

CAIETE DE SARCINI

CUPRINS:

Caiet de sarcini nr. 1 – Terasamente

Caiet de sarcini nr. 2 - Strat din balast

Caiet de sarcini nr. 3 – Strat din piatră spartă

Caiet de sarcini nr. 4 – Lucrari de imbracaminte

Caiet de sarcini nr. 5 - Dispozitive de colectare a apelor – rigole, santuri

Caiet de sarcini nr. 6 – Podețe tubulare cu tuburi din PEHD

Caiet de sarcini nr. 7 - Lucrări accesorii

Caiet de sarcini nr. 8 – Protectia muncii

Intocmit,

ing. Dulcu Marius

CAIET DE SARCINI NR. 1

TERASAMENTE

C U P R I N S

GENERALITATI

- ART. 1. DOMENIU DE APLICARE
- ART. 2. PREVEDERI GENERALE

CAP.I. MATERIALE FOLOSITE

- ART. 3. PAMANT VEGETAL
- ART. 4. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE
- ART. 5. APA DE COMPACTARE
- ART. 6. PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE
- ART. 7. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

CAP.II. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

- ART. 8. PICHETAJUL LUCRARILOR
- ART. 9. LUCRARI PREGATITOARE
- ART.10. MISCAREA PAMANTULUI
- ART.11. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE
- ART.12. EXECUTIA DEBLEELOR
- ART.13. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEE
- ART.14. EXECUTIA RAMBLEELOR
 - 14.1. Prescriptii generale
 - 14.2. Modul de executie a rambleelor
 - 14.3. Compactarea rambleelor
 - 14.4. Controlul compactarii
 - 14.5. Profile si taluzuri
 - 14.6. Prescriptii aplicabile pamânturilor sensibile la umezire
 - 14.7. Prescriptii aplicabile rambleelor din material stâncos
 - 14.8. Prescriptii aplicabile rambleelor nisipoase
 - 14.9. Prescriptii aplicabile rambleelor din spatele zidariilor
 - 14.10. Protectia impotriva apei
- ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

ART.16. FINISAREA PLATFORMEI
ART.17. ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL
ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE
ART.19. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE
ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

CAP.III. RECEPTIA LUCRARILOR

ART.21. RECEPTIA PE FAZE
ART.22. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR
ART.23. RECEPTIA FINALA

G E N E R A L I T A T I

ART.1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea terasamentelor pentru modernizarea, constructia si restructurarea drumurilor publice. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie sa fie indeplinite la executarea debleelor, rambleelor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrarilor, controlul calitatii si conditiile de receptie.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. La executarea terasamentelor se respecta prevederile din standardele si normativele in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

2.3. Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea beneficiarului/Inginerului verificari suplimentare, fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.5. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executare a terasamentelor, cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

2.6. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini "Clientul/Inginerul" va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

C A P I T O L U L I **MATERIALE FOLOSITE**

ART.3. PAMANT VEGETAL

Pamantul vegetal existent va fi mutat si stocat departe de lucrarile de terasamente.

Toate taluzele de la lucrarile de reabilitare vor fi acoperite cu pamant vegetal si plantate cu iarba imediat dupa terminarea lucrarilor de terasamente corespunzatoare. Planul de lucrari de terasamente dat de Inginer va detalia masurile luate pentru pamantul vegetal existent.

Furnizorii de pamant vegetal vor alege pamant vegetal din partile locului, adecvat vegetatiei.

ART.4. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform STAS 1243-88 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date in tabelul 1.a si 1.b.

Materiale pentru lucrari de terasamente

Tabel 1a

Denumirea si caracteristicile pricipalelor tipuri de pamanturi		Simbol	Continutul de granule fine in % a masei totale 0.005mm 0.05mm 0.25mm	Coeficient de neregularitate U_n	Indicele de plasticitate pentru fractii sub 0.5mm	Umflare libera $U_1\%$	Calitate ca material pentru terasamente
Pamanturi necoezive grosiere (fractiunea mai mare de 2mm reprezinta mai mult de 50%)	Cu foarte putine parti fine, neuniforme (granulozitate continua); insensibile la inghet-dezghet si la variatiile de umiditate	1a	<1<10<20	>5	0	-	Foarte buna
	Idem 1a, insa uniforme (granulozitate discontinua)	1b		≤ 5			Foarte buna
Pamanturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mica de 2mm reprezinta mai mult de 50%)	Cu parti fine; neuniforme (granulozitate continua) sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet insensibile la variatiile de temperatura	2a	<6<20<40	>5	<10	-	Foarte buna
	Idem 2a, insa uniforme (granulozitate discontinua)	2b		≤ 5			Buna
Pamanturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mica de 2mm reprezinta mai mult de 50%) cu liant constituit din pamanturi coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prafos sau argilos	Cu mai multe parti fine; foarte sensibile la inghet-dezghet; fractiunea fina prezinta umflare libera (contractie) redusa;	3a	$\geq 6 \geq 20 \geq 40$		>10	≤ 40	Mediocra
	Idem 3a insa fractiunea fina prezinta umflare libera medie sau mare	3b				>40	mediocra

Tabel 1b

Denumirea si caracteristicile principalelor tipuri de pamanturi		Simbol	Granulozitate	Indicele de plasticitate pentru fractii sub 0.5mm	Umflarea libera U ₁ %	Calitate ca material pentru terasamente
			Conform cu Casagrande Nomogram			
1. Pamanturi coezive: nisip prafos, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos nisipos, praf argilos, argila prafoasa nisipoasa, argila nisipoasa, argila prfoasa, argila, argila grasa	Anorganice cu compresibilitate si umflare libera redusa, sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet	4a		<10	<40	Mediocra
	Anorganice, cu compresibilitate mijlocie, umflare libera redusa sau medie, foarte sensibile la inghet-dezghet	4b		<35	<70	mediocra
	organice, (MO>5%) cu compresibilitate si umflare libera reduse sau medie, sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet	4c		≤10	≤40	mediocra
	anorganice, cu compresibilitate si umflare libera mare sau medie, sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet	4d		>35	>70	rea
	organice, (MO>5%) cu compresibilitate mijlocie si umflare libera reduse sau medie, sensibilitate mare la inghet-dezghet	4e		<35	<75	rea

	organice, (MO>5%) cu compresibilitate mare si umflare libera mare sau medie, sensibilitate mare la inghet-dezghet	4f		-	≥40	Foarte rea
--	---	----	--	---	-----	------------

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

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

4.4. Pamânturile prafoase si argiloase, clasificate ca mediocre in cazul când conditiile hidrologice locale sunt mediocre si nefavorabile vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709-90 privind prevenirea degradarilor provocate din inghet-dezghet.

4.5. In cazul terasamentelor in debleu sau la nivelul terenului, alcatuite din pamânturi argiloase cu simbolul 4e, 4f si a caror calitate conform tabelului 1b este rea sau foarte rea (sau a celor cu densitate in stare uscata mai mica de 1,5 g/cmc), vor fi inlocuite cu pamânturi corespunzatoare, pe o grosime de minimum 20 cm in cazul pamânturilor rele si de minimum 50 cm in cazul pamânturilor foarte rele. Inlocuirea lor se va face pe toata latimea platformei. Grosimea se va considera sub nivelul patului drumului si se va stabili in functie de conditiile locale concrete, de catre Inginer.

Pentru pamânturile argiloase simbolul 4d, se recomanda fie inlocuirea, fie stabilizarea lor pe o grosime de minimum 15 cm.

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

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

4.8. Conditiiile de utilizare a diferitelor pamânturi pot fi combinate la cererea Inginerului cu masuri specifice destinate a aduce pamântul extras in stare compatibila cu modalitatile de punere in opera si cu conditiile meteorologice. Aceste masuri care cad in sarcina Antreprenorului privesc modalitatile de extragere si de corectii a continutului in apa fara aport de liant sau reactiv.

ART.5. APA PENTRU COMPACTARE

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

5.2. Apa salcie va putea fi folosita cu acordul "Inginerului" in afara de terasamentele din spatele lucrarilor de arta.

5.3. Adaugarea eventuala a unor produse, destinate sa faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Clientului/Inginerului in care se vor preciza si modalitati de utilizare.

ART.6. PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

Pamânturile care se vor folosi la realizarea straturilor de protectie a rambleelor erodabile trebuie sa aibe calitatile pamânturilor care se admit la realizarea rambleelor, excluse fiind nisipurile si pietrisurile aluvionare. Aceste pamânturi nu trebuie sa aiba elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

ART.7. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

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

NOTA: Materialele provenite din excavatia in stanca sau roci se vor folosi la terasamente cu respectarea conditiilor din tabelul de mai jos.

Tabel 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
---------	---------------------------------	------------------	------------------------------------

1	Granulozitate	In functie de heterogenitatea pamântului utilizat in sa cel putin o incercare la 5.000 mc	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Coeficientul de neuniformitate		1243-88
4	Caracteristicile de compactare	Pentru pamânturile folosite in rambleele din spatele zidurilor si pamânturile folosite la protectia rambleelor o incercare la fiecare 1.000 mc.	1913/13-83
5	Umflare libera		1913/12-88
6	Sensibilitate la inghet, dezghet		1709/3 - 90
7	Umiditate	Zilnic si la fiecare 500 mc	1913/1-82

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

CAPITOLUL II EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART.8. PICHETAJUL LUCRARILOR

8.1. De regula pichetajul axei traseului este efectuat prin grija clientului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar vârfurile 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 câte doi reperi pe km.

8.2. (Nu este aplicabil pentru reabilitarea DN 17). In cazul când documentatia este intocmita pe planuri fotogrametrice traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmeaza sa se faca la inceperea lucrarilor de executie pe baza planului de situatie, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi si a reperilor de pe teren.

8.3. Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente Antreprenorul trece la restabilirea si completarea pichetajului in cazul situatiei aratate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou in cazul situatiei de la pct.8.2.

