

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

PRIVIND OBIECTUL DE INVESTIȚII

“MODERNIZARE DRUM COMUNAL VALEA TARGULUI”

VOLUMUL II. CAIETE DE SARCINI



MAI 2018

LISTA DE SEMNATURI



S.C. SOMEȘ-TOP-GRUP S.R.L

J06/73/2009, CUI RO 25138697

Localitatea Beclean, jud. Bistrița-Năsăud
str. Aleea Ghiocelului, nr.4, bl. D, sc.1, ap.4

Tel: 0755-285.388

e-mail: somestop@yahoo.ro



Colectiv de elaborare:

Responsabil proiect: Ing. Leon Bianca Elena

Proiectat: Ing. Ivan Vlad

Desenat: Ing. Ivan Vlad

Devizier: Ing. Avram Daniela

CAIETE DE SARCINI

CUPRINS



	PAG
1. LUCRARI DE TERASAMENTE	4
2. FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL.....	20
3. STRATURI DE BAZĂ ȘI ÎMBRĂCĂMINTE DIN STRATURI BITUMINOASE	33
4. DISPOZITIVE SE SCURGERE SI EVACUARE A APELOR DE SUPRAFATA.....	70
5. PODETE TUBULARE.....	88
6. INTOCMIREA CARTII TEHNICE A CONSTRUCTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR EXECUTATE.....	98
7. URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR.....	100

NOTĂ:

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Condițiile de utilizare a diferitelor pământuri pot fi combinate la cererea beneficiarului cu măsuri specifice destinate să aducă pământul extras în stare compatibilă cu modalitățile de punere în opera și cu condițiile meteorologice. Aceste măsuri care cad în sarcina antreprenorului privesc modalitățile de extragere și de corecții a conținutului în apă fără aport de liant sau reactiv.

1.3. APA DE COMPACTARE

Apă necesară compactării rambleelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

Apă salcie va putea fi folosită cu acordul beneficiarului în afara de terasamentele din spatele lucrărilor de artă.

Adăugarea eventuală a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se face decât cu aprobarea beneficiarului în care se vor preciza și modalitățile de utilizare.

1.4. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleelor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleelor, excluse fiind nisipurile și pietrisurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100mm. Ele se regăsesc în zona hasurată a graficului din tabelul 1b.

2. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia prevăzute în tabelul 1.

Tabel 1

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat, însă nu va fi mai mică decât o încercare la 5000 mc	1913 / 5 - 86
2	Limite de plasticitate		1913 / 4 - 86
3	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 13242+A1:2008
4	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleele din -spatele zidurilor -pământurilor folosite la protecția rambleelor	1913 / 13 - 83
5	Umflare liberă	-o încercare la 1000 mc	1913 / 12 - 88
6	Sensibilitate la îngheț-dezghet		1709 / 2 - 90
7	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913 / 1 - 82

Laboratorul antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator.

3. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

3.1. PICHETAJUL SI BORNAREA LUCRARILOR

De regula, pichetajul axului traseului este efectuat prin grija beneficiarului. 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.

In cazul in care documentatia este intocmita pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmeaza sa se faca de catre beneficiar la inceperea lucrarilor de executie pe baza planului de situatie, a listei cu coordonate pentru virfurile de unghi si a reperelor de pe teren.

Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente, antreprenorul trece la restabilirea si completarea pichetajului in cazul situatiei aratate la pct. 3.1 al.1 sau la executarea pichetajului complet nou in cazul situatiei de la pct. 3.1 al 2. Aceste lucrari se fac de comun acord cu beneficiarul si proiectantul. Pichetii implantati in cadrul pichetajului complementar vor fi legati in plan si in profil in lung de aceeasi reperi ca si pichetii din pichetajul initial.

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

- inaltimea umpluturii sau adancimea sapaturii in axul drumului;
- punctele de intersectii ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
- inclinarea taluzelor.

Antreprenorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperelor de a restabili sau de a le restabili sau de a le reamplasa daca este necesar. Acestia se vor scoate in afara zonei de lucru.

Scoaterea lor in afara amprizei lucrarilor este efectuata de catre antreprenor, pe cheltuiala si raspunderea sa.

3.2. LUCRARI PREGATITOARE

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;
- demolarea constructiilor existente (podete provizorii de camp, etc).

Conditii tehnice de executie

Zonele ce trebuiesc curatate și defrisate vor corespunde în principiu cu zonele de protecție și vor fi indicate în plan sau vor fi specificate de dirigintele de șantier după cum urmează:

- a) - zonele aflate de o parte și de alta a axei drumului, în dreptul construcției pe o lățime de 5 m față de marginile construcției;
- b) - zonele aflate de o parte și de alta a axei drumului pe o lățime de 1,5 m față de piciorul respectiv creasta taluzului de debleu sau rambleu;
- c) - zona santurilor sau canalelor pe o lățime de 1,5 m față de muchia taluzului spre exterior;
- d) - alte spații cum sunt zonele de împrumut, zonele intersecțiilor rutiere, cele ale drumului sau ale altor facilități.

În timpul operațiilor de curățire sau de execuție, copacii și arbuștii aflați în afara zonei drumului vor trebui protejați de lovire.

Cu ocazia defrisării se vor elimina din zona drumului și arbori care împiedică vizibilitatea sau afectează din punct de vedere estetic traseul. Copacii, la care mai puțin de o treime din diametrul porțiunii inferioare a trunchiului se afla în zona care trebuie curățată vor fi lăsați la locurile lor, cu excepția cazurilor când aceștia sunt înclinați către axa drumului.

În zonele de debleu și rambleu toate cioatele și rădăcinile vor fi complet înlăturate până la o adâncime de 60 cm, sub nivelul patului și sub taluzuri. Pământul vegetal astfel excavat se recomandă să se folosească la protejarea taluzurilor rambleurilor.

Zonele de debleu și zonele de împrumut de unde se va scoate material pentru umpluturi vor fi defrisate astfel încât să se înlătorească toate buruienile, ierburile și vegetația. Cu excepția zonelor ce urmează a fi excavate golurile formate prin scoaterea cioatelor sau a altor obstrucțiuni vor trebui umplute cu material corespunzător, pus la dispoziție de beneficiar din groapa de împrumut, și compactate la o densitate aparentă egală cu cea a terenului înconjurător.

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu sau să contacteze organele silvice pentru tăierea arborilor, a pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile.

Doborârea arborilor și a pomilor, precum și transportul materialului lemnos rezultat, se face pe cheltuielile antreprenorului după îndeplinirea formelor legale.

Scoaterea buturugilor și a rădăcinilor se face în mod obligatoriu la ramblee cu înălțime mai mică de 2m precum și la deblee.

Curățirea terenului de frunze, crengi, iarba și buruieni, precum și de alte materiale, se face pe întreaga suprafață a amprizei.

Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.

Pământul decapat și alte produse care sunt improprii vor fi depozitate în depozit definitiv. Pământul vegetal va fi pus într-un depozit provizoriu în vederea reutilizării.

În porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie abatute prin santuri de garda provizorii sau definitive care să colecteze și să evacueze apă în afara amprizei drumului.

Condiții tehnice de execuție

Aceste lucrări se vor efectua pe întreaga zonă a proiectului ocupat de constructor cu scopul de a-și putea desfășura operațiile care-i revin conform contractului.

Podurile, podetele și celelalte structuri nu vor fi înlăturate înainte de a se asigura continuitatea traficului public. Demolarea și înlăturarea podetelor existente, a podurilor și a indicatoarelor de circulație, a clădirilor sau a parapetelor se va face fără a fi afectate alte construcții sau proprietăți particulare din vecinătatea drumului. Materialele rezultate prin demolarea construcțiilor vor fi descarcate într-o zonă care nu va afecta zona și aspectul estetic al drumului cit și mediul înconjurător în conformitate cu indicațiile dirigintelui.

Materialele de construcție cum sunt betonul sau zidăria, provenite din diverse surse, vor putea fi utilizate la baza rambleului sau vor putea fi încorporate în rambleuri în următoarele condiții:

- să fie dislocate în fragmente a căror dimensiune să nu depășească $2/3$ din grosimea stratului;
- să fie astfel amplasate încât nici un element să nu se afle la mai puțin de 50 cm sau $2/3$ din grosimea stratului față de nivelul taluzului sau față de partea superioară a rambleului, cu condiția obținerii unui material corespunzător cu granulozitate, în caz contrar aceste materiale vor fi folosite numai pentru construcția bazei rambleului.

Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc., vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutura conform prevederilor art. 4 și compactate metodic pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5, punctul b.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca beneficiarul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul articol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

3.3. MISCAREA PĂMANTULUI

Miscarea pământului se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături în profilele cu umpluturi a proiectului.

Excedentul de sapatura ca si pamaturile din deblee care sunt improprii realizarii rambleelor in sensul prevederilor de la pct. 4, precum si pamantul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie inlocuite in sensul pct. 4 vor fi transportate in depozite definitive.

Necesarul de pamant care nu poate fi acoperit din deblee provine din gropi de imprumut.

Recurgerea la deblee si ramblee in afara profilului din proiect sub forma de supralargire, trebuie sa fie supusa aprobarii beneficiarului.

Daca in cursul executiei apar pamanturi provenind din deblee si gropi de imprumut incompatibile cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini si ale caietului de sarcini speciale relativ la calitate si conditiile de executie a rambleelor, antreprenorul trebuie sa informeze beneficiarul si sa-i supuna spre aprobare propuneri de modificare a provenientei pamantului pentru umplutura.

La lucrarile importante, beneficiarul, daca considera necesar sa precizeze, sa completeze sau sa modifice prevederile pct. 4 al prezentului caiet de sarcini, poate intocmi in cadrul caietului de sarcini speciale “ Tabloul de corespondenta a pamantului “ prin care se defineste destinatia fiecarei naturi a pamantului provenit din deblee sau gropi de imprumut si o inaintea spre verificare proiectantului.

3.4. EXECUTIA DEBLEELOR

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare inainte ca modul de pregatire a amprizelor de debleu precizat de prezentul caiet de sarcini si caietul de sarcini speciale sa fi fost verificat si recunoscut ca satisfactor de catre beneficiarul lucrarii.

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

Sapaturile trebuie atacate frontal pe intreaga latime si, pe masura ce avanseaza, se va realiza si taluzarea, urmand pantele taluzelor mentionate pe profilele transversale. Daca nu este posibil, aceste lucrari se pot ataca pe 2-3 nivele.

Nu se vor crea supraadanciri in debleu. In cazul in care, in mod accidental, apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor conform modalitatilor pe care le va prescrie beneficiarul lucrarii si pe cheltuiala antreprenorului.

In cazul in care terenul intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta dorita, beneficiarul va putea prescrie realizarea unui strat de forma pe cheltuiala investitorului. Compactarea stratului de forma va trebui sa permita atingerea unui grad de compactare de 100% Proctor normal.

Inclinarea taluzelor va depinde de natura terenului efectiv. Daca aceasta difera de prevederile proiectului, antreprenorul il va informa pe beneficiar care va putea, eventual, dispune o modificare a inclinarii taluzelor si modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile STAS 2914-84 privind inclinarea taluzurilor la deblee pentru adancimi de maximum 12,00 m sunt date in tabelul 2 in functie de natura materialelor existente in debleu.

Tabel 2

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZELOR
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 laterabilitate si de adancimea debleelor	1,0 : 1,5 ... 1,0 : 1,0
Roci stancoase nealterabile	1,0 : 0,1
Roci stancoase (care nu se degradeaza) cu stratificatia favorabila in ceea ce priveste stabilitatea	de la 1,0 : 0,1 pana la pozitia verticala sau chiar in consola

In deblee 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.

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

Daca constata ca stabilitatea pamanturilor nu este asigurata, antreprenorul trebuie sa ia de urgenta masuri de consolidari si sa previna imediat beneficiarul si proiectantul.

Debeele ajunse la cota vor suporta o compactare de suprafata care va fi executata de asa maniera incat sa se obtina pe o adancime de 30 cm un grad de compactare de cel putin 100% Proctor normal, conform prevederilor din tabelul 5.

In terenuri stancoase in care este necesar sa se recurga la exploziv, antreprenorul va trebui sa stabileasca si apoi sa adapteze plaurile sale de derocare in asa fel incat sa se obtina :

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

Pe timpul intregii durate a lucrului va trebui sa se viziteze, in mod frecvent s in special dupa explozie, taluzurile de deblee terenurile de deasupra acestora in scopul de a se rangui partile de roca care ar putea sa fie dislocate de explozii sau din alte cauze.

Dupa executia lucrarilor, se va verifica in mod contradictoriu ca adancimea necesara este peste tot atinsa. In cazul in care acestea nu sunt atinse, antreprenorul va trebui sa execute derocarea

suplimentara care este necesara. Tolerantele de executie pentru suprafata platformei si nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date in tabelul 3.

Tabel 3

PROFILUL	TOLERANTE ADMISE	
	Pamanturi necoezive si coezive	Material stincos
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 functie de natura rocii

Metoda utilizata pentru nivelarea platformei in cazul terenurilor stancoase este lasata la alegerea antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza la o adancime suplimentara, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de beton slab pentru aducerea la cote.

Daca proiectul comporta reutilizarea in ansamblu a debleelor sensibile la apa, beneficiarul va prescrie :

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

In timpul executiei debleelor, antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile de asa maniera incat pamanturile ce urmeaza sa fie folosite in realizarea rambleelor sa nu fie degradate sau inmuiate de apele de ploaie. Va trebui, in special, sa se inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului in lung cu conditia ca apelor de scurgere naturala sa nu se adune in acest front.

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

4. EXECUTIA RAMBLEELOR

Prescriptii generale

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale să fie verificate și acceptate de către beneficiar. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu consemnata în caietul de șantier.

Nu se executa lucrari de umpluturi pe timp de ploaie sau ninsoare sau cu pamanturi inghetate.

Executia rambleelor trebuie sa fie intrerupta in cazul in care calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii. Executia nu poate fi reluata decat dupa un timp fixat de beneficiar sau reprezentantul sau la propunerea antreprenorului.

Modul de executie a rambleelor

Rambleele se executa din straturi elementare succesive, pe cat posibil pe intreaga latime a platformei si in principiu pe lungimea corespunzatoare procesului tehnologic adoptat.

Profilul transversal al fiecarui strat elementar va trebui sa prezinte pante suficient de mari pentru a asigura scurgerea rapida a apelor de ploaie. In lipsa unor precizari in caietul de sarcini speciale, aceste pante vor fi de minimum 5‰.

Inclinarea taluzelor va depinde de natura terenului efectiv. Daca aceasta difera de prevederile proiectului, antreprenorul va trebui sa aduca la cunostinta beneficiarului care va putea, eventual, dispune o modificare a inclinarii taluzelor si modificarea volumului terasamentelor.

Realizarea rambleelor cu materiale din derocari se face cu conditia respectarii urmatoarelor masuri :

- blocurile sanu depasesca 0,50 m;
- impanarea golurilor cu materiale derocate marunte;
- asigurarea compactarii cu vibratoare grele 12-16t;
- realizarea unor umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzatoare pe cel putin 2,00 m grosime la partea superioara a rambleului.

La punerea in opera se va tine cont 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, respectiv asternerea si necompactarea imediata, lasiand pamantul sa se zvante sau sa se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea cat mai aproape de cea optima, sau din contra, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime.

Compactarea rambleelor

Toate rambleele vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevazute in STAS 2914-84 conform tabelului 4.

Tabel 4

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PRESCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PAMANTURI			
	Necoezive		Coezive	
	imbracaminti permanente	imbracaminti semi-permanente	imbracaminti permanente	Imbrac. semi- perm
a.Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu inaltimea h de :				
h : \square 2,00 m	100	95	97	93
h : > 2,00 m	95	92	92	90
b.In corpul rambleelor la adancimea (h) sub patul drumului :				
h : \square 0,50 m	100	100	100	100
0,5 < h : \square 2,00 m	100	97	97	94
h : > 2,00 m	95	92	92	90
c.In deblee pe adancimea de 30 cm sub patul drumului				
	100	100	100	100

Antreprenorul va trebui sa supuna acordului beneficiarului cu cel putin opt zile inainte de inceperea lucrarilor fisa tehnologica cuprinzand conditiile de executie a terasamentelor stabilite, pe cate un tronson, experimental, continand cel putin urmatoarele date: setul de utilaje pentru excavare, asternere, compactare; caracteristicile utilajelor de compactare (greutate, latime, presiune in pneuri, caracteristici de vibrare, etc.) grosimea stratului de pamant afinat si grosimea stratului de pamant compactat, numarul de treceri ale utilajului de compactare, viteze cu si fara vibrare; intensitatea de compactare Q/S.

In cazurile in care nu se va putea sa fie satisfacuta aceasta obligatie, grosimea straturilor succesive nu va putea depasi 20 cm dupa compactare.

Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de $1 \square$ sub imbracamintile din beton de ciment si de $4 \square$ sub celelalte imbracaminti si se accepta in max. $10 \square$ din numarul punctelor de verificare.

Controlul compactării

Starea rambleului este controlată prin supravegherea beneficiarului pe măsura execuției în următoarele condiții :

a) controlul va fi strat după strat;

b) se va proceda pentru fiecare strat la următoarele încercări cu frecvența teoretică din tabelul 5 care vor putea, eventual, să fie modificate la cererea inginerului.

