uscare.

Administratorul drumului poate solicita, in anumite conditii (trafic intens, zone cu precipitatii abundente, etc.), realizarea de marcaje cu acest tip de vopsea. Conditii tehnice sunt cele din anexa 3.

ANEXA 6

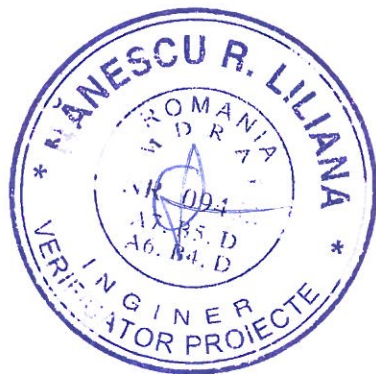
Produse pentru marcare fara solvent

Produse pentru marcare rutiera fara solvent, aplicabile la rece, in doi componenti, formeaza pelicula cu ajutorul unui intaritor. Cantitatile procentuale ale celor doi componenti care se amesteca sunt recomandate de fabricant.

Microbulele se improasca pe suprafata uda a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti (componentul A – vopsea si componentul B – intaritor).

Timpul de uscare a marcajelor realizate cu aceste vopsele este recomandat de fabricant.

Vopselele in doi componenti se pot utiliza la executia marcajelor transversale si diverse, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 1...3 mm. Aplicarea acestui tip de vopsea se face in aceleasi conditii de mediu ca si cele pentru vopsele cu uscare la aer.



Intocmit,
Ing. Andrei Birsan