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

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

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

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

8.6. In caz de nevoie, scoaterea lor in afara amprizei lucrarilor este efectuata de catre Antreprenor, pe cheltuiala si raspunderea sa.

Aceasta operatie nu poate sa fie efectuata decât dupa ce obtine aprobarea "Inginerului" in scris, cu cel putin 24 de ore in devans.

8.7. Cu ocazia efectuarii pichetajului vor fi identificate si toate instalatiile subterane si aeriene, electrice, de telecomunicatii sau de alta natura, aflate in ampriza lucrarilor in vederea mutarii sau protejarii acestora conform documentatiilor tehnice pentru predarea terenului liber Antreprenorului.

ART.9. LUCRARI PREGATITOARE

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

- defrisari;

- curățirea terenului de frunze, crengi, iarba și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente;
- aprobarea de către Inginer a Procedurilor tehnice de Executie pentru lucrările de terasamente.

9.2. Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbustilor, să scoată rădăcinile și buturugile.

Doborârea arborilor și a pomilor precum și transportul materialului lemnos rezultat se face pe cheltuiala Antreprenorului după îndeplinirea formelor legale.

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

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

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

9.5. Pământul decapat și alte produse care sunt improprii vor fi depozitate în depozit definitiv, evitând orice amestec sau impurificare a acestora. Pământul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale reutilizări.

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

9.7. Demolarile construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

9.8. 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.

9.9. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor înainte ca "Inginerul" să constate și să accepte executia lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul articol.

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

ART.10. MISCAREA PĂMÂNTULUI

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

10.2. Excedentul de săpătură ca și pământurile din deblee care sunt improprii realizării în ramblee în sensul prevederilor din art.4 precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite în sensul art.4 vor fi transportate în depozite definitive.

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

10.4. Recurgerea la deblee și ramblee în afara profilului din proiect sub formă de supralargire, trebuie să fie supusă aprobării "Inginerului".

10.5. Dacă apare în cursul executiei lucrărilor ca natura pământurilor provenind din deblee și gropi de imprumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale relativ la calitate și condițiile de executie a rambleelor, Antreprenorul trebuie să informeze "Inginerul" și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutura.

10.6. La lucrările importante clientul dacă consideră necesar de a preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini poate întocmi în cadrul caietului de sarcini speciale "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din deblee sau gropi de imprumut.

10.7. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor- "Tabloul miscării pământului" care definește în spațiu miscarile și localizarea finală a fiecărui volum izolat de debleu sau din groapa de imprumut considerată în mod individual. El ține cont de "Tabloul de

corespondenta a pamântului" stabilit de Client, daca aceasta exista, ca si de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport si prescriptiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobarii "Inginerului" in termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de inceperea lucrarilor. Tabloul miscarii pamantului trebuie sa fie dat spre aprobare Inginerului in termenul specificat in Caiete de sarcini, Specificatii Generale.

ART.11. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE

11.1. In lipsa unor precizari in caietul de sarcini speciale alegerea gropilor de imprumut sau a depozitelor este lasata la latitudinea Antreprenorului, sub rezerva aprobarii "Inginerului". Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum opt zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor. Cererea trebuie sa fie insotita, daca "Inginerul" considera ca este necesar, de:

- o justificare a calitatii materialelor in spiritul prevederilor articolului 4 al prezentului caiet de sarcini, in ce priveste gropile de imprumut. Cheltuielile pentru sondaje si analize fiind in sarcina antreprizei;
- acordul pentru ocuparea terenurilor pentru depozite si pentru extragerea de pamânt din gropile de imprumut dat de proprietarul terenului.

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

- Crestele taluzelor gropilor de imprumut trebuie, in lipsa autorizatiei prealabile a "Inginerului", sa fie la o departare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- Sapaturile in gropile de imprumut pot fi efectuate in continuarea taluzelor de debleu cu conditia ca fundul sapaturii sa fie la terminarea extragerii, nivelat de asa maniera ca evacuarea apelor din precipitatii sa fie asigurata in bune conditii iar taluzele sa fie ingrijit executate.
- Sapaturile in gropile de imprumut nu vor putea fi practicate sub nivelul proiectat al drumului, in profilele in debleu sau sub cota santului de scurgere a apelor in zona de rambleu;
- In albiile majore ale râurilor, gropile de imprumut vor fi executate in avalul drumului amenajând o bancheta de 4,00 m latime intre piciorul taluzului drumului si groapa de imprumut;
- Fundul gropilor de imprumut va avea o panta transversala de 1...3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- Taluzurile gropilor de imprumut amplasate in lungul drumului se vor executa cu inclinarea de 1:1,5...1:3, când intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut nu se lasa nici un fel de banchete, taluzul gropii de imprumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de sapatura in zonele de debleu poate fi depozitat dupa cum urmeaza:

- fie in continuarea terasamentului in rambleu, fiind nivelate, compactate si taluzate conform prescriptiilor aplicabile rambleelor drumului. Suprafata lor superioara va fi nivelata la o cota cel mult egala cu cota muchiei platformei rambleului;
- fie la mai mult de 10 m de crestele taluzelor de debleu ale drumurilor in executie sau a celor existente si in afara firelor de scurgerea apelor.

In ambele situatii este necesar sa se obtina aprobarea pentru ocuparea terenului si sa se respecte conditiile impuse.

La amplasarea depozitelor se va urmari ca prin executia lor sa nu provoace inzapezirea drumului.

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

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

11.6. Achizitionarea sau despagubirea pentru ocuparea terenurilor afectate depozitelor de pamânturi ca si celor necesare gropilor de imprumut ramân in sarcina Antreprenorului.

ART. 12. EXECUTIA DEBLEELOR

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

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

12.2. Sapaturile trebuiesc atacate frontal pe intreaga latime si pe masura ce avanseaza, se realizeaza si taluzarea, urmarind pantele taluzelor mentionate pe profilele transversale. Adancimea stratului rutier existent trebuie sa fie verificata pe santier in timpul lucrarilor de terasamente iar adancimea sapaturii de-a lungul drumului va fi ajustata pentru a se garanta ca stratul rutier existent este drenat adecvat.

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

12.4. In cazul când terenul întâlnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta dorita, "Inginerul" va putea prescrie realizarea unui strat de forma pe cheltuiala clientului.

12.5. Inclinarea taluzelor va depinde de natura terenului efectiv. Daca acesta difera de prevederile proiectului Antreprenorul va trebui sa aduca la cunostinta "Inginerului" care va putea eventual dispune o modificare a inclinarii taluzelor si modificarea volumului terasamentelor.

12.6. Prevederile STAS 2914-84 privind inclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date in tabelul 3 in functie de natura materialelor existente in debleu.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZELOR
Pamânturi argiloase, in general argile nisipoase sau prafoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pamânturi marnoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pamânturi macroporice (loess si pamânturi loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, in functie de gradul de alterabilitate si de adâncimea debleelor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradeaza) cu stratificarea favorabila in ce priveste stabilitatea	de la 1,0:0,1 pâna la pozitia verticala sau chiar in consola

In deblee mai adânci de 12,00 m sau amplasate in conditii hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltratii, zone de baltiri) indiferent de adâncimea lor, inclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

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

12.8. Daca apare ca stabilitatea pamânturilor nu este asigurata, Antreprenorul trebuie sa ia de urgenta masuri de consolidari si sa previna imediat "Inginerul".

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

12.10. Excavarea prin rupere a rocilor de catre explozivi nu este permisa si taierea rocilor se va face cu prin spargere. Daca este absolut necesara folosirea explozibilului, si dupa aprobarea Inginerului, trebuiesc tinut cont de urmatoarele:

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

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

Dupa executia lucrarilor, se va verifica in mod contractoriu ca adâncimea necesara este peste tot atinsa. In cazul unde acestea nu sunt atinse Antreprenorul va trebui sa execute derocarea suplimentara care este necesara.

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

Tabel 4

Profilul	Tolerante admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platforma cu strat de forma	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platforma fara strat de forma	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluzului de debleu neacoperit	+/- 10 cm	variabil in functie de natura rocii

12.13. Metoda utilizata pentru nivelarea platformei in cazul terenurilor stâncoase este lasata la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentara, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pamânt, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat cum este aratat in art.14.

12.14. Daca proiectul comporta reutilizarea in ansamblu a debleelor sensibile la umezire "Inginerul" va prescrie:

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

12.15. In timpul executiei debleelor, Antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile de asa maniera ca pamânturile 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.

Daca topografia locurilor permite o evacuare gravitationala 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.

ART.13. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEE

In afara de lucrarile pregatitoare aratate la art.8 lucrari care sunt comune atât sectoarelor de debleu cât si celor de rambleu, pentru acestea din urma mai sunt necesare si alte lucrari, pregatitoare dupa cum urmeaza:

13.1. Când linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20% Antreprenorul va trebui sa execute trepte de infratire având o inaltime de 0,20 m si distantate la maximum 1,00 m pe terenuri obisnuite si cu inclinare de 4% spre vale.

Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de "Inginer".

13.2. In completarea pregatirilor prevazute la art.9, pamântul din terenul de sub rambleu, va fi compactat pe o adâncime minimala de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor normal conform tabelului 5 Gradul de compactare verificându-se cu frecventa de 3 determinari la 250 m de banda de drum.

ART.14. EXECUTIA RAMBLEELOR

14.1. Prescriptii generale

14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare inainte ca pregatirile terenului indicate in caietul de sarcini si caietul de sarcini speciale, sa fie verificate si acceptate de "Inginer". Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu consemnata in caietul de santier.

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

14.1.3. Executia rambleelor trebuie sa fie intrerupta in cazul când 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 decât dupa un timp fixat de "Inginer" sau reprezentantul sau la propunerea Antreprenorului.