Tabel 5

DENUMIREA ÎNCERCĂRII	FRECVENȚA MINIMALĂ A ÎNCERCĂRILOR	OBSERVAȚII
Încercarea Proctor	Min.1 la 5000 mc	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă și determinarea gradului de compactare	min.3 la 500 ml de platformă	pe strat

Laboratorul antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe straturi și sectoare.

Antreprenorul nu va putea cere recepția unui strat decât dacă toate gradele de compactare corespunzătoare sunt superioare minimului prescris. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

Profile și taluzuri

Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după compactare profilele din proiect să fie realizate cu toleranțe admisibile.

Taluzul nu trebuie să se prezinte nici cu scobituri și nici cu excrescențe în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului.

Taluzurile rambleelor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare, vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală - date în tabelul 6.

Tabel 6

NATURA MATERIALELOR ÎN RAMBLEU	H max. m
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

În cazul rambleelor cu înalțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7 dar până la 12,00 m, înclinarea taluzurilor pe înalțimile din tabelul 7, socotite de la nivelul platformei drumului în jos, va fi de 1 : 1,5, iar pe restul înalțimii până la baza rambleului înclinarea va fi de 1 : 2.

În ramblee mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale raurilor, vailor și în baltile unde terenul de fundație este alcătuit din articule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de $1,3 \square 1,5$.

Taluzurile rambleelor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portanță redusă vor avea înclinarea de 1 : 1,5 până la înalțimile maxime h_{\max} pe verticală date în tabelul 7, în funcție de caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundație.

Tabel 7

		CARACTERISTICILE TERENULUI DE FUNDATIE							
PANTA TERENULUI DE FUNDATIE	a) unghiul de frecare internă grade								
		5°		10°				15°	
	b) coeziunea materialului Kpa								
		30	60	10	30	60	10	30	60
	Înălțimea maximă a rambleului, h_{\max} 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

Forma și dimensiunile profilelor vor fi cele din proiect. Suprafața patului drumului trebuie să fie plană, cu înclinarea transversală de 3,5 - 4,0° la drumurile de clasă tehnică I și II și similară cu cea a îmbracamintii drumului la drumul de clasă tehnică III - IV. Toleranțele de execuție pentru suprafața patului drumului și pentru taluze, sub lăța de 3 m, vor fi cele de la art.12 paragr. 12.12.

Toleranța pentru ampriza rambleului realizat față de proiectare este de +10 cm.

5. EXECUTIA SANTURILOR SI A RIGOLELOR

Santurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

Santul sau rigola trebuie să rămână constant paralel cu muchia taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența masivului stâncos. Paramentele santului sau a rigolei vor trebui să fie plane, iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

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

6. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrărilor de terasamente constă în :

- verificarea trasării și bornării axei și amprizei drumului;
- verificarea pregătirii terenului de fundatie;
- verificarea calitatii și stării pămîntului utilizat;
- controlul grosimii straturilor așternute;
- controlul compactării terasamentelor;
- controlul caracteristicilor platformei drumului;
- controlul capacității portante.

Antreprenorul este obligat să tină evidenta zilnică în registrul de laborator a verificărilor efectuate asupra calitatii și stării (umidității) pămîntului pus în operă și a rezultatelor obtinute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Verificarea trasării axului și a amprizei drumului se va face înainte de începerea lucrărilor de executie a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibila fiind de +/- 5 cm fata de ax, □ 10 cm la latimea platformei, +/- 1 cm fata de cotele de nivel ale proiectului.

Verificarea pregătirii terenului de fundatie de sub rambleu.

Inainte de începerea executării umpluturilor, după ce s-a curătat terenul, s-a îndepărtat stratul vegetal și s-a compactat pămîntul, se determină natura pămîntului, gradul de compactare și deformabilitatea terenului de fundatie de sub rambleu.

Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calitatii lucrărilor ascunse, specificându-se și eventualele remedieri necesare.

Numărul minim de probe conform STAS 2914-84 pentru gradul de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 500 ml de suprafete compactate.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghii conform instructiunilor tehnice departamentale - indicativ CD 31-94.

Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profile transversale amplasate la maximum 25 m unul după altul în trei puncte (dreapta, ax, stânga) de pe ampriza variantelor de drum nou. Pentru portiunile în care se execută banda a III-a, se va face o verificare din 25 în 25 m.

La nivelul terenului de fundatie de sub rambleu, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformatia elastica corespunzătoare vehiculului etalon de 100 KN to are valori mai mari

decât cea admisibilă în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație se stabilesc în funcție de tipul pământului de fundație.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometru în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută, iar dacă nu corespund se continuă compactarea concomitent cu alte măsuri de îmbunătățire a granulometriei, a umidității, etc.

Verificarea calității straturilor așternute.

În cazul probelor extrase din gropile de împrumut se va determina și densitatea în starea uscată. Grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului va fi verificată, aceasta trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare pentru a se asigura gradul de compactare și capacitatea portantă prescrisă.

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

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și de la baza stratului atunci când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului atunci 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 minimum 1000 cm³.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitate în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor Normal STAS 1913/13-83.

Verificarea privind gradul de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, în secțiuni diferite pentru fiecare sector de 500 m lungime.

În cazul în care valorile obținute nu sunt corespunzătoare lui CD 31 se va dispune fie continuarea compactării, fie scărificarea și recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la execuția stratului următor atât timp cât rezultatele verificărilor efectuate nu confirmă realizarea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nefiind posibilă. Aceste date se urmăresc de către beneficiar și se înscriu în cartea tehnică a drumului.

Porțiunile slab compactate pot fi depistate prin metode expeditivă cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

Controlul caracteristicilor patului drumului.

Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea gradului de compactare, verificarea elementelor geometrice, verificarea topografică a nivelmentului și determinarea deformabilității cu ajutorul deflectometrului cu pârghie sau a Dynatestului sau a altor metode agrementate, la nivelul patului drumului.

Toleranțele de nivelment admisibile impuse pentru patul drumului sunt $\pm 0,01$ m față de prevederile proiectului. În ceea ce privește suprafața platformei și nivelarea taluzelor, toleranțele sunt de 3 cm sub lăta de 3.0 m. Controlul topografic al nivelmentului va fi făcut pe profile din 20 în 20 m.

Deformabilitatea platformei drumului este stabilită prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie. La nivelul platformei (patului) se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 100 KN are valori mai mari decât cea admisă conform tabel 14.

Tabel 14

TIPUL DE PĂMÂNT CONFORM SR EN 14688-2:2005	VALOAREA ADMISIBILĂ A DEFORMAȚIEI ELASTICE 1/100 mm
Nisip prafos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, pra	400
Argilă prafoasă, argilă nisipoasă, argilă prafoasă nisipoasă, argilă	450

7. RECEPTIA LUCRĂRII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție) unei recepții la terminarea terasamentelor și unei recepții finale.

7.1. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUȚIE

- în cadrul recepției pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentații și de prezentul caiet de sarcini.

- în urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

Recepția pe faze se efectuează de către beneficiar și antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției trebuie să poarte ambele semnături.

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării :

- trasarea și sablonarea lucrării
- terminarea lucrărilor pregătitoare (pct. 9.1) inclusiv decaparea stratului vegetal
- pregătirea terenului de fundație de sub rambleu (pct.20.4)
- terminarea terasamentelor la nivelul patului drumului.

Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cit și a comisiei de recepție la terminarea lucrărilor sau finale.

Lucrările nu se vor receptiona dacă :

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului drumului cât și e fiecare strat în parte (atestată de procesele verbale de recepție pe faze)
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crapături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzelor, etc.
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului

7.2. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Recepția la terminarea terasamentelor se efectuează odată cu recepția sectorului de drum terminat, verificându-se :

- concordanta lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini, a caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție
- natura pământului din corpul drumului și din terenul de sub rambleu, concordanta gradului de compactare și a capacității portante realizate, cu prevederile caietului de sarcini
- starea de stabilitate, îndepărtarea apelor, starea taluzurilor.

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

NOTA: Constructorul va avea în dotare toate dispozitivele necesare verificării calității lucrărilor și la

- solicitarea dirigintelui de șantier - le va pune la dispoziția acestuia.

7.3. RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele în perioada de garanție și dacă acestea au fost întreținute corespunzător.

CAIET DE SARCINI NR.2
FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU
DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL



1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice pentru realizarea și recepția straturilor de fundație din piatră spartă mare împănată cu split sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale, agricole sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

2. Prevederi generale

Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect (după compactare de min. 10 cm pentru piatra spartă amestec optimal și min. 12 cm pentru piatra spartă, conf. STAS 6400). Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează pe un strat de fundație din balast cu grosimea după compactare de min. 10 cm (conf. STAS 6400). La rândul lui stratul din balast se va realiza dacă este necesar peste un strat de formă care să asigure o capacitate portantă la nivelul patului drumului corespunzătoare (modul de elasticitate dinamic de min. 80 MPa).

Stratul inferior realizat din balast trebuie să preia și rolul drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuarea apei pe taluzurile de rambleu sau în dispozitivele de colectare a apelor de la marginea platformei din debleu.

În situații particulare când terenul de fundare și nivelul apelor subterane o impun, stratul de fundație din balast trebuie să preia și rolul anticapilar, caz în care grosimea acestuia după compactare va fi de min. 15 cm.

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. Acesta este obligat să efectueze, la cererea dirigintelui de șantier, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

3. Condiții de calitate pentru materiale

Agregatele naturale folosite, conform normelor românești, pentru realizarea straturilor de fundație din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru stratul de fundație din piatră spartă mare, 63...80 mm:

- piatră spartă 63...80 mm în stratul superior;

- split 16...25 mm pentru împănarea stratului superior ,

- nisip grăunțos sau savură 0...8 mm ca material de protecție. Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior care se realizează este un macadam sau din beton de ciment.

b. Pentru stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal: piatră spartă amestec optimal 0...63 mm.

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

Agregatele naturale folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1 și 2 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Condițiile de admisibilitate pentru balastul folosit la realizarea stratului inferior de fundație sunt corespunzătoare caietului de sarcini pentru „Straturi de fundație din balast”.

Tabelul 1. Condiții de admisibilitate pentru nisip.

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	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-
Coefficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabelul 2. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort Caracteristica	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	a	Condiții de admisibilitate					
		0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80
Conținut de granule:	5	5				5	5
- rămân pe sita superioară (d_{max}), %, max.							
- trec prin sita inferioară (d_{min}), %, max.	-		10		10	10	

Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10	10	-
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35	35	35
Coefficient de impurități :	1	1	1	1
- corpuri străine, %, max.	-	3	nu este cazul	
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	30	corespunzător clasei rocii	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30	corespunzător clasei rocii	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	-	6	3	nu este cazul

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, în proporții bine determinate prin încercări preliminare, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și fig 1. Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator.

Tabelul 3. Condiții de admisibilitate pentru piatra spartă amestec optimal.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63 (0-40)
Granulozitate	să se înscrie în limitele din tabelul 4, respectiv fig. 1
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), %, min.	30
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

Tabelul 4. Limite de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, în %, din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ..., în mm					
		0,02	0,2	8	16	40	63
0-40	inferioară	0	3	42	60	90	-
	superioară	3	14	65	80	100	-
0-63	inferioară	0	4	35	48	75	90
	superioară	3	10	55	70	90	100

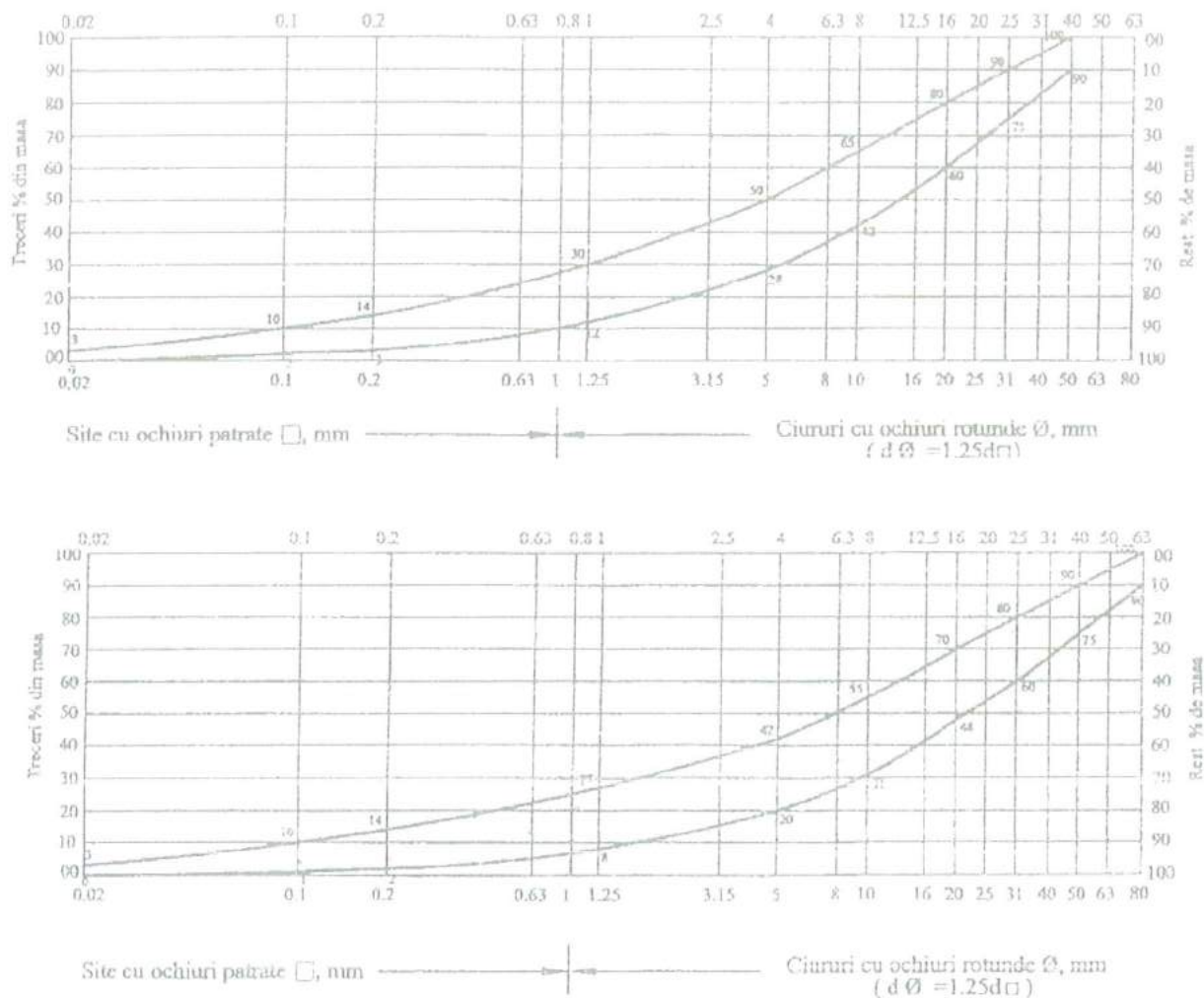


Fig. 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-63.

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 2 (pentru piatră spartă).

Agregatele naturale se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora. Aprovizionarea agregatelor naturale la locul punerii în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că acestea au calitatea corespunzătoare.

În timpul transportului de la furnizor, la șantier și al depozitării, agregatele naturale trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.

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

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor naturale astfel:

- într-un dosar vor fi reținute certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercările pe agregate naturale) se vor reține rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 5, acesta se corectează cu sorturile de granulozitate deficitare pentru obținerea condițiilor calitative prevăzute.

Apa necesară realizării straturilor de fundație 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.

4. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Controlul calității se face de către antreprenor prin laboratorul său, sau laboratorul cu care are încheiat un contract pentru derularea încercărilor specifice, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

5. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Caracteristicile de compactare pentru piatra spartă amestec optimal se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor modificat, în kg/m^3 ;

- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Pentru piatra spartă mare 63-80 nu se determină caracteristicile de compactare prin încercarea Proctor.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;

- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 nu se poate determina gradul de compactare. Cilindrarea se consideră încheiată atunci când rulourile compactatorului nu mai lasă nici un

fel de urmă pe suprafața stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în fața ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

6. Măsuri preliminare

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 pe întreaga lățime a părții carosabile se va începe numai după definitivarea lucrărilor la stratul inferior de fundație din balast, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

La realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente și a stratului inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea acestora în registrul de șantier.

Tabelul 5. Metode de determinare și frecvența minimă a încercărilor.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
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
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	-
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	o probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	STAS 4606/80 Max. 3%

Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	o probă la max. 500 cm pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 STAS 730/89 Rsc,%min=65
Uzura cu mașina tip Los Angeles și cu mașina micro-Deval	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 SR EN 1097-1 Coeficientul Los Angeles (LA) %max=30

NOTĂ. 1. Particularitățile privind determinarea granulozității conform SR EN 13242+A1 rămân identice cu cele descrise în Caietul de sarcini pentru realizarea straturilor din balast.

2. Conform standardul european SR EN 13242+A1, furnizorul trebuie să certifice calitatea produsului livrat printr-o gamă mai extinsă de determinări care urmăresc stabilirea caracteristicilor fizice-mecanice și chimice ale agregatelor produse.

7. Experimentarea realizării stratului de piatră spartă

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului de fundație.

Experimentarea se va realiza pe același strat de fundație inferior din balast ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același teren de fundare, același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tonsoane de probă în lungime de mim. 30 m și lățime de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintelui de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

Determinarea gradului de compactare se va efectua doar pe straturi de fundație din piatră spartă amestec optimal.

În cazul stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din compactoare ușoare și compactoare mijlocii, a numărului minim de treceri pentru cilindrarea la uscat până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea încleștării optime. Pentru straturile de fundație din piatră spartă mare, verificarea compactării se realizează prin supunerea la strivire (prin aruncarea în fața ruloului compactorului) a unor pietre de aceeași natură petrografică ca și piatra utilizată în strat și cu dimensiunea de cca 40 mm. Compactarea se consideră terminată dacă pietrele respective sunt strivite, fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;

- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{Q}{S} \quad [m] \quad (2)$$

în care:

Q este volumul pietrei sparte pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m³;

S - suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m².

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

8. Realizarea straturilor de fundație

Realizarea stratului rutier de fundație din piatră spartă mare 63-80 presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și compactarea la uscat a pietrei sparte. Până la încleștarea pietrei sparte compactarea se efectuează cu compactoare cu rulouri netede de 60 kN, după care operația se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 100...140 kN;

- împănarea suprafeței cu split 16-25 în două reprize, urmată de compactare;

- umplerea prin înnoire a golurilor rămase cu savură 0-8 sau nisip, urmată de compactare.

Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel stabilit pe sectorul experimental.

Până la așternerea stratului superior, stratul de piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură).

În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se necesită următoarele operații:

- stabilirea proporțiilor din amestec pentru fiecare sort de piatră spartă, astfel încât să se obțină o curbă de granulozitate care să respecte condițiile menționate anterior;

- determinarea în laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;

- realizarea amestecului într-o fabrică cu min. 4 predozatoare (instalație de nisip stabilizat), inclusiv cu asigurarea umidității optime de compactare;

- transportarea materialului cu autobasculante și punerea lui în operă preferabil cu răspânditoare-finișoare;

- compactarea stratului, preferabil cu compactoare cu pneuri sau vibratoare. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

La 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 de suprafață.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează. Suprafețele de denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată și așternerea pietrei sparte amestec optimal pe un strat suport acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiță de gheață.

9. Controlul calității lucrărilor

În timpul execuției straturilor de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau din piatră spartă amestec optimal se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 6, cu frecvența menționată în același tabel.

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea agregatelor naturale utilizate;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă pe piatră spartă amestec optimal)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile care este de 250 sutimi de mm.

Tabelul 6. Frecvența determinărilor necesare pentru verificarea calității stratului.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform STAS
1	Încercarea Proctor modificat pe strat de piatră spartă amestec optimal	-	1913/13-83
2	Determinarea umidității de compactare pe strat de piatră spartă amestec optimal	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	min. 3 pct. pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 pct. pentru suprafețe > 2000 m ² de strat	1913/15 12.288
6	Verificarea compactării prin încercarea cu granule de piatră spartă aruncate în fața compactorului	min. 3 încercări la o suprafață de 2.000 m ²	6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativ CD 31

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile de la pct. 5 al prezentului caiet de sarcini pentru straturi din piatră spartă amestec optimal. Frecvența verificărilor va fi cea prezentată în tabelul 6, iar valorile admisibile sunt următoarele:

- pentru drumuri publice de clasă tehnică 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 drumuri publice de clasă tehnică IV și V:

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

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în prezentul caiet de sarcini.

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1.500 m² suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterile limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;

- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, conform proiectului. Abaterile limită la pantă este ± 4 %, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

- declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămintei sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm față de cotele proiectului;

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și denivelările admise nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm față de cotele proiectate.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței stratului de fundație.

11. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul

Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiecte și de caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control. În urma acestei recepții se încheie Procesul-verbal de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273.

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

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din piatră spartă și piatră spartă amestec optimal.
SR EN 13242+A1-2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 13043-2003/AC-2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 12620+A1-2008	Agregate pentru beton.
SR EN 933/1-2008 (engleza)	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, dimensiuni nominale ale ochiurilor
SR EN 933/3-2012 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SR EN 933/4-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933/8:2012 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 1097/1-2011 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/13-1982	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 6400-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
STAS 4606-1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

CAIET DE SARCINI NR. 3
STRATURI DE BAZĂ ȘI ÎMBRĂCĂMINTE DIN
STRATURI BITUMINOASE



1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice pentru realizarea și recepția straturilor bituminoase care se execută la construcția, modernizarea, reabilitarea și întreținerea drumurilor publice. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la străzi, drumuri industriale, agricole sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

Prezentul caiet de sarcini respectă prevederile standardelor europene (SR EN 13108-1, SR EN 13108-5 respectiv SR EN 13108-7) și ale Indicativului AND 605-20013 și stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste materiale.

2. Prevederi generale

Îmbrăcămințile bituminoase se realizează de regulă în două straturi (strat de uzură și strat de legătură) a cărui grosime este stabilită prin proiect, cu respectarea prevederilor reglementărilor tehnice menționate anterior. La propunerea proiectantului, îmbrăcămintea bituminoasă se poate realiza și într-un strat cu proprietățile stratului de uzură. Stratul de bază se realizează în mod curent într-un singur strat.

Îmbrăcămintea bituminoasă are în principal un rol de rezistență (preluarea solicitărilor verticale și repartizarea lor pe suprafețe mai mari, respectiv preluarea solicitărilor tangențiale provenite din frânarea sau accelerarea autovehiculelor). De asemenea, îmbrăcămintea, în special prin stratul de uzură, trebuie să realizeze impermeabilizarea suprafeței structurii rutiere, să asigure rugozitatea suprafeței de rulare și să fie rezistentă la deformațiile plastice care se pot produce sub efectul temperaturilor ridicate și al traficului intens și greu. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența structurilor rutiere, peste acesta executându-se îmbrăcămintea bituminoasă, iar rolul principal pe care îl îndeplinește este cel de rezistență.

Modul principal de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental menționat în SR EN 13108 - 1, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în acest caiet de sarcini.

Condițiile pentru materialele de bază sunt obligatorii, abaterile de la compozițiile de referință se vor face numai în cazuri justificate tehnic, cu acordul proiectantului și al beneficiarului.

Mixturile asfaltice utilizate la realizarea straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din prezentul caiet de sarcini și sunt stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic. Enunțurile din tabelele 1, 2 și 3 reprezintă nivelul minim de cerințe.

La aceasta lucrare se va utiliza mixtura asfaltă de tip: B.A.D.20 pentru stratul de legătură și B.A.16 pentru stratul de uzură.

Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate-acceptate de către beneficiarul lucrării.

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

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

La realizarea structurilor bituminoase se vor respecta standardele europene precizate la “Documente de referință”.

3. Definiții și terminologie

Mixtura asfaltică produsă 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, de regulă, prin compactare la cald.

Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură, stratul de legătură, precum și pentru stratul de bază.

Denumirea simbolică a mixturilor asfaltice se va face pornind de la tipul mixturii asfaltice și mărimea granulei maxime din amestec, cu specificarea claselor tehnice ale drumurilor pe care se pretează aplicarea fiecărui tip. De asemenea, pentru identificarea mixturii asfaltice utilizabilă în anumite condiții, se va specifica clasa de penetrație a bitumului în funcție de zona climaterică și de intensitatea traficului rutier.

La realizarea stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice cu performanțe ridicate care să confere rezistența și durabilitatea necesară îmbrăcămintei, 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 prezentul caiet de sarcini.

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

- BA - beton asfaltic, conform SR EN 13108-1;

- MAS - mixtură asfaltică stabilizată (de tip „stone mastic asfalt”, SMA), cu schelet mineral robust stabilizat cu mastic bituminos, conform SR EN 13108-5;
 - MAP - mixtură asfaltică poroasă cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgomot, conform SR EN 13108-7;
 - BAR - beton asfaltic rugos.
- Acestea se notează conform tabelului 1, în funcție de caracteristicile dimensiunea maximă a granulei din amestec (în mm) și clasa tehnică a drumului.

Tabelul 1. Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură.

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de uzură Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II, III	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS 12,5; MAS 16
		Mixtura asfaltică poroasă: MAP 16
		Beton asfaltic rugos: BAR 16
2	IV	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS 8; MAS 12,5; MAS 16
		Beton asfaltic rugos: BAR 16
3	V	Beton asfaltic: BA 8; BA 12,5; BA 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat: BAPC 16

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.

Acestea se notează conform tabelului 2 și sunt clasificate în funcție de dimensiunea maximă a granulelor agregatului și clasa tehnică a drumului.

Tabelul 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură.

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de legătură Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II, III	Beton asfaltic deschis: BAD 20; BAD 25
2	IV, V	Beton asfaltic deschis: BAD 20; BAD 25
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: BADPC 25
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat: BADPS 25

Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază vor fi anrobate bituminoase ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini și SR EN 13108-1.

Acestea se utilizează și se notează conform tabelului 3 și sunt clasificate în funcție de dimensiunea maximă a granulelor agregatului natural și de clasa tehnică a drumului.

Tabelul 3. Mixturi asfaltice pentru stratul de bază.

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de bază Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Anrobat bituminos cu criblură: AB 16; AB 25
2	III	Anrobat bituminos cu criblură: AB 16; AB 25
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat și minim 35 % criblură: ABPCC 16; ABPCC 25
3	IV	Anrobat bituminos cu criblură: AB 16; AB 25
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat: ABPC 25
4	V	Anrobat bituminos cu criblură: AB 16; AB 25
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat: ABPC 25
		Anrobat bituminos cu pietriș sortat: ABPS 25

Îmbrăcămințile bituminoase se aplică pe:

- straturi de bază din mixturi executate la cald, conform prezentului caiet de sarcini;
- straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare;
- straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179 și SR 1120;
- îmbrăcăminți bituminoase existente, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- îmbrăcăminți din beton de ciment existente.

În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

În cazul îmbrăcăminților bituminoase aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment și pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de STAS 6400.

Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20.

4. Condiții de calitate pentru materialele

Condițiile de calitate pentru materialele folosite în procesul tehnologic de fabricare a mixturilor asfaltice la cald sunt prezentate sintetic în continuare

a. Agregate naturale

Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini trebuie să respecte prevederile standardului european SR EN 13043.

Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 4..7.

Tabelul 4. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru cribluri sort			Metoda de încercare
		4-8	8-12,5(16)	16-25	
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (dmax), %, max. - trecere pe ciurul inferior (dmin), %, max.	5			SR EN 933-1
		10			
2	Coeficient de formă, %, max.	25			SR EN 933-4
3	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit			vizual
4	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	2,0	1,0	0,5	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2			SR EN 933-9+A1
6	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	clasa tehnică I-II	18		SR EN 1097-2
		clasa tehnică III	20		
		clasa tehnică IV-V	24		
7	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	20		-	SR EN 1097-1
8	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț: - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență ΔSLA, %, max.	3			SR EN 1367-1
		20			
9	Sensibilitate la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.	3			SR EN 1367-2
10	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	90			SR EN 933-5

Tabelul 5. Nisip de concasaj utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru nisipul obținut prin concasarea pietrei	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului: rest pe ciurul superior (dmax), %, max.	5	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max.	nu se admit	vizual
4	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	10	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 -9

Tabelul 6. Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Pietriș sortat			Pietriș concasat			Metoda de încercare
		4-8	8-16	16-25	4-8	8-16	16-25	
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (dmax), %, max. - trecere pe ciurul inferior (dmin), %, max.	5			5			SR EN 933-1
		10			10			
2	Conținut de particule sparte, %, min.	-	-	-	90	90	90	SR EN 933-5
3	Coeficient de formă, %, max.	25			25			SR EN 933-4
4	Conținut de impurități: corpuri străine	nu se admit			nu se admit			SR EN 933-7 și vizual
5	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	2,0	1,0	0,5	2,0	1,0	0,5	SR EN 933-1
6	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	28			24			SR EN 1097-2
7	Rezistența la uzură coeficient micro-Deval, %, max.	25			25			SR EN 1097-1
8	Sensibilitatea la îngheț-dezghet: - pierderea de masă (F), %, max.	3			3			SR EN 1367-1
9	Sensibilitate la acțiunea sulfatului de magneziu, max.	3			3			SR EN 1367-2

Tabelul 7. Nisip natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (dmax), %, max.	5	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max. - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual STAS 4606
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	10	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine, sub 0,125 mm (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $Un = d60/d10$, unde:
 d60 este diametrul ochiului sitei prin care trece 60 % din masa probei analizate pentru verificarea granulozității;
 d10 - diametrul ochiului sitei prin care trece 10 % din masa probei analizate pentru verificarea granulozității.

Note:

1. Agregatele naturale vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de max. 5 %. Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de rocă alterată, moi, friabile și vacuolare. Masa

granulelor selectată astfel nu trebuie să depășească procentul de 5 % din masa agregatului formată din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

2. Pietrișurile concasate utilizate la realizarea stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4.

3. În mod excepțional, cu acordul proiectantului și al beneficiarului, pietrișul concasat se va putea utiliza și la execuția stratului de legătură la drumurile publice de clasa tehnică III, cu condiția ca acesta să îndeplinească cerințele din tabelul 4.

4. Agregatele de balastieră, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie curate, spălate în totalitate. În cazul contaminării la transport/depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării materialelor granulare. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2.

Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului.

Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 5, 6 și 7, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 500 t pentru pietriș sortat și pietriș concasat;
- 200 t pentru nisip natural și nisip obținut prin concasarea agregatelor de balastieră;
- 1.000 t pentru cribluri;
- 500 t pentru nisipul de concasare (obținut prin concasarea agregatelor de carieră).

b. Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043 și STAS 539.

La aprovizionare, filerul va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea pe lot, sau pentru max. 100 t.

Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere).

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

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

- bitum de clasa 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Națională NB, cu respectarea condițiilor care se redau în continuare cu privire la ductilitate și adezivitate;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Națională NB, cu precizările următoare privind adezivitatea.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climaterice din fig. 1, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70, respectiv bitumuri modificate 25/55 și 45/80;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 70/100 și bitumuri modificate 40/100;
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SNA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Bitumurile tip 35/50 se pot utiliza pentru realizarea straturilor de bază și de legătură.

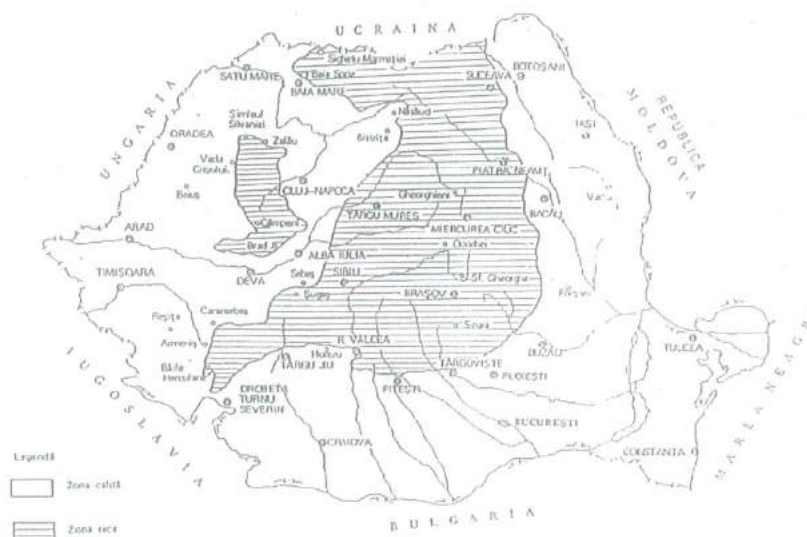


Fig. 1. Harta cu zonele climaterice.

Față de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB și SR EN 14023 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la temperatura de 25 °C (determinată conform SR 61), astfel:

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100 ;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;

- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70, îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT, conform SR EN 12607-2 și SR EN 12607-1;

- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100, îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT, conform SR EN 12607-2 și SR EN 12607-1;

- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50, îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT, conform SR EN 12607-2 și SR EN 12607-1.

Bitumul rutier neparafinos 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 aditivează cu agenți de adezivitate. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11.

Pentru agregatele de balastieră, adezivitatea se va determina obligatoriu atât prin metoda cantitativă (conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11), cât și prin metoda calitativă, conform Normativ NE 022. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

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

Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120...140 °C, iar cel modificat de minimum 140 °C, cu recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru.

Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.

La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor fiecărui produs în parte, în conformitate cu prevederile anterioare. Pentru fiecare lot aprovizionat se fac verificările respective, dar nu pentru mai mult de:

500 t bitum sau bitum modificat din același sortiment;

100 t emulsie bituminoasă din același sortiment.

d. Aditivii. În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii etc.

Conform SR EN 13108-1, aditivul este definit ca: „un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”.

Față de terminologia din SR EN 13108-1, în acest caiet de sarcini au fost considerați aditivi și produșii care se adaugă direct în bitum și care nu modifică proprietățile fundamentale ale acestuia.

Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de beneficiar, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un agrement tehnic european (ATE) sau un document de declarare și evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan național, cum ar fi agrementul tehnic.

5. Proiectarea mixturilor asfaltice. Condiții tehnice

5.1. Compoziția mixturilor asfaltice

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare.

Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 8.