14.2. Modul de executie a rambleelor

14.2.1. Rambleele se executa din straturi elementare suprapuse, pe cât posibil orizontale, pe întreaga latime a platformei si in principiu pe întreaga lungime a rambleului.

Daca dificultatile speciale, recunoscute de "Inginer", o impun straturile elementare pot fi executate pe latimi inferioare celei a rambleului. Acest rambleu va fi atunci executat din benzi alaturate care impreuna acopera întreaga latime a profilului, decalarea in inaltime între doua benzi alaturate nu trebuie sa depaseasca grosimea maxima impusa.

14.2.2. Pamântul adus pe platforma este imprastiat si nivelat pe întreaga latime a platformei in grosimea optima de compactare stabilita, urmarind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

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 alte precizari aceste pante vor fi de minimum 5%.

14.2.3. La realizarea umpluturilor cu inaltime mari, peste 3,00 m, se pot folosi la baza acestora blocuri de piatra sau din beton cu dimensiunea sub 0,50 m cu conditia respectarii urmatoarelor masuri:

- impanarea golurilor cu pamânt
- asigurarea tasarilor in timp
- realizarea unei umpluturi omogene din pamânt de calitate corespunzatoare pe cel putin 2,00 m grosime la partea superioara a rambleului.

14.2.4. La punerea in opera se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea in opera respectiv asternerea si necompactarea imediata, lasând pamântul sa se zvânte sau sa se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea cât mai aproape de cea optima, sau din contra, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime.

14.3. Compactarea rambleelor

14.3.1. Toate rambleele vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevazute in STAS 2914 - 84 conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente la care se prescrie gradul de compactare	Pamânturi			
	necoezive		coezive	
	imbracaminti permanente	imbracaminti semipermanente	imbracaminti permanente	imbracaminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu inaltimea h de h: $\leq 2,00$ m h: $> 2,00$ m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. In corpul rambleelor la adâncimea (h) sub patul drumului: h: $\leq 0,50$ m 0,5 < h: $\leq 2,00$ m h: $> 2,00$ m	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
c. In deblee pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

14.3.2. Antreprenorul va trebui sa supuna acordului "Inginerului" cu cel putin opt zile inainte de inceperea lucrarilor grosimea maximala a stratului elementar pentru fiecare tip de pamânt pentru a obtine dupa compactare gradele de compactare aratate in tabelul 5 cu utilajele folosite pe santier.

In acest scop inainte de inceperea lucrarilor va realiza câte un tronson de incercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pamânt. Daca compactarea prescrisa nu poate fi obtinuta Antreprenorul va trebui sa realizeze o noua plansa de incercare dupa ce va aduce modificarile necesare grosimii straturilor si utilajului folosit. Rezultatele acestor incercari trebuie sa fie mentionate in registrul de santier.

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

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

14.4. Controlul compactarii

Starea rambleului este controlata prin supravegherea "Inginerului" pe masura executiei in urmatoarele conditii:

- a) controlul va fi strat dupa strat;
- b) se va proceda pentru fiecare strat la urmatoarele incercari cu frecventa teoretica din tabelul 6 care vor putea eventual sa fie modificate prin caietul de sarcini speciale.

Tabel 6

Denumirea incercarii	Frecventa minimala a incercarilor	Observatii
Incercarea Proctor	1 la 5.000 mc	Pentru fiecare tip de pamânt
Determinarea continutului de apa	1 la 250 ml de platforma	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platforma	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru in care se vor consemna toate rezultatele privind incercarea Proctor determinarea umiditatii si a gradului de compactare realizat pe straturi si sectoare.

Antreprenorul poate sa ceara receptia unui strat decât daca toate gradele de compactare corespunzatoare sunt superioare minimului prescris. Aceasta receptie va trebui in mod obligatoriu mentionata in registrul de santier.

14.5 Profile si taluzuri

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

Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut, in lipsa unor dispozitii contrare in caietul de sarcini speciale prin metoda rambleului excedentar.

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

14.5.2. Taluzurile rambleelor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare vor avea inclinarea 1 : 1,5 pâna la inaltimele maxime pe verticala - date in tabelul 7.

Tabel 7

Natura materialului in rambleu	H max m
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7

Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

14.5.3. In cazul rambleelor cu inaltimi mai mari decât cele aratate in tabelul 7 dar pâna la 12,00 m, inclinarea taluzurilor pe inaltimile din tabelul 3 socotite de la nivelul platformei drumului in jos va fi de 1:1,5 iar pe restul inaltimii la baza rambleului, inclinarea va fi de 1:2.

14.5.4. In ramblee mai inalte de 12,00, precum si la cele situate in albiile majore ale râurilor, vailor si in baltile unde terenul de fundatie este alcatuit din particule fine si foarte fine, inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3....1,5, conform STAS 1914-84 si tinand cont de tabelul 8.

14.5.5. Taluzurile rambleelor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa, vor avea inclinarea 1:1,5 pâna la inaltimile maxime h_{max} . pe verticala date in tabelul 8, in functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna in grade								
	5°		10°				15°		
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, hmax, in m								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

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

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

Denivelarile sunt masurate sub lata de 3 m lungime.

Toleranta pentru ampriza rambleului realizat fata de proiect este de + 50 cm.

14.6. Prescriptii aplicabile pamânturilor sensibile la umezire

14.6.1. Când la realizarea rambleelor sunt folosite pamânturi sensibile la apa si nu sunt masuri speciale in caietul de sarcini speciale, "Inginerul" lucrarii va putea prescrie Antreprenorului:

- Punerea in opera si compactarea imediata a debleelor sau a pamânturilor din gropi de imprumut la locul de folosire cu un grad de umiditate convenabil.
- Asternerea in asteptarea compactarii si scarificarea in vederea reducerii umiditatii prin evaporare;
- Tratarea pamântului cu var pentru reducerea umiditatii;
- Practicarea de drenuri deschise in vederea reducerii umiditatii a celor a caror continut excesiv de apa nu ar fi permis obtinerea pe loc a unei densitati suficiente si reluarea ulterioara a compactarii.

Pentru aceste pamânturi "Inginerul" va putea impune Antreprenorului prescriptii speciale in ce priveste evacuarea apelor.

14.7. Prescriptii aplicabile rambleelor din material stâncos

14.7.1. Descarcarea materialului derocat in rambleu si nivelarea lui va fi organizata de maniera de a obtine un material omogen si pe cât posibil cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea o grosime care va fi determinata in functie de dimensiunea materialului si posibilitatile mijloacelor de compactare. Aceasta grosime nu va putea in nici un caz sa depaseasca 0,80 m in corpul rambleului. In cei 0,30 m superiori, se vor elimina blocurile a caror dimensiune cea mai mare va depasi 0,20 m.

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

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

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

Controlul compactarii va fi efectuat prin masurarea parametrilor Q/S unde:

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

S - reprezinta suprafata masurata intr-o zi ; utilajul de compactare deplasându-se cu viteza stabilita in timpul experimentarii.

Valoarea parametrilor va fi stabilita cu ajutorul unui tronson de incercare controlat prin incercari cu placa permitând sa obtina un modul al primei incercari cel puțin egal cu 500 bari si un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Incercarile se vor face de Antreprenor iar rezultatele vor fi inscrise in registrul de santier.

14.7.3. Platforma va fi nivelata admitându-se aceleasi tolerante ca si in cazul debleelor in material stâncos art.12 tab.4.

Toleranta nivelarii taluzelor neacoperite va fi astfel ca toate blocurile sa fie incastrate cel puțin pe jumătate din grosimea lor.

14.8. Prescriptii aplicabile rambleelor nisipoase

14.8.1. Rambleele din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzelor in scopul de a le proteja de eroziune.

Grosimea straturilor elementare va fi cea care permite obtinerea compactarii cerute.

14.8.2. Vor fi stropite până la obtinerea unei umectari omogene a masei nisipoase pe intreaga grosime a stratului elementar.

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

14.9. Prescriptii aplicabile rambleelor la limita lucrarilor de arta

14.9.1. In lipsa unor indicatii contrare ale caietului de sarcini speciale, rambleele vor fi constituite din materiale identice cu cele adoptate pentru platforma cu exceptia materialelor stâncoase. Pe o latime minima de 1 metru, plecând de la zidarie, vor fi inlaturate pietrele a caror dimensiune depaseste 10 cm.

14.9.2. Ele vor fi compactate cu ajutorul utilajelor, respectând integritatea lucrarilor permitând obtinerea gradului de compactare conform prevederilor tab.5.

Aceste utilaje vor fi supuse aprobarii "Inginerului" sau reprezentantului acestuia care vor preciza pentru fiecare lucrare de arta intinderea zonei lor de utilizare.

14.10. Protectia impotriva apelor

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

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

ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

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

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

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

ART.16. FINISAREA PLATFORMEI

16.1. Stratul superior al platformei va fi ingrijit compactat, nivelat si complectat respectând cotele in profil in lung si in profil transversal, declivitatile si latimea prevazute in proiect.

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

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

- la latimea platformei:

+/- 0,05 m, fata de ax

+/- 0,10 m, la latimea intreaga

- la cotele proiectului:

+/- 0,05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

16.2. Daca constructia sistemului rutier nu urmeaza imediat terasamentele, platforma va fi nivelata transversal urmarind profilul acoperis, constituit din doi versanti plani, inclinati cu 4% spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevazut in planuri fara sa coboare sub o panta transversala de 4%.

ART.17. ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

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

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

Dupa raspândire pamântul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou usor.

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

ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat sa asigure drenarea apelor decât in masura in care acestea pot fi evacuate prin gravitatie.

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

ART.19. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

In timpul termenului de garantie, Antreprenorul va trebui sa execute in timp util si pe cheltuiala sa lucrarile necesare pentru a asigura scurgerea apelor, repararea taluzelor si a rambleelor si sa corijeze tasarile rezultate dintr-o proasta executie a lucrarilor.