Tabelul 8. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1	Mixtură asfaltică stabilizată MAS	Criblură sort 4-8, 8-12,5 sau 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
2	Mixtură asfaltică poroasă MAP	Criblură 4-8, 8-16 Nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 Filer
3	Beton asfaltic rugos BAR	Criblură sort 4-8, 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
4	Beton asfaltic BA	Criblură sort 4-8, 8-12,5 sau 8-16; Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
5	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC	Pietriș concasat sort 4-8, 8-16 Nisip natural sort 0-4 Filer
6	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	Criblură sort 4-8, 8-16, 16-20 sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer

7	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	Pietriș concasat sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
8	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS	Pietriș sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4
9	Anrobat bituminos cu criblură AB	Criblură sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare) Filer
10	Anrobat bituminos cu criblură și pietriș concasat ABPCC	Criblură min.35% sort 4-8, 8-16 și/sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Pietriș concasat sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare) Filer
11	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC	Pietriș concasat sort 4-8, 8-16 și/sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare) Filer
12	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS	Pietriș sortat sort 4-8, 8-16 și/sau 16-25 Nisip natural sort 0-4 Filer

La betoanele asfaltice destinate stratului de uzură și la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosește nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maxim:

- 25 % pentru BA 8; BA 12,5; BA 16;
- 50 % pentru BAD 20, BAD 25 și BADPC 25, BADPS 25.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate pentru mixturile asfaltice sunt conform tabelului 9 pentru betoanele asfaltice și betoanele asfaltice deschise și conform tabelului 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate cu fibre.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer în cazul anrobatelor bituminoase vor respecta următoarele prevederi generale :

- filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm: 3...12 %;
- granule de agregat cu dimensiunea peste 4 mm: 37...66 %.

Curba de granulozitate a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică, va fi cuprinsă în limitele prezentate în tabelul 10 pentru betoane asfaltice și betoane asfaltice deschise, în tabelul 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate, respectiv în tabelul 12 pentru mixturile asfaltice poroase.

Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 13. În cazul în care, din

studiul de stabilire a dozajului rezultă un conținut optim de liant în afara limitelor din tabelul 13, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Limitele recomandate pentru conținutul de liant, la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 13 și au în vedere o masă volumică medie a agregatelor naturale 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 SR EN 1097-6.

Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi cuprinse în prezentul caiet de sarcini este conform tabelului 14, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1 mm.

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

Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Dozajul de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente, stabilirea dozajului în laborator și validarea acestuia pe baza testelor inițiale de tip (tabelul 28).

Dozajul de lucru va fi stabilit pentru fiecare categorie de mixtură asfaltică produsă și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute.

Aceste studii comportă încercări pentru cinci dozaje de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2 %, conform tabel 28.

În execuție este obligatorie transpunerea dozajului la fabrica utilizată, ceea ce constă în verificarea respectării dozajului în timpul lucrului, precum și verificarea compoziției și a caracteristicilor mixturii realizate.

5.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice pentru determinarea dozajului optim de liant se determină pe epruvete preparate în laborator, iar verificarea calității în timpul execuției pe epruvete prelevate de la malaxor sau de la așternere, precum și din straturile rutiere realizate.

Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 15, 16, 17 și 18. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 15.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din anexa B la acest caiet de sarcini.

Tabelul 9. Limitele procentelor de agregate și filer.

Nr. crt.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură							Strat de legătură				
		BA8	BA12,5	BA16	MAP16	BAR16	BAPC16	BAD20	BAD25	BADPC25	BADPS25		
1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	8...14	7...14	8...13	2...10	8...11	8...13	4...9	3...8	3...8	3...8	3...8	
2	Cribluri cu dimensiunea sub 2 mm, %	-	-	-	5...25	-	-	-	-	-	-	-	
3	Filer și nisip fracțiunea (0,1...4) mm, %	Diferența până la 100											
4	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	34...58	-	47...61	-	55...72	55...72	-	-	-	
5	Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8 mm, %	-	-	-	-	-	15...34	-	-	39...58	-	-	
6	Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8 mm, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39...58	
7	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelul 10. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic exprimată în treceri prin site cu ochiuri pătrate.

Mărimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm	BA 8	BA12,5	BA16 BAPC16	BAR 16	BAD20	BAD25 BADPC25 BADPS25	AB 16 ABPCC 16 ABPC 16 ABPS 16	AB 25 ABPCC 25 ABPC 25 ABPS 25
31,5	-	-	-	-	100	100	-	100
25	-	-	100	100	-	90...100	-	90...100
20	-	-	-	-	90...100	-	100	-
16	100	100	90...100	90...100	73...90	73...90	90...100	74...97
12,5	-	90...100	-	-	-	-	-	-
8	90...100	70...85	66...85	61...74	40...60	42...61	52...85	52...85
4	56...78	52...66	42...66	39...53	28...45	28...45	37...66	37...66
2	30...55	35...50	30...50	27...40	20...35	20...35	20...48	22...50
1	22...42	24...38	22...42	21...31	14...30	14...32	11...36	14...39
0,63	18...35	-	18...35	18...25	-	10...30	8...33	10...35
0,20	11...25	-	11...25	11...25	-	5...20	5...20	4...22
0,125	-	8...16	-	-	5...10	-	-	-
0,10	8...14	-	8...13	8...11	-	3...8	3...12	3...12
0,063	7...11	5...10	7...10	7...9	3...7	2...5	2...7	2...7

Tabelul 11. Caracteristici granulometrice ale mixturilor asfaltice stabilizate.

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură		
		MAS 8	MAS 12,5	MAS 16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total			
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	11...14	8...13	10...14
1.2.	Filer și nisip fracțiunea 0,1...4 mm, %	Diferența până la 100		
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	45...60	60...73	63...75
2.	Granulometrie, treceri pe site cu ochiuri pătrate, %:			
	- sita de 25 mm	-	-	100
	- sita de 16 mm	100	100	90...100
	- sita de 12,5mm	-	90...100	-
	- sita de 8 mm	90...100	50...70	44...59
	- sita de 4 mm	40...55	27...40	25...37
	- sita de 2 mm	20...30	20...28	17...25
	- sita de 1 mm	15...22	16...22	16...22
	- sita de 0,63 mm	13...20	-	13...20
	- sita de 0,2 mm	12...16	-	11...15
	- sita de 0,125mm	-	9...14	-
	- sita de 0,1 mm	11...14	-	10...14
	- sita de 0,063 mm	10...12	8...12	9...12

Tabelul 12. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP 16.

Site cu ochiuri pătrate	Treceri, %
16 mm	90...100
8 mm	10...20
2 mm	5...25
1 mm	4...15
0,063 mm	2...10

Tabelul 13. Conținut recomandat de liant.

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, % în mixtură
Uzură	MAS 8	min. 6,5
	MAS 12,5	min. 6,0
	MAS 16	min. 5,9
	BAR 16	5,7...6,2
	BA 12,5; BA 16	5,7...6,5
	BA 8	6,0...7,2
	BAPC 16	5,7...7,0
Legătură	MAP 16	4,0...6,0
	BAD 20	min. 4,5
	BAD 25	
	BADPC 25	
BADPS 25		
Bază	AB 16, AB 25, ABPCC 16, ABPCC 25 ABPC 16, ABPC 25, ABPS 16, ABPS 25	min. 4,5

Tabelul 14. Raportul filer-liant.

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer-liant
Uzură	Betoane asfaltice rugoase	1,4...1,8
	Betoane asfaltice	1,3...1,8
	Beton asfaltic cu pietriș concasat	1,3...1,8
	Mixtură asfaltică stabilizată	1,1...2,3
	Mixtură asfaltică poroasă	1,2...2,2
Legătură	Betoane asfaltice deschise	0,7...1,4
Bază	Anrobat bituminos	0,7...1,5

Tabelul 15. Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall.

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Clasa tehnică a drumului	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall			
			Stabilitate S, la 60°C, kN	Indice de curgere, I, mm, (maxim)	Raport S/I, kN/mm, (minim)	Absorbția de apă, % vol.
1	BA 8	IV...V	6,0...13,0	3,5	2,5	1,5...5,0
2	BA 12,5; BA 16	IV...V	8,0...15,0	3,0	4,5	1,5...5,0
3	BA 16; BAPC 16	IV...V	6,5...13,0	3,5	3,0	1,5...5,0
4	BAR 16	I...II	8,5...15,0	3,0	4,5	2,0...6,0
		III	8,0...15,0	3,0	4,0	-
5	MAP 16	I...II	8,5...15,0	2,5	5,0	-
6	BAD 20; BAD 25	I...V	5,0...13,0	3,5	3,5	1,5...6,0
7	BADPC 25	III...V	4,5...13,0	3,5	3,0	1,5...6,0
8	BADPS 25	IV...V	4,5...13,0	3,5	3,0	1,5...6,0
9	AB 16; AB 25; ABPCC 16; ABPCC 25; ABPC 16; ABPC 25; ABPS 16; ABPS 25	IV	6,5...13,0	3,0	6,0	1,5...5,0

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 16, 17, 18, 19 și 20. Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul caiet de sarcini sunt următoarele:

- rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la orniere) reprezentată prin:

- viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;
- viteza de deformație și adâncimea fâgașului, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;
 - rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24;
 - modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697- 26, anexa C;
 - volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabelul 16. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice.

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură pentru clasa tehnică a drumului:	
		I și II	III...IV
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 80 rotații, %, max.	5,0	6,0
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic):		
	- deformația la 50 °C, 300 kPa și 10.000 impulsuri, μm/m, maxim	20.000	30.000
	- viteza de deformație la 50 °C, 300 kPa și 10.000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	1	2
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	4.600	4.100
2	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj)		
	- viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri	0,5	0,7
	- adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei	5	7

Tabelul 17. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice.

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură și clasa tehnică a drumului:	
		I și II	III...IV
1	Caracteristici pe cilindrii preparați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, %, max.	9,5	10,5
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic)		
	- deformația la 40°C, 200 kPa și 10.000 impulsuri, μm/m, maxim	20.000	30.000
	- viteza de deformație la 40°C, 200 kPa și 10.000 impulsuri,	2	3

	$\mu/m/ciclu$, maxim		
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	5.000	4.500
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15 °C	400.000	300.000
2	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice, ϵ_6 10-6, minim	100	150

Caracteristicile specifice ale mixturilor stabilizate se vor raporta la limitele din tabelul 19.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate se determină pe epruvete preparate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determină conform SR EN 12697-8.

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Tabelul 18. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice.

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază și clasa tehnică a drumului	
		I și II	III...IV
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % max	7,5	8,5
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 kPa și 10.000 impulsuri, $\mu m/m$, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200 kPa și 10.000 impulsuri, $\mu m/ciclu$, maxim	20.000	30.000
		2	3
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6.000	5.600
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15 °C	500.000	400.000
2	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice, ϵ_6 10-6, minim	100	150

Tabel 19. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate.

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 8	MAS 12,5 MAS 16
1	Volum de goluri la 80 rotații, %	2,5...3,5	3...6
2	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83	77...83
3	Test Shellenberg, conform, %, maxim	0,2	0,2
4	Sensibilitate la apă, SR EN 12697-12 metoda A, %, minim	80	80

Caracteristicile specifice ale mixturilor poroase se vor raporta la limitele din tabelul 20.

Tabel 20. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase.

Nr. crt.	Caracteristica	MAP 16
1	Volum de goluri la 80 rotații, %, minim	14
2	Sensibilitate la apă, SR EN 12697-12 metoda A, %, minim	70
3	Pierdere de material, SR EN 12697-17+A1, %, maxim	30
4	Permeabilitate orizontală, SR EN 12697-19, 10-3 m/s	0,1...4,0
5	Permeabilitate verticală, SR EN 12697-19, 10-3 m/s	0,1...4,0

5.3. Caracteristicile straturilor gata executate

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorbția de apă;
- rezistența la deformații permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței de rulare.

Gradul de compactare și absorbția de apă. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactată în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator, din aceeași mixtură asfaltică.

Notă: Densitatea aparentă se determină conform SR EN 12697-6.

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, la minim 7 zile după așternere.

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

Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 21.

Tabelul 21. Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice.

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă, % vol.	Grad de compactare, %, minim
1	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS 8; MAS 12,5; MAS 16	2...6	97
2	Beton asfaltic rugos: BAR 16	4...7	97
3	Mixtură asfaltică poroasă: MAP 16	-	97
4	Beton asfaltic: BA 8; BA 12,5; BA 16; BAPC 16	2...5	97
5	Beton asfaltic deschis: BAD 20; BAD 25; BADPC 25; BADPS 25	3...8	96

6	Anrobat bituminos: AB 16; AB 25; ABPCC 16; ABPCC 25; ABPC 16; ABPC 25; ABPS 16; ABPS 25	2...8	96
---	--	-------	----

Tabelul 22. Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice.

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate, min., cm	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, cm, minim:		- nu se admit abateri în minus față de grosimea minimă prevăzută în proiect pentru fiecare strat - abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării
	- strat de uzură cu granule de maxim 8 mm cu granule de minim 12,5 mm	3,0 4,0	
	- strat de legătură cu granule de maxim 20 mm cu granule de maxim 25 mm	5,0 6,0	
	- strat de bază	6,0	
2	Lățimea părții carosabile	Conform STAS 2900	± 50 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	sub formă acoperiș conform STAS 863 pantă unică	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - declivitate, % maxim	<7*	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul beneficiarului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației.

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin 7 zile după așternere.

Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la orneraj și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22+A1. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 16.

Elemente geometrice. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 22.

5.4. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 23.

Tabelul 23. Caracteristicile suprafeței de rulare.

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
1	Planeitatea în profil longitudinal Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,0$ $\leq 1,5$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate.
2	Uniformitatea în profil longitudinal Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3 m, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV... V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	SR EN 13036-7
3	Uniformitatea în profil transversal, mm/m - drumuri de clasă tehnică I...III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\pm 2,0$ $\pm 3,0$	Echipeamente electronice omologate sau metoda șablonului.
4	Rugozitatea suprafeței		
4.1	Aderența suprafeței. Încercarea cu pendul(SRT) - unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	SR EN 13036-4
4.2	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, (pata de nisip): - adâncime textura, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	SR EN 13036-1
4.3	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrică MPD: - adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 0,45$ $\geq 0,41$ $\geq 0,35$	SR EN ISO 13473-1 Reglementări tehnice în vigoare, cu aparatul de măsură Grip Tester Măsurători efectuate la 50 km/h cu un debit de apă de 11 litri/min
5	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	

NOTE.

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

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

3. Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică. Aderența se determină cu metoda cu pendulul SRT. În caz de litigiu se determină aderența cu pendulul. Verificări ale planeității în profil transversal și profil longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5 mm. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice se efectuează în termen de o lună de la execuția acestora, înainte de recepția la terminarea lucrărilor.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 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 axă (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

6. Prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice

6.1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Mixturile asfaltice se prepară în fabrici 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 fabricilor de mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea capabilității fabricii privind calitatea procesului tehnologic și condițiile de securitate prevăzute de Directiva 89/655/CEE se face cu respectarea tuturor standardelor și reglementărilor naționale și europene impuse. Se recomandă efectuarea inspecției tehnice a fabricii de producere a mixturii asfaltice la cald de către un organism de inspecție de terță parte, organism acreditat conform normelor în vigoare.

Controlul producției în fabrică se face conform SR 13108-21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 24 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților bituminoase în zone climatice reci.

Tabel 24. Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice.

Tipul liantului	Agregate naturale	Bitum	Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor
Temperatura, °C			

Bitum rutier neparafinos	170...180	160...170	160...175
Bitum modificat cu polimeri	170...190	170...180	170...180

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 25.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 24, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

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

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

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, 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 termoizolantă și acoperită cu prelată.

6.2. Lucrări pregătitoare

Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice. 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.

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 egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată. Amorsarea. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea peliculei de amorsare, trebuie să fie de 0,3...0,5 kg/m².

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic.

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă acoperirea totală a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geogrilă sau geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico-economice.

6.3. Așternerea mixturii asfaltice

Operația de așternere se efectuează la temperaturi ale stratului suport de minim 10 °C, pe o suprafață uscată. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15 °C, 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-finoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la Art. 91.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 25. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul 25.

Tabelul 25. Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare.

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere, °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare, °C, min.	
		început	sfârșit
Bitum rutier neparafinos, tip:			
35/50	150	145	110
50/70	145	140	110
70/100	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri, clasa:			
25/55	165	160	120
45/80	160	160	120
40/100	155	160	120

Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 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 apariției crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

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.

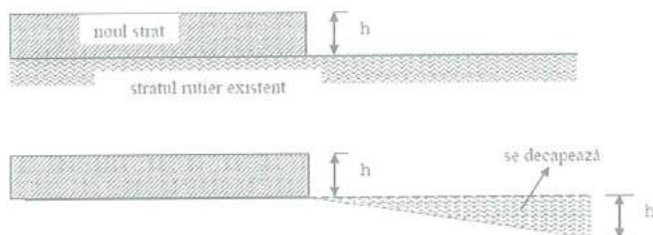
În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

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.

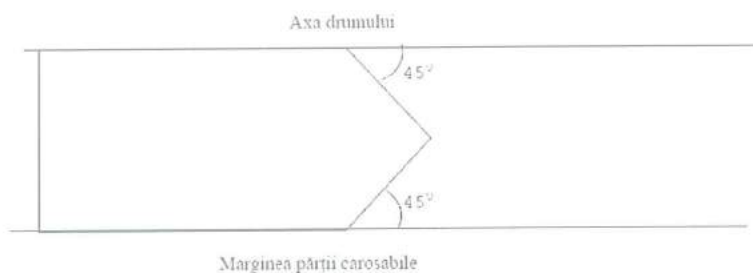
Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

Legătura transversală dintre un strat de mixtură nou și un strat de mixtură existent al drumului se va face 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 face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).



Racordarea în profil longitudinal a stratului nou cu stratul existent



Racordarea în plan a stratului nou cu stratul existent

Fig. 2. Tehnologia de realizare a rosturilor de lucru.

Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminții 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.

6.4. Compactarea straturilor bituminoase

La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, 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 straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 21.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se execută un sector experimental și se determină numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice. Sectorul de probă se realizează înainte de

începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Etalonarea atelierului de compactare și de lucru, va fi efectuată sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care va efectua, în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare pentru stabilirea condițiilor de realizare a stratului executat în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 21.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 26.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorțuri de protecție.

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 permanență, 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.

7. Controlul calității lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze, așa cum se descrie în continuare.

a. Controlul calității materialelor. Controlul calității materialelor se efectuează conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

b. Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

- controlul modului de reglare a fabricii de preparare a mixturii asfaltice, care presupune:
 - 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, și anume:
 - 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, care urmărește:
 - pregătirea stratului suport: 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 face în felul următor:
 - granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă): 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 (granulozitatea și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: zilnic.
- verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1 probă / 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, astfel:
 - compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă dozajului stabilit prin studiul preliminar de laborator;
 - caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini.

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 19 și 20, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate. Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 27, cu încadrarea în limitele caracteristicilor fizico-mecanice prevăzute în prezentul normativ și verificate pentru stabilirea dozajului optim.

Tabelul 27. Abateri față de compoziție.

Abateri admise față de rețeta, %, în valoare absolută		
Agregate Fracțiunea, mm	25,0...31,5	± 5
	16...25	± 5
	8...16	± 5
	4...8	± 5
	1...4	± 4
	0,20...0,63	± 3
	0,1...0,2	± 2
	0,063...0,100	± 1,5
	0...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 28. Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice.

Nr. crt.	Natura controlului/ încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15	Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură tip BA, BAR și MAP, de legătură tip BAD și de bază tip AB indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 19	Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 20	Mixturile asfaltice MAP indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristici conform tabel 16	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
		Caracteristici conform tabel 17 și 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
2	Încercări inițiale 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.
3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției:	Compoziția mixturii conform prevederilor caietului de sarcini	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.

	<p>- frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică în cazul stațiilor cu productivitate < 80 tone/oră;</p> <p>- frecvența cel puțin 1 probă/ zi, în cazul stațiilor cu productivitate ≥ 80 tone/oră.</p>	<p>Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15</p> <p>- stabilitate, fluaj, raport S/I;</p> <p>- volumul de goluri cu încadrare în următoarele limite:</p> <p>- uzură: 3...6 %;</p> <p>- legătură: 4...7 %;</p> <p>- bază: 4...7 %.</p>	<p>Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază.</p>
		<p>Volum de goluri pe epruvete Marshall cu încadrare în limite 3...6 %, - test Schellenberg</p>	<p>Mixturi asfaltice stabilizate</p>
		<p>Volum de goluri pe epruvete Marshall minim 14%</p>	<p>Mixturi asfaltice poroase MAP</p>
4	<p>Verificarea calității stratului executat :</p> <p>- o verificare pentru fiecare 20.000 m² executați</p>	<p>Caracteristici conform tabel 21</p> <p>- absorbția de apă</p> <p>- gradul de compactare</p>	<p>Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază</p>
5	<p>Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente:</p> <p>- frecvența: un set carote pentru fiecare 20.000 m² executați</p>	<p>Conform prevederilor caietului de sarcini rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș</p>	<p>Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II, III, IV</p>
6	<p>Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat</p>	<p>Conform tabel 22</p>	<p>Toate straturile executate</p>
7	<p>Verificarea suprafeței stratului executat</p>	<p>Conform tabel 23</p>	<p>Stratul de uzură</p> <p>Stratul de legătură și bază, prin sondaj, conf. prevederilor caietului de sarcini</p>
8	<p>Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar):</p> <p>- frecvența: un set carote pentru fiecare solicitare</p>	<p>Caracteristici:</p> <p>- absorbția de apă;</p> <p>- gradul de compactare;</p> <p>- compoziția mixturii;</p> <p>- rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș</p>	<p>Mixturile asfaltice destinate stratului de uzură, legătură și bază, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV</p>

c. Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice. Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

- carote Ø 200 mm pentru determinarea rezistenței la ornieraj;
- carote Ø 100 mm sau plăci de min. 400 x 400 mm sau carote de Ø 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 delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile. Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare in 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 100 x 100 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 21. Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

d. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței se face conform STAS 6400 și 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 de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabelului 21 și tabelului 22.

- verificarea profilului transversal: se face cu echipamente adecvate, omologate;

- verificarea cotelor profilului longitudinal: se face 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 prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip. Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului privind uniformitatea suprafeței și gradul de compactare. Abaterile limită locale admise la lățimea stratului față de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul ± 50 mm pentru lățimea căii de rulare și de ± 25 mm pentru lățimea benzii de urgență la autostrăzi.

Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de ± 1 mm/m. Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat. Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2,5$ %.

8. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătura și de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor vol. 4/1996.

Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273. Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se face conform prevederilor caietului de sarcini.

În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de prevederile prezentului caiet de sarcini se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apare se vor remedia de către antreprenor.

Recepția finală. Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea recepției finale se vor prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la recepția la terminarea lucrărilor. Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273 după expirarea perioadei de garanție.

Anexa A. Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtură asfaltică, la menținerea în apă sub vid și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

A1. Aparatură

- a) Etuvă;
- b) Balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg, cu clasa de precizie III;
- c) Aparat pentru determinarea absorbției de apă alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid), pompă de vid (trompă de apă), vacuummetru cu mercur, vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mmHg după circa 30 minute.

A2. Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecționarea

epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maxim 20 °C până la masă constantă.

Notă: Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minim 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1 %. Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se mențin timp de 1 oră, în apă, la temperatura de 20 °C ± 1 °C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m_2).

Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20 ± 1 °C, se așează capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului astfel ca după circa 30 minute să se obțină un vid între 15...20 mmHg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de 20 ± 1 °C, timp de 2 ore, la presiune atmosferică.

Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m_4). Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

$$V_1 = \frac{m_3 - m_4}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

A3. Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele formule:

a. În cazul în care volumul inițial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V_1):

- Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{m_3 - m_u}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

- Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_u) / \rho_w}{(m_1 - m_2) / \rho_w} \cdot 100 \quad (\%)$$

b. În cazul în care volumul final (V_1) este mai mare ca volumul inițial (V):

- Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

- Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{\{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]\} / \rho_w}{(m_1 - m_2) / \rho_w} \cdot 100 \quad (\%)$$

în care:

mu este masa epruvetei după uscare, cântărită în aer, în grame;

m1 - masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în aer, în grame;

m2 - masa epruvetei după 1 oră menținere în apă, cântărită în apă, în grame;

m3 - masa epruvetei, după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m4 - masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în gr;

pw - densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

$$\rho_w = 1,00025205 - \frac{7,59xt + 5,32xt^2}{10^6} \quad (\text{cm}^3)$$

Abaterea valorilor individuale față de medie nu trebuie să fie mai mare de $\pm 0,5 \%$ (procente în valoare absolută).

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

SR EN 933/1-2012 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică.
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 933/4-2008	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 agregatele grosiere.
SR EN 933/7-2001 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
SR EN 933/8-2012 (engleză)	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: Aprecierea fineții, încercare cu albastru de metilen.
SR EN 1097/1-2011 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097/2-2010 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare - Los Angeles.

SR EN 1097/6-2013 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei.
SR EN 1367/1-2007	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț.
SR EN 1367/2-2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Încercarea cu sulfat de magneziu.
SR EN 12591-2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
SR EN 12593-2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
SR EN 1426-2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac.
SR EN 1427-2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
SR EN 12607/1-2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT.
SR EN 12607/2-2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT.
SR EN 12697/1-2012 (engleză)	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.
SR EN 12697/2+A1-2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității.
SR EN 12697/4-2005	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloană de fracționare.
SR EN 12697/5-2010/AC-2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime.
SR EN 12697/6-2012 (engleză)	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 (engleză)	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
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 12697/17+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 12697/18-2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
SR EN 12697/19-2012 (engleză)	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 19: Permeabilitatea epruvetelor.
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 (engleză)	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 (engleză)	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 12697/28-2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice.
SR EN 12697/30-2012 (engleză)	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 de 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 (engleză)	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.
SR EN 12697/35+A1-2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Malaxare în laborator.
SR EN 13108/1-2006/C91-2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice.
SR EN 13108/5-2006/AC-2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.
SR EN 13108/7-2006/AC-2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Mixtură asfaltică poroasă.
SR EN 13108/20-2006/AC-2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13108/21-2006/AC-2008/C91-2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
SR EN 13036/1-2010	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei prin tehnica volumetrică a petei.
SR EN 13036/4-2012 (engleză)	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 uzură ale îmbrăcăminților rutiere: Încercarea cu dreptar.
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. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.

SR EN 14023-2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.
SR 61-1997	Bitum. Determinarea ductilității.
SR 179-1995	Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
SR 1120-1995	Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și îmbrăcămînți bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
SR 4032/1-2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
SR 8877/1-2007	Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsiile bituminoase cationice. Condiții de calitate.
SR 8877/2-2007	Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo- vâscozității Engler a emulsiilor bituminoase.
SR 10969-2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.
STAS 539-1979	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
STAS 863-1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
STAS 1598/1-1989	Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămînților la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
STAS 1598/2-1989	Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămînților la ranforsarea sistemelor rutiere existente. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
STAS 2900-1989	Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
STAS 6400-1980	Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 10473/1-1987	Lucrări de drumuri. Stratouri din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 10473/2-1986	Lucrări de drumuri. Stratouri rutiere din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici. Metode de determinare și încercare.
NE 022-2003	Normativ privind determinarea adezivității lianților bituminoși la agregate
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

CAIET DE SARCINI NR.4

DISPOZITIVE SE SCURGERE SI EVACUARE A APELOR DE SUPRAFATA

CAPITOLUL I GENERALITATI

Art. 1. OBIECT SI DOMENIUL DE APLICARE

1.1 Prezentul caiet de sarcini se aplica la realizarea dispozitivelor de scurgere si evacuarea apelor de suprafața si anume:

- șanțuri la marginea platformei;
- șanțuri de garda;
- rigole la marginea platformei;
- rigole la bordura trotuarului;
- rigole de acostament;
- rigole carosabile;



El cuprinde condiții tehnice care trebuie sa fie îndeplinite la realizarea acestor dispozitive si controlul calității materialelor si a lucrărilor executate conform prevederilor proiectelor de execuție.

Art. 2. PREVEDERI GENERALE

2.1 .Antreprenorul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzătoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul sau efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor din aplicare caietului de sarcini.

2.3. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul va dispune intreruperea execuției lucrărilor si luarea masurilor ce se impun in concordanta cu prevederile contractuale.

P A R T E A I NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE C A P I T O L U L II MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE

Art. 3. CIMENTURI

3.1. Cimenturile pentru betoane vor fi conform prescripțiilor standardelor in vigoare in România.

3.2. La prepararea betoanelor si a mortarelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment, care trebuie sa corespunda condițiilor tehnice de calitate prevaute in SR EN 197-1/2002:

- CEM I Ciment Portland;
- CEM II Ciment Portland compozit;
- CEM III Ciment de furnal;
- CEM IV Ciment puzzolanic;
- CEM V Ciment compozit;

3.3. Domeniul de aplicare al acestor tipuri de ciment la lucrările expuse la îngheț-dezghet în stare saturată cu apă cum este cazul dispozitivelor pentru scurgerea apelor de suprafață este arătat în tabelul nr. 1 conform NE 013-2002.

Tabel 1

Nr. crt.	Tipul betonului	Clasa betonului	Tipul de ciment	
			recomandat	utilizat
1	Simplu	C 16/20	I 32,5; 132,5 R; SRI 32,5;II/A-S 32,5;HI32,5	IIA-S32,5; III/A-S32,5 SRII/A-S32,5;II/A-V32,5; IIA-M32,5

3.4. Cimenturile folosite trebuie să satisfacă condițiile arătate în tabelul nr. 2

Clasa	Rezistența la compresiune N/mm				
	Rezistența inițială		Rezistența standard 28 zile	Timpul inițial de priză (mm)	Stabilitate (mm)
	2 zile	7 zile			
32.5N	-	≥ 16			
32.5 R	≥ 10	-	≥ 32.5 ≤ 52.5		
42.5N	≥ 10	-		≥ 60	≤ 10
42.5 R	≥ 20	-	≥ 42.5 ≤ 62.5		
52.5N	≥ 20	-	-		
52.5 R	≥ 30	-	≥ 52.5	≥ 60	≤ 10

3.8. Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimentului trebuie să corespundă prevederilor din NE 012-1/2007.

3.9. În timpul transportului de la fabrică la stația de betoane (sau depozit intermediar) a manipulării sau depozitării, cimentul va fi ferit de umezeala și de impurificări cu corpuri străine.

3.10. Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate.

3.11. Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 30 de zile de la data livrării de către producător.

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

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător.

Cimentul care se considera că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor sau a mortarelor. Evacuarea lui se va face pe cheltuielile Antreprenorului.

3.10. Controlul calității cimenturilor de către Antreprenor se face în conformitate cu prevederile tabelului nr.19.

Art. 4. AGREGATE

4.1. Pentru prepararea betoanelor de ciment se folosesc:

- agregate naturale de balastiera, sorturile: 0-4; 4-8; 8-16; 16-31,5; SR EN 12620;
- agregate de cariera, obținute prin concasarea rocilor dure, criblura, sortate și spălate în sorturile 0-4; 4-8; 8-16; 16-31,5; condițiile prevăzute de SR EN 12620:2002+A1:2008 ;

4.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile în contact cu aerul, apa sau la 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. Din punct de vedere al conținutului de impurități agregatele trebuie să respecte prevederile din tabel 3.

Tabel 3

Denumirea impurității	Condiții de admisibilitate	
	Nisip natural sau de concasaj	Pietriș sau piatra sparta
Corpuri straine - resturi animale sau vegetale, păcura, uleiuri	Nu se admit	Nu se admit
Pelicula de argila sau alt material aderent pe granulele agregatelor	Nu se admit	Nu se admit
Mica, % max	1%	-
Cărbune, % max	0,5	- Galbena
Humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu) Argila în bucăți %, max	Galbena 1%	0,25 1
Parti levigabile %, max	2%	Nu se admit
Sulfați sau sulfuri	Nu se admit	

În cazul balastului pentru betoane, se va proceda la separarea acestuia în nisip și pietriș verificându-se încadrarea în condițiile tehnice.

4.6. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor să îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate în tabelul 4.

Tabel 4

Caracteristici fizico-mecanice	Condiții de admisibilitate
Densitatea aparentă, kg/mc, min	≥1.800
Densitate în grămadă în stare afanată și uscată kg/mc, min	≥1.800
Porozitate totală pentru piatra sparta %, max	1.200
Porozitate aparentă pentru pietriș sau piatra sparta max	2
Volu de goluri în stare afanată pentru:	2

- nisip, % max	40
- pietriș, % max	45
- piatra sparta, % max	55
Rezistent la strivire %	
- in stare saturata, min	60
- in stare uscata, max	15

Coeficient de inmuiere după saturare, min

Rezistanta la compresiune pe cuburi,sau cilindri in stare saturata N/mm² min

Rezistenta la inghet-dezghet exprimata prin pierderea procentuala fata de masa inițiala, % max

4.7. Agregatele pentru betoane trebuie sa respecte limitele din codul de practica NE 013 iar sitele si ciururile de control utilizate pentru determinarea granulozitatii agregatelor trebuie sa aibe ochiuri pătrate, conform SR EN 933-2.

4.8. Agregatele se vor aproviziona din timp in depozite in cantități suficiente pentru a se asigura omogenitatea si constanta calității acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai dupa ce analizele de laborator au arătat ca acestea sunt corespunzătoare.

4.9. Depozitarea se va face pe platforme amenajate separat pe sorturi si păstrate in condiții care sa le ferească de impurificare.

4.10. Controlul calității agregatelor de catre Antreprenor se face in conformitate cu prevederile tabelului nr.19.

4.11. Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calității agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- intr-un registru rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Art. 5 APA

5.1.Apa utilizata la prepararea betoanelor si mortarelor poate sa provină din rețeaua publica sau din alta sursa, dar in acest din urma caz trebuie sa îndeplinească condițiile tehnice prevăzute in SR EN 1008.

5.2.In timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenți, materii organice,uleiuri vegetale, argile, etc.

Conținutul maxim de clorura al apei de preparare

Utilizare finala	Conținut maxim de clorura mg/l
Beton precomprimat sau in pasta	500
Beton cu armatura sau metal inglobat	1000
Beton fara armatura sau metal inglobat	4500

Art 6. OTEL BETON

6.1. Armaturile pentru beton armat pe șantier sau elementele prefabricate din beton armat pregătite 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 ST 09-2011.