In afara de aceasta, Antreprenorul va trebui sa execute in aceeași perioada si la cererea scrisa a "Inginerului" toate lucrarile complementare care vor fi necesare ca urmare a degradarilor de care antrepriza nu va fi responsabila.

ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

20.1. Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

- verificarea trasarii axului si amprizei drumului
- verificarea pregatirii terenului de fundatie
- verificarea calitatii si starii pamântului utilizat

- controlul grosimii straturilor asternute
- controlul compactarii terasamentului
- controlul caracteristicilor platformei drumului
- controlul capacității portante.

20.2. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică în registrul de laborator a verificărilor efectuate asupra calității și stării (umidității) pământului pus în opera și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

20.3. Verificarea trasării axului și amprizei drumului se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de $\pm 0,10$ m în raport cu reperii pichetajului general.

Verificarea pregătirii terenului de fundație

20.4. Înainte de începerea executării umpluturilor, după cum s-a curățat terenul, s-a îndepărtat stratul vegetal și s-a compactat pământul, se determină gradul de compactare și deformabilitatea terenului de fundație.

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

20.6. Numărul minim de probe conform STAS 2914-84 pentru gradul de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

20.7. Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârghii conform instrucțiunilor tehnice departamentale - indicativ CD 31-94.

20.8. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profile transversale amplasate la max. 20 m unul după altul în trei puncte (dreapta, ax, stânga) de pe ampriza variantelor de drum nou. Pentru porțiunile unde se execută banda a 3-a se va face o verificare din 20 în 20 m.

20.9. La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică corespunzătoare vehiculului etalon se încadrează în valorile din tabelul 9, admitându-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație în funcție de tipul pământului de fundație sunt conform tabelului 9.

20.10. Verificarea gradului de compactare a terasamentului de fundație se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

20.11. Verificarea calității și stării pământului

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

În cazul probelor extrase din gropile de imprumut se va determina și densitatea în stare uscată.

20.12. Verificarea grosimii straturilor asternute

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

20.13. Verificarea gradului de compactare

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

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafață, mijlocul și de la baza stratului când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafață și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm^3 .

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 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 250 m lungime.

20.14. În cazul când valorile obținute nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 5 se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

20.15. Nu se va trece la executia stratului urmator atît timp cît rezultatele verificarilor efectuate nu confirma realizarea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioara a stratului nefiind posibila.

20.16. Portiunile slab compactate pot fi depistate prin metode expeditiv cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

20.17. Controlul caracteristicilor platformei drumului

Controlul caracteristicilor platformei drumului se face dupa terminarea executiei terasamentelor si consta in verificarea topografica a nivelmentului si determinarea deformabilitatii cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul platformei drumului.

20.18. Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea platformei suport sunt +/- 0,05 m fata de prevederile proiectului. In ce priveste suprafatarea platformei si nivelarea taluzelor tolerantele sunt cele aratate in art.12 si 14 in prezentul caiet de sarcini.

Controlul topografic al nivelmentului va fi facut pe profile din proiect.

20.19. Deformabilitatea platformei drumului este stabilita prin masuratori cu deflectometrul cu pârghie.

La nivelul terenului natural sub rambleu, la nivelul patului drumului si la nivelul superior al terasamentelor sub stratul de forma se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica corespunzatoare sub sarcina osiei etalon de 91kN are valori mai mici decît cea admisa conform tabel 9.

Tabel 9

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

Atunci cînd masurarea deformatiei elastice nu este posibila, cu aprobarea Inginerului, se pot utiliza alte metode de determinare a capacitatii portante standardizate sau agrementate. In cazul utilizarii metodelor de determinare a deformatiei relative sub placa (STAS 2914/4-89) frecventa incercarilor va fi de 3 incercari pe sectiuni de drum de maximum 250 m.

CAPITOLUL III RECEPTIA LUCRARI

Lucrarile de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (receptii pe faze de excutie) unei receptii preliminare si unei receptii finale.

ART.21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

21.1. In cadrul receptiei pe faze (de lucrari ascunse) se va verifica daca partea de lucrari ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatii si de prezentul caiet de sarcini.

21.2. In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptie pe faze, in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

21.3. Receptia pe faze se efectueaza de catre "Inginer" si Antreprenor, iar documentul ce se incheie ca urmare a receptiei sa poarte ambele semnături.

21.4. Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

- trasarea si sablonarea lucrarii
- decaparea stratului vegetal si terminarea lucrarilor pregatitoare
- terenului de fundatie
- in cazul rambleelor pentru fiecare metru din inaltimea de umplutura si la realizarea umpluturii sub cota stratului de forma

- în cazul sapaturilor la cota finala a sapaturii.

21.5. Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cât si a comisiei de receptie preliminara sau finala.

ART.22. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

22.1. La terminarea lucrarilor de terasamente sau a unei parti din aceasta se va proceda la efectuarea receptiei preliminare a lucrarilor, verificându-se:

- concordanta lucrarilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini si a proiectului de executie
- natura pamântului din corpul drumului
- concordanta gradului de compactare realizat cu prevederile caietului de sarcini

2.2. Lucrarile nu se vor receptiona daca:

- nu sunt realizate cotele si dimensiunile prevazute in proiect
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului drumului cât si pe fiecare strat in parte (atestat de procesele verbale de receptie pe faze)
- lucrarile de scurgerea apelor sunt necorespunzatoare
- nu s-au respectat pantele transversale si suprafatarea platformei
- se observa fenomene de instabilitate, inceputuri de crapaturi in corpul terasamentelor, ravinari ale taluzelor, etc.
- nu este asigurata capacitatea portanta la nivelul patului drumului.

Defectiunile se vor consemna si se va stabili modul si termenul de remediere.

ART.23. RECEPTIA FINALA

La receptia finala a lucrarii se va consemna si modul in care s-au comportat terasamentele in perioada de garantie si daca au fost intretinute corespunzator.

Intocmit,

ing. Dulcu Marius

CAIET DE SARCINI NR. 2

Strat din balast

CUPRINS

GENERALITATI

- ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE
- ART.2. PREVEDERI GENERALE

CAP.I. MATERIALE

- ART.3. AGREGATE NATURALE
- ART.4. APA
- ART.5. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI

CAP.II. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

- ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE
- ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

CAP.III. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

- ART.8. MASURI PRELIMINARE
- ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI
- ART.10. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI
- ART.11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI

CAP.IV. CONDITII TEHNICE REGULI SI METODE DE VERIFICARE

- ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE
- ART.13. CONDITII DE COMPACTARE
- ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDARE

CAP.V. RECEPTIA LUCRARILOR

- ART.15. RECEPTIA PE FAZA
- ART.16. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR
- ART.17. RECEPTIA FINALA

GENERALITATI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini se refera la executia si receptia straturilor de fundatie din balast din sistemele rutiere ale drumurilor publice.

El cuprinde conditii tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialul folosit si stratul de fundatie realizat.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. *Stratul de fundatie din balast se realizeaza intr-un singur strat a carui grosime este stabilita prin proiect este de 25-30 cm parte carosabila (vezi parte desenata) si umplutura pe acostament.*

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

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale, prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea "Inginerului proiectant" verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.5. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, "Inginerul proiectant" va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

CAPITOLUL I MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru executia stratului de fundatie se va utiliza balast cu granula maxima de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie sa provina din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet, nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate (SR EN 13242:2013).

3.3. *Balastul pentru a fi folosit in stratul de fundatie trebuie sa indeplineasca caracteristicile calitative aratate in tabelul 1.*

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE
	FUNDATII RUTIERE
Sort	0-63
Continut de fractiuni % maxim: sub 0,02 mm sub 0,2 mm 0.1 mm 0-4 mm 0-8 mm 0-16 mm 0-25 mm 0-50 mm 0-63 mm	3 3-18 4-38 16-57 25-70 37-82 50-90 80-98 100
Granulozitate	Conform fig. 1

Coeficient de neuniformitate (Un), min	15
Echivalent de nisip (EN) min	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	50

3.4. Agregatul se va aproviziona din timp in depozit pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestuia. Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca este corespunzator.

3.5. Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calitatii balastului astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

3.6. Depozitarea agregatelor se va face in depozite deschise dimensionate in functie de cantitatea necesara si de esalonarea lucrarilor.

3.7. In cazul in care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea si depozitarea acestora se va face astfel incat sa se evite amestecarea balasturilor.

3.8. In cazul in care la verificarea calitatii balastului aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1, aceasta se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

ART.4. APA

Apa necesara compactarii stratului de balast poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina nici un fel de particule in suspensie.

ART.5. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI INAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

Controlul calitatii se face de catre Antreprenor prin laboratorul sau, in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 2.

Tabel 2

	Actiunea,procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conform STAS
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	SR EN13242:2013
2	Determinarea granulometrica	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (daca este cazul pentru fiecare sort)	-	4606-80
3	Umiditate	-	O proba pe schimb (si sort) si ori de câte ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice	4606-80
	Rezistente la uzura cu masina	O proba la fiecare		

4	tip Los Angeles (LA)	lot aprovizionat pentru fiecare sursa (sort)	-	730-89
---	----------------------	--	---	--------

CAPITOLUL II

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de catre un laborator de specialitate inainte de inceperea lucrarilor de executie.

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83 se stabileste:

$\rho_{du \max.P.M.}$ = greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cmc

$W_{opt P.M.}$ = umiditate optima de compactare, exprimata in %.

ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determina de laboratorul santierului pe probe prelevate din lucrare si anume:

$\rho_{du \text{ ef}}$ = greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in g/cmc

W_{ef} = umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %

in vederea stabilirii gradului de compactare g_c .

$$g_c = \frac{\rho_{du \text{ ef}}}{\rho_{du \max.pM}} \times 100$$

7.2. La executia stratului de fundatie se va urmari realizarea gradului de compactare aratat la art.13.

CAPITOLUL III

PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

ART.8. MASURI PRELIMINARE

8.1. La executia stratului de fundatie din balast se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente in conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

8.2. Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regula utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a balastului .

8.3. Inainte de asternerea balastului se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatii.

8.4. In cazul straturilor de fundatie prevazute pe intreaga platforma a drumului cum este cazul la autostrazi sau la lucrarile la care drenarea apelor este prevazuta a se face printr-un strat drenant continuu , se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apelor in orice punct al traseului la cel putin 15 cm deasupra santului sau in cazul rambleelor deasupra terenului.

8.5. In cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in functie de sursa folosita si care vor fi consemnate in registrul de laborator.

ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul este obligat sa efectueze aceasta experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de proba in lungime de minimum 30 m si o latime de cel putin 3,40 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop de a stabili pe santier in conditii de executie curente, componenta atelierului de compactare si modul de actionare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini precum si reglarea utilajelor de raspândire pentru realizarea grosimii din proiect si o suprafatare corecta.

9.2. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face in prezenta "Inginerului proiectant ", efectuând controlul compactarii prin incercari de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate.

In cazul in care gradul de compactare prevazut nu poate fi obtinut, Antreprenorul va trebui sa realizeze o noua incercare dupa modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea optima a stratului de balast pus in opera;
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volum balast pus in opera in unitatea de timp (ora, zi, schimb) exprimat in mc

S = suprafata calcata la compactare in intervalul de timp dat, exprimat in mp.

In cazul când se foloseste tandem de utilaje de acelasi tip suprafetele calcate de fiecare utilaj se cumuleaza.

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

Caracteristicile obtinute pe acest sector se vor consemna in scris pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor.

ART.10. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

10.1. Pe terasamentul receptionat se aterne si se niveleaza balastul intr-unul sau mai multe straturi in functie de grosimea prevazuta in proiect si grosimea optima de compactare stabilita pe tronsonul experimental.

Asternerea si nivelarea se face la sablon cu respectarea latimii si pantei prevazute in proiect.

10.2. Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinând seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire.

Stropirea va fi uniforma evitându-se supraumezirea locala.

10.3. Compactarea straturilor de fundatie se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu straturile de fundatie astfel ca straturile de fundatie sa fie permanent incadrate de acostamente asigurându-se si masurile de evacuare a apelor conform pct.7.3.

10.5. Denivelarile care se produc in timpul compactarii straturilor de fundatie sau rămân dupa compactare se corecteaza cu materiale de aport si se recilindreaza. Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se completeaza, se reniveleaza si apoi compacteaza din nou.

10.6. Este interzisa executia din balast inghetat.

10.7. Este interzisa asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

ART.11.CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI

11.1. In timpul executiei stratului de fundatie din balast se vor face pentru verificarea compactarii incercarile si determinarile aratate in tabelul 3 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

Tabel 3

	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifica	Frecvente minime la locul de punere in opera	Metode de verificare conform STAS
1	Incercare Proctor modificata	-	1913/13-83
2	Determinarea umiditatii de compactare	minim 3 probe la o suprafata de 2.000 mp de strat	4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compact	minim 3 probe la o suprafata de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S	Zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice in stare uscata	minim 3 puncte pentru suprafete < 2.000 mp	1913/15-75

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de balast aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu pârghie conform "Instructiunilor tehnice departamenteale pentru determinarea deformabilitatii drumurilor cu ajutorul deflectometrelor cu pârghie - indicativ CD 31-94.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:

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

C A P I T O L U L I V

CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundatie din balast este cea din proiect.

Abaterea limita la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

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

Grosimea stratului de fundatie este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

12.2. Latimea stratului de fundatie din balast este prevazuta in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi +/- 5 cm.

Verificarea latimii executate se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversala a fundatiei de balast este cea a imbracamintii prevazuta in proiect.

12.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limita la cotele fundatiei din balast, fata de cotele din proiect pot fi in puncte izolate de +/- 10 mm.

ART.13. CONDITII DE COMPACTARE

Stratul de fundatie din balast trebuie compactat pâna la realizarea gradului de compactare de 100% Proctor Modificat in cel putin 95% din punctele de masurare si de 98% in toate punctele masurate pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III.

Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca deformatiile elastice inregistrate (CD 31-94) sunt mai mici decât valoarea admisibila care este conform Tabelului 4.

Valorile deflexiunii admisibile la nivelul superior al stratului de fundatie din balast

Tabel 4

Grosimea stratului de fundatie din balast h.cm	Stratul superior al terasamentelor alcatuit din:			
	Strat de forma conf. STAS 12253-84	Pamânturi de tipul conf. STAS 1243-88		
		Nisip prafos Nisip argilos	Praf nisipos Praf argilos Praf	Argila Argila nisipoasa Argila prafoasa
15	140	210	225	250
20	130	180	195	210
25	120	160	175	190

NOTA: 1. Valorile d.adm. sunt determinate pentru balasturi de tip 2, 3 si 4, având E def. = 600-700 daN/cm² conform instructiunilor PD 177-76 respectiv E el.= 2000-2300 daN/cm², conform instructiunilor CD 152-85

2. Pentru balasturi de tip 1, 5 si 6 având E def. = 450-550 daN/cm², respectiv E el. = 1500-1800 daN/cm², valorile d.adm., date in tabel se sporesc cu 10%.

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- in profil longitudinal, masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de +/- 9 mm.
- in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si nu pot fi mai mari de +/- 9 mm.

In cazul aparitiei denivelarilor mai mari decât cele prevazute in prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundatiei.

C A P I T O L U L V

RECEPTIA LUCRARILOR

ART.15. RECEPTIA PE FAZA

Receptia pe faza se efectueaza atunci când toate lucrarile prevazute in documentatie pentru stratul de fundatie din balast sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile ART. 5, 11, 12, 13, si 14.

Comisia de receptie antreprenor si Inginer, examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiect si caietul de sarcini precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie procesul verbal de receptie calitativa.

ART.16. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia la terminarea lucrarilor pentru stratul de fundatie din balast se efectueaza o data cu receptia la terminarea integrala a lucrarilor unui sector de drum.

Comisia de receptie va examina lucrarile si va verifica indeplinirea cerintelor de calitate si modul de executie, care trebuie sa fie conform cu proiectul si caietul de sarcini, ca si cu inregistrarile de calitate din timpul executiei.

Daca rezultatele sunt corespunzatoare se efectueaza receptia, incheindu-se procesul verbal de receptie la terminarea lucrarilor.

ART.17. RECEPTIA FINALA

Receptia finala a stratului de fundatie din balast va avea loc o data cu receptia finala a unui sector, terminat integral dupa expirarea perioadei de garantie si se va face in conditiile prevederilor in vigoare si al prezentului caiet de sarcini.

Intocmit,

ing. Dulcu Marius

CAIET DE SARCINI NR. 3

FUNDATIE DIN PIATRA SPARTA

ART. 1. - OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. - Prezentul caiet de sarcini se refera la executia si receptia straturilor de fundatie din piatra sparta din sistemele rutiere ale drumurilor publice . El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite si stratul de fundatie realizat .

ART.2. - PREVEDERI GENERALE

2.1. - Fundatia din piatra sparta 63-80 se realizeaza in doua straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast si un strat superior din piatra sparta de minim 12 cm conform prevederilor STAS 6400-84 .

2.2. - Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de forma sau realizarea unor masuri de imbunatatire a protectiei patului, iar acesta este constituit din pamanturi coezive, stratul de fundatie din piatra sparta optima 0-63 se va realiza in mod obligatoriu pe un substrat de fundatie care poate fi :

- substrat izolator de nisip de 7 cm grosime dupa cilindrare ;
- substrat drenant din balast de minim 10 cm grosime dupa compactare ;

Cand stratul inferior al fundatiei rutiere este alcatuit din balast asa cum se prevede la pct. 2.2. acesta preia si fundatia de substrat drenant, asigurandu-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si masurile de evacuare a apei .

2.3. - Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini .

2.4. - Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea dirigintei verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini .

2.5. - In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun .

2.6. – Stratul inferior din fundatie este de cca. 28 cm din balast existent, iar stratul superior din piatra sparta este de 20 cm proiectat.

CAPITOLUL I - MATERIALE

ART.3. - AGREGATE NATURALE

3.1. - Pentru executia fundatiilor din piatra sparta se utilizeaza urmatoarele agregate :

a.) Pentru fundatie din piatra sparta mare 63-80 mm

- balast 0-63 mm in stratul inferior ;
- piatra sparta 63-80 mm in stratul superior ;
- split 16-25 mm pentru impanarea stratului superior ;
- nisip grauntos sau savura ca material de protectie .

3.2. - Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile la aer, apa sau inghet . Se interzice folosirea agregatelor din roci feldspatice sau sistoase .

3.3. - Agregatele folosite in realizarea straturilor de fundatie trebuie sa indeplineasca conditiile de admisibilitate aratate in tabelele 1, 2 si 3 si nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn , resturi vegetale) sau elemente alterate .