6.2. La livrare oțelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.

6.3. Oțelurile vor fi depozitate în mod adecvat, pe categorii și diametre.

6.4. Suprafețele de stocare trebuie să fie curate. Barele nu vor fi în contact cu solul, cu materiale susceptibile de a antrena umiditatea.

6.5. Armaturile 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 VII CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Art.16. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

16.1. Materialele propuse de antreprenor sunt supuse încercărilor preliminare de informare a încercărilor de rețeta definitivă conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrărilor rutiere.

Încercările preliminare de informare sunt executate pe eșantioane de materiale provenind din fiecare balastiera, cariera propusă de Antreprenor. Natura lor și frecvența cu care sunt efectuate sunt arătate în tabelul 19 completat cu dispozițiile din caietul de sarcini speciale după caz.

Rezultatele și frecvența acestor încercări vor trebui să fie conform specificațiilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini și tabel nr. 19.

16.3. 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 UTILIZAREA MATERIALELOR

Materialul	ÎNCERCĂRI SAU CARACTERISTICI CARE SE VERIFICA	Metode conform	FRECVENȚA ÎNCERCĂRILOR	
			Încercare de informare	Încercare înainte de utilizare
0	1	2	3	4
	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Stabilitatea	SR 196/3	O determinare la fiecare	-

	Tipul de priza	SR 196/3	lot aprovizionat, dar nu mai puțin de 100 t pe o proba medie	-
Ciment	Rezistente mecanice la 2 (7) zile Rezistente mecanice la 28 zile	SR 196/1	O proba la 100t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul aprovizionat	-
Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au întârziat factorii de alterare		SR 196/1	-	Două determinări pe siloz sus și jos
Examinarea datelor din certificatul de calitate		-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	SR EN 13242	O determinare la max 300 mc pentru fiecare sort și sursă	-
Piatra brută pentru pereți și zidării de	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la compresiune a rocii pe epruvete în stare uscată	SR EN 1926	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Rezistența la îngheț-dezghet	SR EN 12371:2010	-	O determinare pe lot de 100 mc
Bolovani pentru pereți și zidării	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la sfărâmare prin compresiune	SR EN 13242	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Rezistența la uzura cu mașina Deval	SR EN 1097/1	-	O determinare pe lot de 100 mc
Apa	Analiza chimică	SR EN 1008	Pentru apă potabilă nu este cazul Pentru apă care nu provine din rețeaua publică de apă potabilă o analiză pentru fiecare sursă	De câte ori se schimbă sursa sau când apar condiții de poluare
Oțel beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare cantitate aprovizionată	-
Material drenant	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Echivalentul de nisip	SR EN 13242	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 100 mc

	Granulometrie	STAS 4606	O proba pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 100 mc
Tuburi PVC sau PE pentru drenuri	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Suprafața activa	-	Trei determinări la fiecare lot aprovizionat	-
Tuburi din beton pentru canalizare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni (diam si grosimi) ecarturi	STAS 816	Determinări obligatorii daca cantitatea este mai mare de 100 ml si pentru fiecare sursa	O determinare pe lot de 100 mc
	Examinarea vizuala a suprafețelor interioare	STAS 816	La fiecare lot aprovizionat	-
Borduri din beton pentru trotuare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni	STAS 1139	Determinări obligatorii daca cantitatea este mai mare de 500 ml si pentru fiecare sursa	O incercare pe fiecare lot de 500 mc
	Rezistenta la incovoiere	STAS 1139	Determinări obligatorii daca cantitatea este mai mare de 500 ml si pentru fiecare sursa	O incercare pe fiecare lot de 500 mc

PARTEA II MODUL DE EXECUȚIE ALLUCRĂRILOR CAPITOLUL VIII PICHETAREA SI EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Art.17. PICHETAREA LUCRĂRILOR

17.1. Pichetarea lucrărilor consta in materializarea axei si limitelor fundațiilor sau a amprizelor lucrărilor, in funcție de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum si de implementarea unor repere de nivelment in imediata apropiere a lucrărilor.

17.2. Pichetarea se face de către Antreprenor pe baza planurilor de execuție, pe care le va respecta intocmai si se aproba de către "Inginer" consemnandu-se in registrul de șantier.

Art. 18. EXECUTAREA SĂPATURILOR

18.1.Săpaturile pentru fundații vor fi efectuate conform desenelor de execuție care vor fi vizate"Bun pentru execuție".

18.2.Săpaturile pentru șanțuri si rigole vor fi executate cu respectarea stricta a cotei, pantei si a profilului din planșele cu detalii de execuție (lățimea fundului, înalțimea si inclinarea

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 cotei și pantei precizate în planșele de execuție.

18.4.Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuizamente acestea cad în sarcina Antreprenorului în limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

18.5.Pământul rezultat din săpătura va fi evacuat și pus în depozitul stabilit de Beneficiar 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 ebulmente 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 tranșeelor va fi curățat de pietre a căror dimensiune depășește 15 cm. 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 IX

COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR ȘI A BETOANELOR

Art.19. COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR

19.1. Mortarele vor avea următoarea compoziție și întrebuințare:

-mortar M50 - destinat zidărilor și pereților din piatra brută sau bolovani având un dozaj de 30 kg ciment la mc de nisip;

-mortar M100 - destinat tencuielilor de ciment slivisit, rosturilor de zidării de piatra sau prefabricate umplerii rosturilor tuburilor de canalizare având un dozaj de 400 kg ciment la mc de nisip.

Art.20. PREPARAREA MORTARELOR DE CIMENT

20.1. Pentru dozarea compoziției mortarului, nisipul este măsurat în ladite 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 uscat, pe o suprafață plană orizontală din scânduri sau panouri metalice până la omogenizare perfectă. Se adaugă atunci, în mod

progresiv, cu o stropitoare, amestecând cu lopata, cantitatea de apa strict necesara. Amestecarea continua, pana cand mortarul devine perfect omogen.

In toate cazurile mortarul trebuie sa fie forte bine amestecat pentru ca, frământat cu mana, sa formeze un bulgare ușor umezit ce nu curge printre degete. 20.3. Mortarul trebuie sa fie folosit imediat dupa prepararea lui. Orice mortar care se va usca sau va incepe sa faca priza trebuie sa fie aruncat si nu va trebui niciodată amestecat cu mortarul proaspăt.

Art.21. CLASIFICAREA SI UTILIZAREA BETOANELOR

Clasificarea dupa rezistenta a betoanelor este indicata in tabelul nr. 7 din NE 012-1:2007 in care sunt indicate rezistentele pe care trebuie sa le ateste aceste betoane

Conform NE01-1:2007 , tabel nr. 1 sunt date calsele de expunere pe care trebuie sa le indeplineasca betonul functie de actiunile datorate mediului inconjurator.

La santuri , casiuri, coronamente, camere de cadere care sunt supuse inghet dezghetului si atacului chimic datorat clorurilor se va utiliza betonul simplu de clasa C30/37 , avand clasa de expunere XM2+XF4, iar la betonul armat se va utiliza clasa C30/37, avand clasa de expunere XM2+XD3+XF4+(XC4)

La santuri , casiuri care sunt supuse inghet dezghetului in contact cu ploaia se va utiliza betonul simplu de clasa C25/30 , avand clasa de expunere XF1, iar la betonul armat se va utiliza clasa C25/30, avand clasa de expunere XC4+XF1

Toate tipurile de betoane ce se vor utiliza pe lucrare vor respecta conditiile din NE012-1/2007 si CP012/1-2007.

Art.22.COMPOZITIA BETOANELOR

22.1. Compoziția betoanelor este definita de proporția in volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si volumul apei.

Cantitățile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate inainte de a incepe prepararea acestuia de către Antreprenor:

- prin studiu de laborator pentru fiecrae clasa de betoane

Antreprenorul trebuie sa prezinte Inginerului pentru acceptare, intr-un termen de minimum 15 zile inainte de data prevăzuta pentru începerea lucrărilor de betonare, studiul compoziției si justificările necesare.

22.2. La stabilirea compoziției betonului se va tine seama de prevederile "Codului de practica pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat NE – 012-1:2007, luând in considerare si conditiile impuse de CP012/1-2007:

22.3 Limitele domeniului de granulozitate pentru diferitele clase de betoane sunt arătate in

NE 012-1:2007, CP012/1-2007 si S R E N 12620.

22.4 Tolerantele admisibile pentru dozarea materialelor componente:

Materiale componente	tolerante
<i>Ciment</i> <i>Apa</i> <i>Toate agregatele</i> <i>Adaosuri utilizate in cantitate >5% din masa cimentului</i>	±3% din cantitatea totala
<i>Aditivi si adaosuri utilizate in cantitate ≤5% din masa cimentului</i>	±5% din cantitatea ceruta
NOTA: Toleranta este diferenta dintre valoarea specificata si valoarea masurata	

Prelevarea de agregate si controlul dozajelor de ciment si apa sunt efectuate de către Constructor in prezenta "Inginerului" inaintea betonarii.

22.5 Toate determinarile atat pe betonul proaspat cat si pe cel intarit trebuie sa corespunda conditiilor de calitate cerute de NE – 012-1:2007 , CP012/1-2007 si SR EN 206-1

CAPITOLUL X. COFRAJE

Art.23 COFRAJE

23.1.Stabilirea soluției de cofrare si intocmirea detaliilor de execuție este sarcina Constructorului.

23.2.Cofrajele proiectate trebuie sa fie capabile sa suporte sarcinile si suprasarcinile fara sa se deformeze.

23.3.. Toate cofrajele trebuie sa fie nivelate in toate punctele cu o toleranta de +/- 1 cm. Lățimile sau grosimile intre cofraje ale diferitelor parti ale lucrării nu trebuie sa prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

23.4. Scândurile sau panourile cu care se realizează cofrajele trebuie sa fie imbinat la nivel si alăturate in mod convenabil, ecartul maxim tolerat la rosturi fiind de 2 mm, iar denivelarea maxima admisa in planul unui parament intre doua scânduri alăturate de 3 mm.

CAPITOLUL XI OTEL DE ARMATURA

Art.24. FASONAREA SI MONTAREA ARMATURILOR

24.1.Armaturile sunt fasonate conform prevederilor detaliilor de execuție si apoi montate in cofraje.

24.2.Fasonarea in cofraje nu este admisa, decât cu autorizația "Inginerului" si aceasta pentru închiderea cadrelor cu etrieri cu diametrul de cel mult 12 mm.

24.3 Barele lasate in asteptare intre doua faze de betonare vor fi protejate impotriva oricarei deformatii accidentale. Ndoirea si indreptarea barelor lasate in asteptare este interzisa.

24.4.Verificarea montării corecte a armaturii trebuie sa fie făcuta de Inginer sau de delegatul acestuia inainte de betonare.

CAPITOLUL XII BETON

Art.25. PREPARAREA BETONULUI

25.1. Betonul va fi fabricat mecanic prin amestecul simultan al tuturor constituenților in malaxorul betonierei.

Agregatele vor fi introduse in betoniera in ordinea următoare:

-agregatele cu cele mai mari dimensiuni;

-cimentul;

-nisipul;

-agregatele cu cele mai mici dimensiuni;

-apa;

- aditivi

25.2. Duratele minimale ale malaxarii corespund următoarelor numere de tururi:

- malaxor cu axa verticala 10 tururi;

- malaxor cu axa orizontala 20 tururi;

- betoniera cu axa orizontala 20 tururi;

- betoniera cu axa înclinată 30 tururi;

duratele maximale nu trebuie sa depășească de 3 ori duratele minimale.

25.3.La prepararea betoanele, cantitatea de apa introdusa in betoniera va fi determinata tinand cont de umiditatea agregatelor, care va trebui sa fie măsurata cel puțin o data pe zi.

25.4.Utilajele de fabricație trebuie sa permita măsurarea agregatelor, liantului si apei in limitele toleranțelor stabilite la art. 22 pct 22.4.

25.5.Modul de transport al betonului pe șantier va trebui supus aprobării Inginerului inainte de execuție.

Art.26. PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

26.1.Betoanele curente sunt puse in opera prin batere sau vibrare.

26.2.Betonul trebuie pus in opera inainte de a incepe priza, Inginerul va fixa un interval maxim de timp pentru punerea in opera a betonului dupa fabricarea acestuia. Betonul care nu va fi pus in opera in intervalul stabilit sau la care se va dovedi ca a inceput priza, va fi îndepărtat din șantier.

26.3. Betonul trebuie să fie ferit de segregări în momentul punerii în opera. Dacă în timpul transportului nu a fost amestecat, el poate fi amestecat manual la locul de folosire înainte de turnare.

26.4. La reluarea betonării, suprafața betonului întărit este ciupită dacă este cazul și bine curățată.

Suprafața este abundant udată astfel ca vechiul beton să fie saturat înainte de a fi pus în contact cu betonul proaspăt.

26.5. 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 aceasta din urmă a fost pusă în opera prin vibrație.

26.6. Prin caietul de sarcini special sau în lipsa acestuia, Inginerul, va stabili ținând seama de situația lucrărilor, de grosimea lor și natura cimentului folosit, temperaturile sub care turnarea este interzisă sau nu este autorizată decât sub rezerva folosirii mijloacelor și procedurilor 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. 20.4

26.7. 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 30 0 C;
- utilizarea apei reci;
- evitarea încălzirii agregatelor la soare prin acoperire;
- protecția betonului proaspăt turnat împotriva insolatiei.

Dacă aceste precauțiuni nu permit să se mențină temperatura betonului sub 35°, Inginerul va întrerupe betonarea.

26.8. După terminarea prizei, suprafețele de beton se tratează prin stropire iar împreună cu Beneficiarul se va stabili durata tratării pentru fiecare parte a lucrării în funcție de calitatea betonului și condițiile climatice.

Art. 27. ÎNCERCAREA SI CONTROLUL BETONULUI

27.1. In scopul de a verifica corectitudinea fabricării betonului, "Inginerul" poate, in orice moment, sa solicite incercari de control.

27.2. Pentru controlul rezistentelor la lucrările cu cantități importante de betoane, va fi prelevat, pentru fiecare parte din lucrarea in execuție, de la stație si de la punctul de lucru si de fiecare data cand Inginerul o va considera necesara, un minim de 3 serii (a cate 3 probe/serie) in vederea următoarelor incercari.

27.3. Daca incercarile la 7 zile conduc la rezistente inferioare rezistentelor corespunzătoare acestei vârste Inginerul va trebui sa oprească lucrările de betoane, convenindu-se pentru ameliorarea calităților materialelor sau a condițiilor de fabricație (sau unele si altele) si de a proceda la o noua încercare de a relua lucrările de betonare.

Ramane la latitudinea Inginerului de a decide daca, tinand seama de rezultatele obținute, de destinația lucrării si de condițiile sale ca si toate elementele de apreciere de care dispune, lucrarea astfel executata poate sa fie acceptata, trebuie sa fie modificata sau consolidata. El poate subordona acceptării sale, lucrarea sau parti de lucrare in cauza, cu o refacere la un cost total care poate sa atingă 20%.

27.4. Daca rezultatele obținute la 28 zile sunt considerate neacceptabile, Inginerul va putea sa ordone demolarea lucrării sau o parte din lucrarea in cauza pe cheltuiala Antreprenorului.

Art. 28. TOLERANTELE LA LUCRĂRILE EXECUTATE DIN BETON

28.1. Toleranta asupra oricărei dimensiuni măsurata intre paraméntele opuse sau intre muchii sau intre intersecțiile muchiilor este data in funcție de aceasta dimensiune in tabelul nr.24.

DIMENSIUNI IN mm	TOLERANTE in cm
0.10	0.5
0.20	0.7
0.50	1
1.00	2
2.00	2
5.00	3

Nota: tolerante a pentru elemente portante verticale tolerante b pentru elemente portante cu fruct tolerante c pentru elemente neportante

28.3. Toleranta de neliniaritate asupra unei muchii rectilinii a unei suprafețe plane sau riglete fiind sau nu cofrata este caracterizata de săgeata maxima admisibila pe întregul segment de lungime "I" a acestei muchii sau a acestei generatoare. Aceasta săgeata este egala cu cea mai mare dintre valorile:

-1/300;

-un centimetru;

CAPITOLUL XIV

AMENAJAREA ȘANȚURILOR, RIGOLELOR SI CASIURILOR

Art.30. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE

30.1. Dimensiunile si forma șanțurilor si rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate in proiectul de execuție, stabilitate de la caz la caz in funcție de relief, debit si viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație, pentru evitarea accidentelor si ele trebuie respectate intocmai de către Antreprenor.

30.2. Extrem de important este sa se respecte cotele si pantele proiectate.

Panta longitudinala minima va fi :

- 0,25 % in teren natural;
- 0,1% in cazul șanțurilor si rigolelor pereate.

30.3. Protejarea șanțurilor si rigolelor este obligatorie in condițiile in care panta lor depășește panta maxima admisa pentru evitarea eroziunii pământului.