NISIP - conditii de admisibilitate

Tabel 1

Caracteristici	Conditii de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protectie
Sort	0 – 4	4 - 8
Granulozitate: -continut de fractiuni sub 0.1mm % max. -continut de fractiuni sub 0.02mm % max. -conditii de filtru invers	14 - 5d15p<d15f<5 d85p	- 5 -
Coeficient de permeabilitate	6 x 10 ⁻³	

BALAST - conditii de admisibilitate pentru fundatii

Tabel 2

Caracteristici	Conditii de admisibilitate
Sort	0-63
Continut de fractiuni, % max. -sub 0.02mm sub 0.2 mm 0-1 mm 0-4 mm 0-8 mm 0-16 mm 0-25 mm 0-50 mm 0-63 mm	3 3-18 4-38 16-57 25-70 37-82 50-90 80-98 100
Granulozitate	continua
Coeficient de neuniformitate (Un) min.	15
Echivalent de nisip (EN) min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA), % max.	50

PIATRA SPARTA - conditii de admisibilitate

Tabel 3

Denumirea curenta	Sortul	Dimensiunii mm	Cantitatea de granule ce trec prin ciurul superior inferior %		Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, % max	Impuritati Fractiuni sub 0.1 mm % max	Uzura Los Angeles % max	Rezist. la actiunea repetata a Na2SO4 5 cicluri % max	Forma Coeficient de forma % max
Savura	0-8	0-8	95...100	-	-	-	-	-	-
split	8-16	8...16	95...100	0...10	10	3	30	6	35
	16-25	16...25	95...100	0...10	10	3	30	6	35
	25-40	25...40	95...100	0...10	10	3	30	6	35
Piatra spartamare	63-80	63...80	90...100	0...100	-	-	max 25	-	35

Corpuri straine admise maxim 1%(la toate tipurile de piatra sparta)

3.4. - Agregatele se vor aproviziona din timp in depozit pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora . Aprovizionarea la locul punerii in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca este corespunzator .

3.5. - Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare .

3.6. - Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel :

- intr-un dosar vor fi cuprinse certificatele de conformitate emise de furnizor ;

- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor, efectuate de laborator .

ART.4. - APA

Apa necesara realizarii straturilor de fundatie poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii :

-sa fie limpede si sa nu contina suspensii organice sau anorganice (mil, argila, etc.);

-sa nu aiba gust si miros pronuntat ;

-sa corespunda caracteristicilor chimice;

Verificarea se va face la un laborator de specialitate .

ART. 5. - CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

Controlul calitatii se face de catre antreprenor prin laboratorul sau in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul nr. 6 .

Tabel 6

ACTIUNEA,PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICI CARE SE VERIFICA	FRECVENTA MINIMA		METODE DE DETERMINARE CONF. STAS
	La aprovizionare	La locul de punere in opera	
1	2	3	4
Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare aprovizionat	-	-
Corpuri straine : -argila bucati -argila aderenta -continut de carbune	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cite ori apar factori de impurificare	4606-80
Granulozitatea sorturilor	O proba la max 500mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	4606-80
Aspectul si forma granulelor pentru piatra sparta	O proba la max 500mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	4606-80
Echivalentul de nisip	O proba la max 500 mc pentru fiecare sursa	-	SR EN 932
Umiditate	-	O proba pe schimb si sort si ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de cond. meteo	4606-80
Rezistenta la sfaramare prin compresiune pe piatra sparta in stare uscata	O proba la max 500 mc pentru fiecare sort de piatra sparta si sursa	-	SR EN 932
Uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la max 500 mc pentru fiecare sort si	-	SR EN 932

CAPITOLUL II - REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

ART. 6. - MASURI PRELIMINARE

6.1. - La executia stratului de fundatie se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente, in conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

6.2. - Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regla toate utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a straturilor de fundatie.

6.3. - Inainte de asternerea agregatelor din straturile de fundatie se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatie :

- drenuri transversale de acostament cu latimea de 25-30 cm si adancimea de 30-50 cm situate la distante de 10-20 m in functie de panta longitudinala a drumului, vor avea panta de 4-5% si se vor executa normal pe axa drumului cind declivitatea in profilul longitudinal este mai mica de 2% sau cu inclinare de cca.60°in directia pantei cind declivitatea este mai mare de 2%.

- in cazul in care drumul este situat in debleu sau la nivelul terenului si nu exista posibilitatea evacuarii apelor prin santuri se prevad drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole cu panta minima de 0,3%.

6.4. - Evacuarea prin taluzurile drumului a apei din stratul drenant sau din drenurile transversale de acostament se face la cel putin 15 cm deasupra fundului santurilor sau in cazul rambleelor deasupra terenului sau a nivelului maxim al apelor stagnante in zona. In cazul rambleelor executate din pamanturi necoezive sau permeabile nu se prevad masuri de evacuare a apei din fundatie. Prin proiectele de executie se pot stabili si alte masuri de evacuare a apei.

6.5. - In cazul cind sint mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatra sparta se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in functie de sursa folosita si care vor fi consemnate in registrul de laborator.

ART.7. - EXPERIMENTAREA EXECUTARII STRATURILOR DE FUNDATII

7.1. - Inainte de inceperea lucrarilor executantul este obligat sa efectueze experimentarea executarii stratului de fundatie. Experimentarea se face pentru fiecare tip de strat de fundatie - strat de fundatie din piatra sparta mare 63-80 pe un strat de balast de minim 10 cm , cu sau fara substrat de nisip in functie de solutia prevazuta in proiect.

In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast si stratul superior din piatra sparta mare.

In toate cazurile experimentarea se va face pe tronsoane de proba in lungime de minimum 30 ml si latime de cel putin 3,50 m (dublul latimii utilajului de compactare).

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

7.2. - Compactarea de proba pe tronsoanele experimentale se va face in prezenta dirigintelui, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator sau pe teren, dupa cum este cazul, stabilite de comun acord.

In cazul in care gradul de compactare prevzut nu poate fi obtinut, executantul va trebui sa realizeze o noua incercare dupa modificarea grosimii stratului sau a componentei utilajului de compactare folosit.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume :

- grosimea maxima a stratului de balast sau piatra sparta pus in opera
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

In cazul cind se foloseste tandem de utilaje de acelasi tip, suprafetele calcate de fiecare utilaj se cumuleaza.

7.3. - In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80, se urmareste stabilirea corecta de atelierul de cilindrare compus din rulouri compresoare usoare si rulouri compresoare mijlocii, numarul minim de treceri al acestor rulouri pentru cilindarea uscata pina la fixarea pietrei sparte 63-80 si in continuare numarul minim de treceri dupa asternerea in doua reprize a splitului de impanare 16-25 pina la obtinerea inclestarii optime.

Cilindrarea in acest caz se considera terminata daca rotile ruloului nu mai lasa nici un fel de urme pe suprafata fundatiei de piatra sparta iar alte pietre de aceeasi marime 63-80 puse in fata ruloului nu mai patrund in stratul de fundatie si sint sfaramate.

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

Caracteristicile obtinute pe acest sector se vor consemna in scris pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor .

ART.8. - EXECUTAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

A. FUNDATII DIN PIATRA SPARTA MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST

a.) Executia stratului inferior din balast

8.1. - Terasamentul se va scarifica si reprofila cu adoas de balast sau piatra sparta.

Asternerea si nivelarea se vor face la sablon cu respectarea latimii si pantei prevazute in proiect.

8.2. - Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinind seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire. Stropirea va fi uniforma evitindu-se supraumezirea locala.

8.3. - Compactarea straturilor de fundatie se face in atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectandu-se componenta atelierului , viteza utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare. Deplasarea utilajelor sa fie liniara, fara serpuiri , iar intoarcerea lor sa nu aiba loc pe portiunile care se compacteaza sau care sunt de curand compactate ; fisiile succesive de compactare sa se suprapuna pe minimum 20 cm latime.

8.4. - Pe drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie astfel ca stratul de fundatie sa fie permanent incadrat de acostamente asigurandu-se si masurile de evacuare a apelor.

8.5. - Denivelarile care se produc in timpul compactarii straturilor de fundatie sau raman dupa compactare se corecteaza cu materiale de aport de acelasi tip si se recilindreaza. Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se decapeaza dupa contururi regulate pe toata grosimea stratului, se completeaza cu material de acelasi tip si se recompacteaza.

8.6. - Este interzisa executia din balast inghetat .

8.7. - Este interzisa asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

b.) Executia stratului superior din piatra sparta 63-80

8.8. - Se asterne piatra sparta numai dupa receptia stratului inferior de balast care in prealabil va fi umezit .

8.9. - Piatra sparta se asterne si se cilindreaza la uscat in reprize. Pina la inclestarea pietrei sparte compactarea se executa cu cilindri compresori netezi de 6 tone, dupa care se continua compactarea cu cilindri de 10-14 tone cu vibrare . Numarul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

8.10. - Dupa terminarea cilindrarii piatra sparta se impaneaza cu split 16-25 care se cilindreaza, apoi se innoroieste, respectandu-se numarul de treceri stabilit la experimentare.

8.11. - Pina la asternerea stratului superior, stratul de piatra sparta mare astfel executat, se acopera cu material de protectie (nisip grauntos sau savura).

In cazul cand stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se prevede innoroierea si protectia stratului de piatra sparta mare.

ART. 9. - CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATII

9.1. - In timpul executiei straturilor de fundatie din balast, piatra sparta mare 63-80 se vor face pentru verificarile compactarii incercarile si determinarile aratate in tabelul nr. 7 cu frecventa mentionata in acelasi tabel .

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform Instructiunilor tehnice departamentale pentru determinarea deformabilitatii drumurilor indicativ CD 31-94 .

Tabel 7

NR. CRT	Determinarea, Procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecvente minime la locul de punere in opera	Metode de verificare Conf. STAS
1.	Inercarea proctor modificata -strat balast -strat piatra sparta	-	1913/13-83
2.	Determinarea umiditatii de comp. -strat balast -strat piatra sparta	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat.	4606-80
3.	Determinarea grosimii stratului compactat -toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	-
4.	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S -toate tipurile de straturi	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice in stare uscata -strat balast -strat piatra sparta	minim 3 puncte pentru suprafete <2000 mp si minim 5 puncte pentru suprafete >2000 mp de strat	1913/15-75
6.	Determinarea gradului de compactare prin incercarea cu p.s. in fata compresorului.	minim 3 incercari la o suprafata de 2000 mp.	SR 179-95
7.	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie. -toate tipurile de straturi	in cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 m unul de altul pentru fiecare banda cu latime de 7.5m	Normativ C.D. 31-94

9.2. - Laboratorul executantului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat :

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

CAPITOLUL III-CONDITII TEHNICE , REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART. 10. - ELEMENTE GEOMETRICE

10.1. - Grosimea stratului de fundatie este cea din proiect .