30.4. Pantele maxime admise pentru șanțuri si rigole neprotejate sunt date in tabelul 26.

30.5. Pantele maxime admise pentru șanțuri si rigole protejate sunt date in tabelul 27.

Tabel 27

TIPUL PROTEJĂRII ȘANȚULUI RIGOLEI SAU CASIULUI	PANTA MAXIMA ADMISA %
Pereu uscat din piatra bruta negeliva rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 5 cm grosime, betonul fiind:	10
- C 7,5	12
- C 8/10	
Pereu zidit din piatra bruta negeliva cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa BC 10 pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze inalte din pereu zidit din piatra bruta cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzătoare la piciorul taluzului	67

Pe porțiunile in care șanțurile sau rigolele au pante mai mari decât cele indicate in tabelul 27, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate in tabel.

30.6. Rigolele de acostament sunt obligatorii in următoarele situații:

- la ramblee cu inaltimea 3... 5,00 m in cazul curbelor convertite si suprainaltate;
- la ramblee peste 5,00 m;

Descărcarea apelor din rigole de acostament se face prin casiuri amenajate pe taluze.

30.7. Șanțurile de garda se recomanda sa fie pereate, indiferent de panta.

30.8. Amplasarea șanțurilor de garda se va face pe distanța minimă de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar când este la piciorul rambeului la distanța minimă de 1,50-2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambeului și șântul de garda va avea pantă de 2% spre șant.

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 după 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.

CAPITOLUL XV ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE

Art. 37. CONTROLUL DE CALITATE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Independent de încercările preliminare de informare și încercărilor de rețeta privind calitatea materialelor elementare care intervin în constituirea lucrărilor și fac obiectul art. 16 al prezentului fascicul 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 înainte începerii fabricării betoanelor.

B. INCERCERI DE CONTROL DE CALITATE

Încercările de control de calitate sunt efectuate în cursul lucrărilor în condițiile de frecvență specificate în tabelul nr. 33 completat cu dispozițiile caietului de sarcini speciale.

C. INCERCARI 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 nr. 28 completate prin dispozițiile caietului de sarcini speciale.

Tabel 28

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categoria de control			F r e
		A	B	C	
Betoane > C 8/10	Studiul compoziției Încercări la compresiune Încercări la întindere	*	*	*	Pentru betoane de clasă > C 8/10 Pe parti de lucrări
Betoane < C 8/10	Încercare la compresiune Încercare de plasticitate		*	*	Pe parti de lucrări la cererea dirigintelui
Cofraje	Controlul dimensiunilor de amplasare și soliditate		*		Înainte betonării fiecărui element
Armatura	Controlul poziției armaturilor 84		*		Înainte betonării fiecărui element
Lucrările executate din beton sau zidărie din	Controlul dimensiunilor și încadrării în toleranțe Controlul			*	La fiecare lucrare

Lucrări de protejare a șanțurilor rigolelor și cașurilor	Amplasamentul lucrărilor Dimensiunile și calitatea lucrărilor Profil longit. secțiunea și grosimea protejării	*	*	La fiecare lucrare La fiecare lucrare La fiecare lucrare
Drenuri transversale de acostament	Amplasamentul și Inclinarea; Dimensiunile Posibilitatea de scurgere în sant	*	*	La fiecare lucrare
Drenuri longitudinale	Amplasament Cotele radierului Realizare corectă a filtrului Amplasarea camerelor de vizitare Controlul funcționării	*	*	La fiecare lucrare
Canalizare	Amplasament Cotele radierului Pozarea corectă a tuburilor și realizarea imbinării între ele Realizarea corectă a umpluturii Asezarea și execuția corectă a gurilor de scurgere și a caminelor de vizitare Racordarea între gurile de scurgere și canalizare Controlul funcționării	*	*	La fiecare lucrare
Borduri de trotuer	Amplasament Realizarea corectă a fundației Respectarea cotelor	*	*	

A: încercări preliminare de informare;

B: încercări de control de calitate;

C: încercări de control de recepție.

CAPITOLUL XVI RECEPȚIA LUCRARILOR

Lucrările privind scurgerea și evacurarea 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 faza de execuție.

Art.38. RECEPȚIA PE FAZE

45.1. În cadrul recepției de 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 fază se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

a) Pentru drenuri:

- tasarea și amplasarea căminelor
- executarea săpăturii la cota
- realizarea radierului și pozarea tubului drenant
- la realizarea umpluturii drenante

b) Pentru canalizări:

- tasarea canalului și amplasarea gurilor de scurgere și căminelor de vizitare
- executarea săpăturii, la canal și cămine
- pozarea tuburilor și realizarea îmbinărilor dintre acestea
- realizarea radierului din gurile de scurgere și cămine de vizitare
- realizarea umpluturii compacte pe fiecare metru înălțime și la realizarea umpluturii la cota finală.

c) Pentru lucrări de beton și zidării:

Șanțuri ranforsate, șanțuri zidite, camere de cădere, s.a.

- trasarea
- execuția săpăturilor la cote
- executarea cofrajului
- montarea armaturii

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. 39. RECEPȚIA PRELIMINARĂ

46.1. La terminarea lucrărilor sau a unor parti 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 deținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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.

CAIET SARCINI NR. 5 PODETE TUBULARE



Art.1. **OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini se utilizează la refacerea sau repositionarea podetelor tubulare existente degradate și la amplasarea altora noi, conform proiectului tehnic.

Art.2. **SOLUȚIA TEHNICĂ ADOPTATĂ**

Betoanele folosite pentru lucrările la podețe au următoarele cerințe de durabilitate, conform Normativului NE 012-99:

- clasa de expunere 2.b. (mediu umed moderat) (tabel 5.1. din normativ);
- 1. grad de impermeabilitate P 4 (tabel 5.4. din normativ);
- 2. grad de gelivitate --
- 3. tipul de ciment vezi pct. 7.1.2. din caiet sarcini
- 4. dozaj minim de ciment 200 kg/m³ (tabelul 5.5 din normativ);
- valoarea maximă a raportului apă/ciment 0,5 (tabel 5.4. din normativ).

Amplasamentul, dimensiunile și alcătuirea constructivă pentru amenajările acestor podețe vor respecta prevederile din detaliile de execuție ale proiectului.

Art.3. **PREVEDERI TEHNICE GENERALE**

Părțile componente ale podetelor, infrastructura, suprastructura, se execută după aceleași reguli ca și pentru poduri.

Condițiile de fundare, modul de realizare al lucrărilor de săpătură, cofrare, betonare, urmează să îndeplinească condițiile din proiect și pe acelea care fac obiectul prezentului caiet de sarcini.

Lucrările ascunse nu vor fi acoperite înainte de a primi viza dirigintelui de șantier.

Pentru a nu provoca strangularea circulației pe acest drum, toate lucrările la podețe vor fi executate pe câte o singură bandă de circulație, cu asigurarea corespunzătoare a semnalizării provizorii pe toată durata execuției.

Art.4. **ELEVAȚII DIN BETON**

Se referă la realizarea camerei de cădere din beton C20/25 și C25/30 și a coronamentelor din beton C25/30.

Art.5. CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUTAREA SĂPĂTURILOR

Se recomandă ca lucrările la podețe să fie executate cu prioritate.

Lucrările de săpătură se vor executa respectând prevederile Normativului C 169-83 și prevederile din documentație. La terminarea săpăturilor se verifică dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu dimensiunile din proiect, respectându-se prescripțiile din STAS 9824/4-83 (trasarea pe teren a lucrărilor de artă) și din Normativul C 169-83 (executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale).

În cazul în care la cota stabilită prin proiect, natura terenului nu corespunde cu cea avută în vedere la proiectare, continuarea lucrărilor se poate face numai pe baza unei dispoziții scrise a proiectantului (Normativ C 56-85).

Cu privire la verificarea cotei de fundare și a naturii terenului, se vor întocmi procese verbale distincte între beneficiar și constructor.

Art.6. NATURA, CALITATEA ȘI DEPOZITAREA MATERIALELOR UTILIZATE LA LUCRĂRILE DE BETONĂRI

6.1. Materiale utilizate

6.1.1. Agregatele:

- vor corespunde SR EN 12620:2002+A1:2008
- nisipul utilizat va proveni numai din cariere naturale. Nu se admite folosirea nisipului de concasaj. Partea levigabilă este de maximum 2 %.
- se va folosi pietriș de râu sorturile 7-16 și 16-31 mm, care se vor înscrie în zona foarte bună a curbei granulometrice.
- partea levigabilă admisă la pietriș este de 0 %.
- în funcție de clasa betonului, acesta se poate realiza din trei sau patru sorturi de agregate și anume:
 - 0-3;3-7 (la betoanele de clasă mai mică sortul este 0-7 mm)
 - criblură 8-16 și 16-25 sau pietriș 7-16 și 16-31 (16-40).

Amestecul format din cele trei (patru) sorturi de agregate se va înscrie în zona foarte bună a curbei granulometrice.

Este interzisă folosirea agregatelor înghețate.

Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spălate și sortate.

Se vor lua măsuri pentru evitarea depunerilor de praf pe agregate.

6.1.2. Cimentul:

- va corespunde SR 1500:1996 și Normativului NE 012-99.

Se va folosi ciment tip II A 32,5 .

Dacă lucrările se vor executa pe timp friguros, se recomandă utilizarea cimenturilor cu întărire rapidă (II A 32,5 R).

- cimentul se va livra în cantități astfel determinate, încât stocul rezultat să fie consumat în maxim 2 luni. Dacă utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de

livrare) livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
 - data sosirii în depozit;
 - numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrierii în acesta;
 - garanția respectării condițiilor de păstrare;
 - numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta, inclusiv precizarea condițiilor de utilizare în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.
- în cazul cimentului în vrac transportul se va face numai în vehicule rutiere cu recipiente speciale sau vagoane CF speciale tip Z. V. C. cu descărcare pneumatică.
- nu se admite amestecarea cimenturilor diferite și utilizarea lor ca atare.

Pentru fiecare tip de ciment se va asigura o încăpere, un siloz sau un bunker separat, în vederea protejării lui de umezeală și impurități, avându-se în vedere asigurarea stării de conservare, care se va verifica conform prevederilor din Normativul NE 012-99, anexa VI.1, pct. A1 (la aprovizionare) și anexa VI.1, pct. B1 (înainte de utilizare).

6.1.3. Apa:

Apa utilizată la confecționarea betoanelor poate proveni din rețeaua publică sau altă sursă, dar în acest caz va îndeplini condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84.

6.1.4. Aditivii:

La prepararea betoanelor se pot utiliza aditivi în scopul:

- îmbunătățirii lucrabilității la elemente cu secțiuni subțiri;
- îmbunătățirii gradului de impermeabilitate pentru elemente expuse la intemperii sau aflate în medii agresive;
- obținerii unor betoane de rezistență superioară;
- îmbunătățirii comportării la îngheț-dezgeț repetat;

- reglării procesului de întărire, întârziere sau accelerare în funcție de cerințe tehnologice;

- creșterii rezistenței, durabilității și îmbunătățirii omogenității betonului.

Tipurile uzuale de aditivi și condițiile de utilizare sunt precizate în tabelul 4.4 și anexa I.3. din Normativul NE 012-99.

Verificarea caracteristicilor aditivilor se va face în conformitate cu prevederile din anexa V.I., pct. A.4. (la aprovizionare) și B.3. (înainte de utilizare), din Normativul NE 012-99.

6.1.5. Betoanele

6.1.5.1. Prepararea și transportul betonului

Betoanele vor respecta clasele prevăzute în proiect.

Compoziția betonului se stabilește pe bază de încercări preliminare, folosindu-se materialele aprovizionate. Compozițiile betoanelor se vor aproba de beneficiar.

Stabilirea compoziției se va face:

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment sau de agregate;
- la introducerea utilizării de aditivi sau la schimbarea tipului acestora;
- la pregătirea executării unei lucrări care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25 (Bc 25).

În cursul preparării betonului rețeta se va corecta de către laboratorul stației și cu acceptul beneficiarului, în funcție de rezultatele încercărilor privind:

- umiditatea agregatelor;
- granulozitatea sorturilor;
- densitatea aparentă a betonului proaspăt;
- lucrabilitatea betonului.

Dozarea materialelor folosite pentru prepararea betoanelor se face în greutate.

Abaterile admise la dozare sunt:

- 2 % pentru ciment și apă
- 3 % pentru agregate
- 5 % pentru aditivi
- 3 % pentru cenușă de termocentrală

Abaterile admise la dozare se vor încadra și în prevederile Normativului C 140-86.

Pe timp friguros se va ține seama de temperatura materialelor componente și a betonului.

Folosirea plastifiantilor, antrenorilor de aer, etc., se admite numai cu aprobarea beneficiarului.

Umiditatea agregatelor se verifică zilnic, precum și după fiecare schimbare de Jgheburile, autocamioanele de transport beton, etc., vor trebui păstrate curate și spălate după fiecare întrerupere a lucrului.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculanta pe distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă a betonului se va proteja pentru a împiedica evaporarea apei și modificarea caracteristicilor betonului.

La compactarea betonului se vor folosi mijloace mecanizate de compactare ca: mase vibrante, vibratoare de cofraj și vibratoare de adâncime.

6.1.6. Depozitarea

6.1.6.1. Depozitarea agregatelor pentru betoane

Depozitele vor avea amenajate drumuri de acces care să evite antrenarea de noroi și impurificarea agregatelor.

În cazul aprovizionării cu mijloace pe calea ferată se va asigura un spațiu (compartiment) pentru depozitarea loturilor refuzate, conform anexei VI.1. pct. A.2., din Normativ NE 012-99.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

Pentru depozitele de consum se pot folosi silozuri.

Verificarea calității agregatelor se va face:

- la aprovizionare, conform anexei VI.1. pct. A.2.
- înainte de utilizare, conform anexei VI.1. pct. B.2.

6.1.6.2. Depozitarea cimentului

Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate sau de garanție și verificarea capacității libere de depozitare în silozuri destinate tipului respectiv de ciment, sau în încăperile special amenajate.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale.

Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz, prin înregistrarea zilnică a primirilor și livrărilor.

Depozitarea cimentului ambalat în saci se va face în încăperi închise. Sacii vor fi așezați în stive, lăsându-se o distanță liberă de 50 cm de la pereții exteriori și păstrând împrejurul lor un spațiu suficient de circulație.

Durata de depozitare nu va depăși 60 zile de la data expedierii de către producător pentru cimenturile cu adaosuri și respectiv 30 zile în cazul cimenturilor fără adaosuri.

Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu se va întrebuința la elemente de beton și beton armat decât după verificarea stării de conservare și în conformitate cu prevederile din anexa VI.1., Normativ NE 012-99.

Verificarea calității cimentului se va face:

- la aprovizionare, conform anexei VI.1. pct. A.1.
- înainte de utilizare, conform anexei VI.1. pct. B.1.

Art.7. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

7.1. Lucrări pregătitoare (cofraje)

7.1.1. Date generale

Acest tip de lucrări sunt necesare pentru realizarea camerelor de cădere ale podețelor și a elevațiilor (timpane) și coronamentelor turnate monolit la podețe.

În principiu, acestea pot fi de două tipuri, care satisfac necesitățile cerute de lucrările proiectate:

- cofraje plane obișnuite, utilizate la suprafețele nevăzute;
- cofraje plane de față văzută, utilizate la suprafețele expuse vederii.

Antreprenorul poate propune soluții proprii de tratare a feței văzute a betonelor, pentru care va obține aprobarea beneficiarului.

Cofrajele și susținerile lor se execută în conformitate cu prevederile STAS 7721-76 și trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare prevăzute în proiect, pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile prevăzute în Normativul NE 012-99, anexa III.1.;
- să fie etanșe astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
- să asigure ordinea de montare și demontare stabilită, fără a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor și susținerilor;
- să permită, la decofrare, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează;
 - să aibă fețele care vin în contact cu betonul curate, fără crăpături, sau alte defecte.

Din punct de vedere al modului de alcătuire, cofrajele care se vor utiliza pot fi:

- cofraje fixe, confecționate și montate la locul de turnare a betonului și folosite, de obicei, la o singură lucrare.

Din punct de vedere al naturii materialului din care sunt confecționate, se vor putea utiliza:

- cofraje din lemn sau căptușite cu lemn, pentru suprafețele nevăzute.

- cofraje tego, pentru suprafețele expuse vederii.

În afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui să mai îndeplinească și următoarele condiții specifice:

- să asigure posibilitatea de deplasare și poziția de lucru corespunzătoare a muncitorilor care execută turnarea și compactarea betonului.

7.1.2. Pregătirea și recepția lucrărilor de cofrare

Înainte de fiecare refolosire, panourile de cofraje tego vor fi revizuite și, în caz de necesitate, reparate.

În scopul refolosirii, panourile de cofraj vor fi supuse următoarelor operațiuni:

- curățirea cu grijă, repararea și spălarea, înainte și după refolosire;
- tratarea suprafețelor ce vin în contact cu betonul cu o substanță care trebuie să ușureze decofrarea, în scopul desprinderii ușoare a cofrajului. În cazul în care se folosesc substanțe lubrefiante, uleioase, nu este permis ca acestea să vină în contact cu armăturile.

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate, astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subsam-blurile de cofraje și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea, modul de fixare a elementelor.
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în “Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse”, ținându-se seama și de prevederile capitolului 17. Controlul calității lucrărilor, din NE 012-99.

7.1.3. Montarea cofrajelor, pregătirea în vederea turnării betonului

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operațiuni:

- trasarea poziției cofrajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și corectarea poziției panourilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazemă pe teren, se va asigura repartizarea solicitărilor, ținând seama de gradul de compactare și posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea tasărilor.