Abaterea limita la grosime poate fi de -10 - +20 mm .

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

Grosimea stratului de fundatie este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei .

10.2. - Latimea stratului de fundatie este cea prevazuta in proiect .

Abaterile limita la latime pot fi $\pm 5\text{cm}$.

Verificarea latimii executate se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului .

10.3. - Panta transversala a stratului de fundatie este cea a imbracamintei prevazuta in proiect

Abaterea limita la panta este $\pm 4\%$ fata de valoarea pantei indicate in proiect .

10.4. - Declivitatile in profil longitudinal sint conform proiectului .

Abaterile limita la cotele fundatiei, fata de cotele din proiect pot fi de $\pm 10\text{mm}$

ART. 11. - CONDITII DE COMPACTARE

11.1. - Stratul de fundatie din piatra sparta mare 63-80 trebuie compactat pana la realizarea inclestarii maxime a agregatelor si care se probeaza prin faptul ca ruloul compresor nu mai lasa urme iar mai multe pietre de aceeasi marime si natura cu piatra concasata folosita nu mai patrund in fundatie si sunt sfarimate de rulourile compresorului .

11.2. - Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca valorile deformatiilor elastice masurate, nu depasesc valoarea deformatiilor elastice admisibile care este de 250 sutimi de mm .

ART. 12. - CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelarilor suprafetei fundatiei se efectueaza cu ajutorul latei de 3.00 m lungime astfel :

- in profil longitudinal masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de $\pm 9\text{ mm}$;

- in profil transversal , verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si nu pot fi mai mari de $\pm 5\text{ mm}$;

In cazul aparitiei denivelarilor mai mari decat cele prevazute in prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundatiei .

CAPITOLUL IV - RECEPTIA LUCRARILOR

ART. 13 -. RECEPTIA PE FAZE

Receptia pe faze se efectueaza atunci cind toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile art. 5 ,9 ,10 ,11 si 12 .

ART. 14. - RECEPTIA PRELIMINARA

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiect si caietul de sarcini precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control .

In urma acestei receptii se incheie “Procesul verbal de receptie preliminara” .

NOTA: Constructorul va avea in dotare toate dispozitivele necesare verificarii calitatii lucrarilor si la - solicitarea dirigintelui de santier - le va pune la dispozitia acestuia.

ART. 15. - RECEPTIA FINALA

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie si se va face in conditiile respectarii prevederilor legale in vigoare precum si a prevederilor din prezentul caiet de sarcini .

Intocmit,

ing. Dulcu Marius

CAIET DE SARCINI NR. 4
LUCRARI DE IMBRACAMINTE

C U P R I N S

CAP. I. GENERALITĂȚI

SECȚIUNEA 1. Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale

SECȚIUNEA 2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

SECȚIUNEA 3. Referințe

CAP. II. MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

SECȚIUNEA 1. Agregate

SECȚIUNEA 2. Filer

SECȚIUNEA 3. Lianți

SECȚIUNEA 4. Aditivi

CAP. III. PROIECTAREA MIXTURILOR. CONDIȚII TEHNICE

SECȚIUNEA 1. Compoziția mixturilor

SECȚIUNEA 2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

SECȚIUNEA 3. Caracteristicile straturilor gata executate

- Gradul de compactare și absorbția de apă

- Rezistența la deformății permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

- Elemente geometrice ale stratului executat

- Caracteristicile suprafeței stratului executat din mixturi asfaltice

CAP. IV. PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ

SECȚIUNEA 1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

SECȚIUNEA 2. Lucrări pregătitoare

SECȚIUNEA 3. Așternerea mixturilor asfaltice

SECȚIUNEA 4. Compactarea mixturilor asfaltice

CAP.V. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE

SECȚIUNEA 1. Controlul calității materialelor

SECȚIUNEA 2. Controlul procesului tehnologic

SECȚIUNEA 3. Controlul calității stratului executat din mixturi asfaltice

SECȚIUNEA 4. Verificarea elementelor geometrice

CAP.V. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

SECȚIUNEA 1. Recepția pe faze determinante

SECȚIUNEA 2. Recepția la terminarea lucrărilor

SECȚIUNEA 3. Recepția finală

ANEXA A (normativa) – Harta cu zonele climatice

ANEXA B (normativa) – Determinarea absorbției de apă

CAPITOLUL I

Generalități

SECȚIUNEA 1

Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale

Art.1. Prezentul normativ 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 opera, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

Art.2. Normativul se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea și întreținerea drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Sunt definite cerințele specifice, exprimate în conformitate cu cerințele generale cuprinse în normele europene care au stat la baza acestui normativ.

Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența sistemului rutier.

Mixtura pentru uzura căii pe pod va avea aceleași performanțe cu cea din cale curentă.

Pe lângă mixturile enumerate în continuare, în alcătuirea sistemului rutier se pot utiliza și alte tipuri de mixturi în condițiile în care au ca referențial un standard european, un acord tehnic european, sau un document de evaluare și certificare a caracteristicilor conform reglementărilor în vigoare, și au caracteristici fizico-mecanice care se încadrează în prevederile din prezentul normativ.

Art.3. 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 normativ.

În aceasta etapă, în vederea asigurării îndeplinirii caracteristicilor fundamentale enunțate, au fost introduse și condiții empirice conform SR EN 13108 - 1.

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

Art.4. Mixtura asfaltică utilizată la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest normativ și va fi 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.

Art.5. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

Art.6. La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene :

- SR EN 13108 - 1 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice;
- SR EN 13108 - 5 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.
- SR EN 13108 - 7 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică poroasă (drenantă).

SECȚIUNEA 2

Definiții și terminologie

Art.7. Mixtura asfaltică 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.

Art.8. Mixturile asfaltice prezentate în acest normativ se utilizează pentru stratul de uzură(rulare), stratul de legătură(binder), precum și pentru stratul de bază.

Art.9. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

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

În unele cazuri, la propunerea proiectantului, îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, respectiv stratul de uzură.

Art.10. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența sistemelor rutiere la drumuri, peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Art.11. Denumirea simbolică a mixturilor asfaltice se va face pe baza caracteristicilor curbei granulometrice respectiv tipul de mixtură, mărimea granulei maxime și clasa tehnică a drumului. Pentru identificarea mixturii, se va specifica clasa de penetrație a bitumului în funcție de zona climatică și de trafic.

Art.12. La execuția stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice performante 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 acest normativ.

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

- **BA** - beton asfaltic conform SR EN 13108 - 1;
- **MAS** - mixturi asfaltice stabilizate de tip “stone mastic asphalt” SMA conform SR EN 13108-5, cu schelet mineral robust stabilizat cu mastic;
- **MAP** - mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgomot, conform SR EN 13108-7;
- **BAR** - betoane asfaltice rugoase.

Acestea se notează conform tabelului 1, în funcție de caracteristicile curbei granulometrice, dimensiunea maximă a granulelor agregatului 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 8; MAS 12,5; MAS 16
		Mixtura asfaltică poroasă : MAP 16
		Beton asfaltic rugos: BAR 16
2	IV, V	Beton asfaltic : BA 8; BA 12,5; BA 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC 16

Art.13. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest normativ.

Pentru execuția stratului de legătură, prezentul normativ prevede betoane asfaltice deschise de tip BAD conform SR EN 13108 - 1.

Acestea se notează conform tabelului 2 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, 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

Art.14. Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază, vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest normativ.

Pentru stratul de bază, prezentul normativ prevede betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB conform SR EN 13108 - 1.

Acestea se utilizează și se notează conform tabelului 3 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului și 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 pietriș concasat si minim 35%criblură ABPCC 16, ABPCC 25

3	IV	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC 25
4	V	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS 25

Art.15. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe:

- straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform prezentului normativ;
- 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;
- îmbrăcăminte bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- îmbrăcăminte din beton de ciment existentă.

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

În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate 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.

Art.16. Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de STAS 6400.

Art.17. Terminologia din prezentul normativ 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.

Pentru aplicarea acestui normativ se utilizează definițiile corespunzătoare SR EN 13108 - 1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 și SR EN 13108 - 20

SECȚIUNEA 3

Referințe normative

Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului normativ. Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

- SR EN 933-1 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică.
- SR EN 933-2 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor
- SR EN 933-4 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de forma
- SR EN 933-5 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale

- agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele grosiere.
- SR EN 933-7 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
 - SR EN 933-8 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
 - SR EN 933-9 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Aprecierea fineții. Încercare cu albastru de metilen.
 - SR EN 1097-1 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1; Determinarea rezistenței la uzură(micro-Deval).
 - SR EN 1097-2 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare - Los Angeles.
 - SR EN 1097-6 – 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 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet
 - SR EN 1367-2 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Încercarea cu sulfat de magneziu
 - SR EN 12591 – Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
 - SR EN 12593 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
 - SR EN 1426 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac.
 - SR EN 1427 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă
 - SR EN 12607-1 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT.
 - SR EN 12607-2 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT.
 - SR EN 12697-1 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.
 - SR EN 12697-2 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității.
 - SR EN 12697-4 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloană de fracționare.
 - SR EN 12697-5 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime.
 - SR EN 12697-6 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice

- preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.
- SR EN 12697-8 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.
 - SR EN 12697-11 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
 - SR EN 12697-12 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.
 - SR EN 12697-17 – 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 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
 - SR EN 12697-19 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 19: Permeabilitatea epruvetelor.
 - SR EN 12697-22 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.
 - SR EN 12697-23 – 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 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.
 - SR EN 12697-25 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.
 - SR EN 12697-26 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
 - SR EN 12697-27 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.
 - SR EN 12697-28 – 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 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
 - SR EN 12697-31 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
 - SR EN 12697-33 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă.
 - SR EN 12697-34 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice

- SR EN 12697-35 – preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.
- SR EN 13108-1 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Malaxare în laborator.
- SR EN 13108-5 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice.
- SR EN 13108-7 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.
- SR EN 13108-20 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Mixtură asfaltică poroasă.
- SR EN 13108-21 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
- SR EN 13036-1 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
- SR EN 13036-4 – Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei prin tehnica volumetrică a petei.
- SR EN 13036-7 – Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.
- SR EN 13043 – 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 13808 – Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
- SR EN 14023 – Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
- SR 61 – Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile bitumurilor modificate cu polimeri.
- SR 179 – Bitum. Determinarea ductilității.
- SR 1120 – Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
- SR 4032-1 – Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcăminți bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
- SR 8877 - 1 – Lucrări de drumuri. Terminologie.
- SR 8877 - 2 – Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate
- STAS 539 – Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo - vâscozității Engler a emulsiilor bituminoase.
- STAS 539 – Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.
- STAS 539 – Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.