În cazurile în care terenul este înghețat sau expus înghețului, rezemarea susținerilor se va face astfel încât să se evite deplasarea acestora, în funcție de condițiile de temperatură.

7.2. Turnarea betonului

7.2.1. Reguli generale de betonare

Executarea lucrărilor de betonare poate începe numai după ce s-a verificat îndeplinirea următoarelor condiții:

- compoziția betonului a fost acceptată de beneficiar, iar în cazul betoanelor de clasă egală sau mai mare de C 20/25 (Bc 25) se dispune de încercări preliminare suficiente;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele necesare (agregate, ciment, etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje;
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit nu prezintă zone necompactate sau segregate și au rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- nu se întrevede posibilitatea apariției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
- în cazul fundațiilor sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor din precipitații sau infiltrații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zona în care se va betona.

Respectarea acestor condiții se va consemna într-un act, care va fi aprobat de beneficiar.

Betonul preparat trebuie turnat în cofraje în maximum 1 oră de la preparare în cazul folosirii cimenturilor obișnuite și 1/2 oră când se utilizează cimentul cu priză rapidă sau când betonul proaspăt are o temperatură peste 40°C. Betonul adus în vederea turnării nu trebuie să aibă agregatele segregate. În perioada dintre preparare și turnare se interzice adăugarea de apă în beton.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Se admite un interval de maximum 30 minute numai în cazuri în care durata transportului este mai mică de 30 minute.

La turnarea betonului se vor respecta următoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnare, iar apa rămasă în denivelări va fi îndepărtată;
- din mijlocul de transport betonul se va descărca în bene, jgheaburi, sau direct în lucrare;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu se încadrează în limitele de lucrabilitate admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea lucrabilității numai prin folosirea unui aditiv superplastifiant, dar cu acordul beneficiarului;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu va depăși 3 m pentru elementele cu lățime maximă de 1 m, respectiv 1,5 m înălțime pentru celelalte cazuri, inclusiv elementele de suprafață de tip placă;
- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub având capătul inferior la maxim 1,5 m de zona ce se betonează;
- betonul se va răspândi uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maxim 50 cm înălțime;

- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri imediate de remediere în cazul constatării unor deplasări sau căderi;
- betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect (care sunt aceleași cu rosturile dintre fundație și elevație);
- în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare de 2 ore, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeței rostului și cu acordul beneficiarului.

Compactarea:

Compactarea mecanică a betonului se face prin vibrație.

Se admite compactarea manuală (cu mai, vergele, șipci, sau prin ciocănirea cofrajului).

La execuție se vor respecta prevederile anexei VI.2. din Normativul NE 012-99, referitoare la compactarea betonului (procedee de vibrație mecanică).

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția astfel ca betonarea să se facă fără întrerupere pe întregul element.

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contracție, se va asigura menținerea umidității betonului, protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție;
- stropirea periodică cu apă.

Pe timp ploios suprafețele de beton proaspăt se vor acoperi cu prelate sau folii de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Decofrarea se va face numai după ce betonul a căpătat rezistența necesară, cu respectarea termenelor minime recomandate la cap. 14, tabelele 14.1., 14.2., 14.3. din Normativul NE 012-99.

7.2.2. Toleranțe de execuție

Abaterile maxime admise la executarea lucrărilor de betoane se vor încadra în prevederile cuprinse în anexa III.1., din Normativul NE 012-99.

7.2.3. Executarea lucrărilor de beton în condiții speciale

La executarea lucrărilor de beton pe timp friguros se vor respecta prevederile Normativului C 16-84.

Art8. CONTROL DE CALITATE ȘI RECEPȚIE

8.1. Controlul calității

Pe parcursul realizării lucrării este obligatorie verificarea în toate fazele de execuție a amplasării corecte a părților componente ale podețelor.

Se va verifica deasemenea poziționarea corectă a prefabricatelor, dimensiunile părților componente, pante longitudinale, cote de nivel, etc.

8.2. Recepția lucrării

Recepția pe faze se face atunci când lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze care confirmă posibilitatea trecerii la următoarea fază. Se efectuează de dirigintele de șantier și antreprenor.

La recepția preliminară, comisia examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiect și caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control. Astfel, se încheie "Procesul verbal de recepție preliminar".

Se vor verifica în cadrul acestei operații de recepție următoarele:

- amplasamentul lucrărilor conform proiectului de execuție;
- calitatea materialelor conform standardelor respective;
- natura pământurilor (conform STAS 1243-88), pentru verificarea

concordanței cu studiile geo;

- dimensiunile, pantele și calitatea execuției lucrărilor.

Recepția finală are loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

CAIET DE SARCINI NR.6
INTOCMIREA CARTII TEHNICE A CONSTRUCTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR
EXECUTATE



1. Cartea tehnica a constructiei reuneste ansamblul documentelor tehnice referitoare la proiectarea, executia, receptia, exploatarea si urmarirea comportarii in timp a constructiei si instalatiilor aferente acestora si trebuie sa cuprinda toate datele si informatiile necesare pentru identificarea si evaluarea starii tehnice a evolutiei ei in timp.

CUPRINSUL CARTII TEHNICE A CONSTRUCTIEI - conform Anexei nr. 6 la HGR 273/1994 care aproba “Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora”, este urmatorul:

- Centralizatorul cartii tehnice (fisa cu date sintetice privind constructia, borderoul general al dosarelor cu documentatia de baza si copiile borderourilor fiecarui dosar in parte).

- Capitolul “A” - Documentatia privind proiectarea :

- acte referitoare la tema de proiectare si amplasarea constructiei;
- avize care au fundamentat elaborarea proiectului;
- documentatia tehnica a constructiei efectiv realizate (arhitectura, detalii de executie pentru structura de rezistenta, schemele de instalatii), cu toate modificarile aduse pe parcursul executiei de catre proiectant, constructor sau beneficiar (investitor) prin dispozitii de santier sau proiecte modificatoare;
- breviarele de calcul pe specialitati;
- indicarea distincta a diferentelor fata de proiectele tehnice si detaliile de executie initiale, cu precizarea cauzelor care au condus la aceste diferente;
- caietele de sarcini privind executia lucrarilor.

- Capitolul “B” Documentatia privind executia:

- autorizatia de construire (inclusive planurile-anexa vizate spre neschimbare);
- procesul verbal de predare a amplasamentului si reperul de nivelment general ;
 - procesele verbale de receptie a terenului de fundare, a fundatiilor, a structurii de rezistenta si a lucrarilor ascunse, procesele verbale de admitere a fazelor determinante ale executiei;
- in situatia cand executia lucrarilor de construire nu a fost urmarita de un diriginte de santier atestat si nu s-au incheiat procesele verbale pentru fazele determinante si lucrarile ascunse, comisia pentru receptia lucrarilor va solicita elaborare unei expertize tehnice care sa

ateste calitatea executiei; dupa caz expertiza tehnica va preciza solutiile de remediere care se impun si va cuprinde procesele verbale care sa certifice executare intocmai a acestora;

- certificatele de calitate , condica de betoane, rezultatul incercarilor de rezistenta, ale betoanelor, certificatele de calitate pentru materialele puse in opera, registrul proceselor verbale de lucrari ascunse, notele de constatare,ale autoritatilor de control, registul de dispozitii si note de santier, jurnalul principalelor evenimente (inundatii, seisme, temperature excesive, etc.), caietele de atasament s.a.

- procesele verbale privind montarea instalatiilor de masurare prevazure prin proiectul de urmarire in timp a comportarii constructiei,inclusive citirile initiale de la care incep masuratorile(daca este cazul).-expertiza tehnica,verificari de teren sau cercetari suplimentare,necesare ca urmare a unor accidente tehnice sau a unor greseli tehnice(daca este cazul);

Capitolul”C”-Documentatia privind receptia lucrarilor executate:

-procesele verbale de receptie la terminarea lucrarilor si cel final;

-alte acte incheiate ca urmare a cererilor comisiilor de receptie privind verificari sau cercetari suplimentare,cu indicarea rezultatelor acestora si a modului de rezolvare.

Capitolul”D”- Documentatia privind urmarirea comportarii constructiei in exploatare si interventiile in timp:

-prevederile scrise ale proiectantului privind urmarirea comportarii constructiei,instructiunile de exploatare si intretinere,lista prescriptiilor tehnice de baza care trebuie respectate pe timpul exploatarii constructiei;

-proiectele de modificare a constructiei dupa receptia finala(cand este cazul);

-acte de constatare a eventualelor deficiente aparute dupa receptia finala si masurile de interventie luate;

-procesele verbale de predare-primire a constructiei la schimbarea proprietarului;

CAIET DE SARCINI NR. 7
URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR



Cuprinde :

Lista prescripțiilor de baza care trebuie respectate pe timpul exploatarei construcției,

Documentatia de interpretare a urmaririi comportarii constructiei in timpul exploatarei;

Normativul P130-1999 aparut in Buletinul constructiilor, volum 1-2000, precizeaza activitatea de urmarire a comportarii in timp a constructiilor, conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea constructiilor

CERINTELE DE CALITATE ESENTIALE, PROPRII CONSTRUCTIILOR RUTIERE :

- rezistenta si stabilitate;
- siguranta in exploatare;
- siguranta la foc;
- igiena, sanatatea oamenilor, refacerea si protectia mediului;
- izolatie termica, hidrofuga si economie de energie;
- protectie impotriva zgomotului.

Nota: Pentru lucrarea de fata cerintele de calitate sunt cele precizate la punctual a), b), d).

Realizarea si mentinerea, pe intreaga durata de existenta a constructiilor, a cerintelor de calitate mentionate constituie obligatia factorilor implicati in conceperea, realizarea, exploatarea, precum si in postutilizarea acestora, potrivit responsabilitatilor fiecaruia.

Acesti factori sunt:

- investitori in constructiile rutiere;
- unitati care presteaza activitati de cercetare;
- specialisti elaboratori ai proiectelor;
- specialisti verificatori de proiecte;
- fabricantii si furnizorii de produse pentru constructii;
- executanti de lucrari;
- responsabili tehnici cu executia;
- diriginti de specialitate;
- proprietari;
- experti tehnici;
- administratori si utilizatori;

In contractele care se incheie factorii prevazuti sunt obligati sa inscrie clauze referitoare la nivelul de calitate al constructiilor rutiere corespunzatoare cerintelor.

În contracte nu se pot înscrie niveluri referitoare la calitate inferioare reglementarilor în vigoare.

Cerintelor considerate esențiale, enumerate mai sus, li se pot adăuga cerințe suplimentare, specifice unor anumite funcții și/sau utilizatori, de exemplu:

- cerințe specifice unor unități sau ansambluri funcționale;
- cerințe referitoare la realizarea unor condiții speciale de păstrare în timp a materiilor prime, materialelor sau produselor rutiere;
- cerințe specifice unor procese de producție sau fluxuri tehnologice etc. Cerințele esențiale exprimate se referă la lucrare și nu la materiale sau elemente de construcție, astfel încât proprietățile de funcționare și siguranța se definesc prin prisma conceptului de performanță în construcție.

Cele șase cerințe obligatorii, necesare pentru obținerea unor construcții de calitate corespunzătoare, se transpun în condiții tehnice de performanță conform tabelului următor:

A. Rezistență și stabilitate

A.1. Capacități de rezistență

A.2. Deplasări și deformații

A.3. Comportare la diverse acțiuni

B. Siguranță în exploatare

B.1. Siguranță circulației pietonale

B.2. Siguranță circulației cu mijloace de transport mecanizate

B.3. Siguranță cu privire la factori de agresiune legați de instalații

B.4. Siguranță cu privire la lucrările de întreținere

B.5. Siguranță la intruziune și efracție

B.6. Siguranță în desfășurarea activităților cu caracter de producție

C. Siguranță la foc

C.1. Risc de izbucnire a incendiului

C.2. Timpi de siguranță la foc

C.3. Comportarea la foc a construcției în ansamblu și a principalelor părți componente

C.4. Proprietăți ale elementelor și materialelor de construcție

C.5. Intervenții pentru stingere

D. Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului D.1. Igiena aerului

D.2. Igiena apei

D.3. Igiena evacuării apelor uzate și a dejectiilor

D.4. Igiena evacuării deșeurilor și a gunoaielor

D.5. Calitatea finisajelor

E. Izolație termică, hidrofuga și economia de energie E.1. Izolație termică

E.2. Izolație hidrofuga

E.3. Economie de energie

F. Protecție împotriva zgomotului

F .1. Confort acustic

F .2. Protecție împotriva vibrațiilor

Urmărirea comportării în exploatare a elementelor infrastructurii rutiere se face pe toată durata de existență a acestora și cuprinde ansamblul de activități privind examinarea directă sau investigarea cu mijloace de observare și măsurare specifice, în scopul menținerii cerințelor. Intervențiile la construcțiile existente se referă la lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială, precum și la lucrări de reparații sau modernizare . Urmărirea comportării în timp a construcțiilor se desfășoară pe toată perioada de exploatare a drumurilor începând cu execuția ei și este o activitate sistematică de culegere și valorificare (prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor etc.) a informațiilor rezultate din observare și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcțiilor în procesul de interacțiune cu mediul ambiant și tehnologic.

Scopul urmăririi comportării în timp a construcțiilor respectiv a drumurilor este de a obține informații în vederea exploatareii normale, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieti și de degradare a mediului.

Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcțiilor se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale drumurilor.

Urmărirea în timp este de două categorii:

urmarire curenta

urmarire speciala

Rapoartele rezultate din urmărirea curentă și specială se consemnează în Jurnalul evenimentelor, ce se păstrează în Cartea Tehnică a construcției.

URMARIREA CURENTA este o activitate care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte și fenomene prin examinare vizuală directă .

În cazul drumurilor, prin observații vizuale se constată defecțiunile apărute pe parcurs ca: crapecrăpături, fisuri, valuriri, faianțări, subspalări inundatii, alunecări etc.

Urmărire curentă se va face cu echipament de măsurare:

a) Sisteme de masurare, constituind ansambluri complete de instrumente de masura si alte dispozitive, pentru a executa operatii de masurare specificate;

b) Echipamente de masurare si incercare, destinate sa efectueze operatii de incercare si masurare, in vederea obtinerii unor date privind caracteristicile unui produs.

Planul de urmarire curenta se va decurge dupa urmatorul program:

- se parcurge traseul si se constata degradarile, defectiunile descoperite prin observatii vizuale, sau cu dispozitive simple de masurare;
- se constata pozitia hectometrica, kilometrica a portiunii cu defectiunile; preluarea preliminara a acestor date se va face in raportul Jurnalul evenimentelor;
- se intercepteaza defectiunile constatate si se anunta persoanele cu decizii de interventie; in cazul constatarii posibilitatilor de producere a unor avarii - inundatii, alunecari - se vor lua masuri de alarmare si atentionare a populatiei

In cazul drumurilor urmarirea curenta se va efectua de doua ori pe an, in mod obligatoriu primavara, dupa topirea zapezii, si in mod obligatoriu dupa producerea de evenimente deosebite (seism, inundatii, explozii, alunecari de teren).

Urmarirea curenta trebuie sa reflecte toate evenimentele (degradarile) care au loc pe tot traseul drumurilor, deasemenea lucrarile de intretinere periodica vor fi consemnate in cartea constructiei in urma urmariri curente.

INSTRUCTIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR, EXPLOATAREA, INTRETINEREA SI REPARATIILE

Reparatiile de intretinere trebuie executate in timp cat mai scurt de la producerea degradarilor si nu mai tarziu de data de 15 septembrie a anului respectiv.

Toate lucrarile ce se executa pe platforma zonei vor fi precedate in mod obligatoriu de executarea semnalizarii corespunzatoare a locurilor de munca si de instructajul de protectia muncii la care conducatorii proceselor de productie il vor face personalului muncitor.

La imbracamintile asfaltice se vor executa:

inlaturarea denivelarilor si decaparea damburilor cu freza mecanica;

repararea zonelor de imbinare a benzilor deschise cu rasini sintetice;

repararea gropilor se va face cu asfalt tumat driscuit la cald si cilindrat cu rulou de mana sau un alt tip de mixture asfaltica care se preteaza pentru lucrarile de reparatii a le imbracamintilor asfaltice;

refacerea tuturor marcajelor rutiere de doua ori pe an datorita intensitatii traficului;

schimbarea si completarea, acolo unde este cazul, a indicatoarelor rutiere, inclusiv asigurarea unei bune vizibilitati a acestora;

lucrari de taiere de crengi uscate si ajustare a coroanei pomilor, inclusiv raziura tulpinei in fiecare

an.

Beneficiarul este obligat a completa cartea tehnica a strazii si a evidentia in anexa aeesteia toate degradarile constatate precum si masurile tehnice de remediere si termenele de executie.

La dispozitive pentru scurgerea si evacuarea apelor pluviale:
decolmatarea tuturor dispozitivelor (santuri, rigole, podete, guri de scurgere);
rostitura;
repararea degradarilor suprafetei din beton;

- ridicarea la cota a caminelor de vizitare degradate

La consolidarile de terasamente:

- curatarea/taierea coronamentelor zidurilor;
- repararea si vopsirea parapetilor;
- repararea zidurilor de sprijin.



Intocmit,
Ing. Leon Bianca Elena