- STAS 863 – Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
- STAS 1338/1 – Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcămînți bituminoase executate la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor și confecționarea epruvetelor.
- STAS 1339-79 – Lucrări de drumuri. Dimensionarea sistemelor rutiere. Principii fundamentale.
- STAS 1598/1-89 – Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămînților la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
- STAS 1598/2-89 – Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămînților la ranforsarea sistemelor rutiere existente. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
- STAS 2900 - 89 – Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
- STAS 6400 – Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 10473/1 – Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate.

CAPITOLUL II

MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

SECȚIUNEA 1

Agregate

Art.18. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform specificațiilor SR EN 13043.

Art.19. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor trebuie să fie conform cerințelor 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 (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	5 10			SR EN 933-1
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

6.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	clasa A	18		SR EN 1097-2
		clasa B	20		
		clasa C	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 (ΔS_{LA}), %, 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 nisipul obținut prin concasarea pietrei	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, 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 0,063mm, %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 (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	5 10			5 10			SR EN 933-1
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-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max.	3			3			SR EN 1367-1
	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 (d_{max}), %, max.	5	SR EN 933-1

2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coefficient 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 0,063mm, %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: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde: d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității			

Note :

1. Agregatele vor respecta condiția suplimentară de conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, 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. Pentru drumuri de clasa tehnica I și II se admit numai cribluri care prezintă rezistența la fragmentare LA max.18% conform clasei A.

3. Utilizarea pietrișurilor concasate este admisă în proporție de maxim 65% în stratul de bază la drumurile de clasa III, iar la stratul de legătură numai la drumurile de clasa IV și V. În cazuri excepționale, în care pietrișul concasat satisface în totalitate cerințele de calitate pentru cribluri, acesta se poate folosi cu acordul proiectantului și al beneficiarului, la execuția stratului de legătură la drumurile având clasa III de trafic.

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

Art.20. Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Silozurile vor fi acoperite pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Art.21. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2.

Art.22. Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului.

Art.23. 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;
- 1000 t pentru cribluri;
- 500 t pentru nisipul de concasare (obținut prin concasarea agregatelor de carieră).

SECȚIUNEA 2

Filer

Art.24. Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043 și STAS 539.

Art.25. 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 maxim 100 t.

Art.26. Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere).

Art.27. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

SECȚIUNEA 3

Lianți

Art.28. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt:

- bitum de clasa 35/50 , 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591+ Anexa Națională NB și art.30 respectiv art.31;
- 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 și art.31.

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

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și 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 SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Art.29. Bitumurile tip 35-50 se pot utiliza în straturile de bază și de legătură.

Art.30. 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 25 °C (determinată conform SR 61):

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

Nota ¹⁾ Îmbătrânirea TFOT și RTFOT se realizează conform SR EN 12607-2 și SR EN 12607-1.

Art.31. 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.

Art.32. 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 022-2003 în vigoare. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

Art.33. 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 stațiilor 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 °C....140 °C iar cel modificat de minimum 140 °C și recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru .

Art.34. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.

Art.35. La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului., si se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform art. 28 (pentru bitum și bitum modificat) și art. 34 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t. bitum/bitum modificat din același sortiment:
- 100 t. emulsie bituminoasă din același sortiment

SECȚIUNEA 4

Aditivi

Art.36. 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.

Art.37. Conform SR EN 13108 - 1 art.3.1.12 aditivul este *”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 normativ au fost considerați aditivi și produșii care se adaugă direct în bitum și care nu modifică proprietățile fundamentale ale acestuia.

Art.38. 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.

Art.39. Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un acord tehnic european (ATE) sau un document de declarare și evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan național, cum ar fi acordul tehnic.

CAPITOLUL III

Proiectarea mixturilor asfaltice. Condiții tehnice

SECȚIUNEA 1

Compoziția mixturilor asfaltice

Art.40. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare.

Art.41. 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.	Mixtura asfaltică stabilizată	Criblură sort 4-8, 8-12.5 sau 8- 16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
2.	Beton asfaltic rugos	Criblură: sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
3.	Beton asfaltic	Criblură sort 4-8; 8-12,5 sau 8-16; Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16 Nisip natural sort 0-4 Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură sort 4-8; 8-16; 16-20 sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16; 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer

7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sort 4-8; 8-16; 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4
8	Mixtura asfaltică poroasă	Criblura 4 -8, 8-16 Nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 Filer
9.	Anrobat bituminos AB 16, AB 25	Criblura 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 ABPCC 16, ABPCC25	Criblura: 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 ABPC 16, ABPC 25	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 ABPS 16, ABPS 25	Pietriș sortat sort 4-8, 8-16 și/sau 16-25. Nisip natural sort 0-4 Filer

Art.42. 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, BAD25 și BAD PC 25, BAD PS 25.

Art.43. Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate pentru mixturile destinate straturilor de uzură și legătură sunt conform tabelului 9 pentru mixturile tip beton asfaltic și în tabelul 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer în cazul mixturilor tip anrobat bituminos AB16, AB25, ABPCC16, ABPCC25, ABPC16, ABPC25, ABPS16, ABPS25 vor respecta următoarele prevederi generale :

- filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1mm 3...12%
- agregate cu dimensiunea peste 4 mm 37...66 %

Art.44. Curba granulometrică a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică, va fi cuprinsă în limitele prezentate în tabelul 10 pentru mixturile tip beton asfaltic, în tabelul 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate, iar în tabelul 12 pentru mixturile asfaltice poroase.

Art.45. 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 rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara

limitelor din tabelul 13, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Art.46. 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 de 2.650 kg/m^3 . 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 filer (media ponderată conform fracțiunilor de agregate utilizate la compoziție), în kg/m^3 și se determină conform SR EN 1097-6.

Art.47. Raportul filer - liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul normativ este conform tabelului 14, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1mm.

Art.48. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform acordurilor tehnice precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art.49. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării rețetei de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui normativ. Rețeta de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente (Secțiunea1), stabilirea amestecului și validarea acestuia pe baza testelor inițiale de tip (tabelul 28) .

Art.50. Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute.

Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi 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.

Art.51. În execuție, este obligatorie transpunerea rețetei pe stație, ceea ce constă în verificarea respectării rețetei la stație, verificarea compoziției și a caracteristicilor mixturii realizate.

Tabelul 9 - Limitele procentelor de agregate și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură						Strat de legătură			
		BA8	BA12,5	BA16	MAP 16	BAR16	BAPC16	BAD20,	BAD25	BADPC25	BADPS25
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1mm, %	8...14	7...14	8...13	2-10	8...11	8...13	4...9	3...8	3...8	3...8
2.	Cribluri cu dimensiunea sub 2mm %				5-25						
3.	Filer și nisip fracțiunea (0,1...4) mm, %										
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 4mm,%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Mărimea conform SR EN 933-2, mm	BA 8	BA12,5	BA16; BAPC16	BAR16,	BAD20,	BAD25, BADPC25, BADPS25	AB 16 ABPC 16 ABPS 16	AB 25 ABPC 25 ABPS 25
31,5mm	-	-	-	-	100	100	-	100
25	-	-	100	100	-	90...100	-	90...100
20	-	-	-	-	90...100	-	100	-
16mm	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	10...12	8...12	9...12

Tabelul12 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase **MAP 16**

Site cu ochiuri pătrate	Treceri, %
16mm	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, % in mixtură
uzură(rulare)	MAS 8	min. 6,5
	MAS12,5	min.6,0
	MAS16	min. 5,9
	BAR 16	5,7...6,2
	BA12,5; BA 16	5,7...6,5
	BA 8;	6,0...7,2

	BAPC 16	5,7...7,0
	MAP 16	4...6
legătura (binder)	BAD 20	minim 4,5
	BAD 25	
	BAD PC 25	
	BAD PS 25	
bază	AB 16, AB 25, ABPCC 16, ABPCC 25, ABPC 16, ABPC 25, ABPS 16, ABPS 25	minim 4,5

Tabelul 14 – Raportul filer-liant

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer – liant
1.	uzură(rulare)	Betoane asfaltice rugoase	1.4...1.8
		Betoane asfaltice	1,3...1,8
		Beton asfaltic cu pietriș concasat	1,3...1,8
		Mixtura asfaltică stabilizată	1.1...2.3
		Mixtura asfaltică poroasă	1.2...2.2
2.	legătura (binder)	Betoane asfaltice deschise	0,7...1,4
3.	bază	Anrobat bituminos	0.7...1.5

SECȚIUNEA 2

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Art.52. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminții gata executate.

Art.53. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Art.54. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 15, 16, 17 și 18.

Art.55. 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 normativ.

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	3,5	2,5	1,5...5
2.	BA 12,5; BA 16	II...III	8,0...15	3,0	4,5	1,5...5
3.	BA 16; BAPC 16	IV...V	6,5...13	3,5	3,0	1,5...5
4.	BAR 16	I...II	8,5...15	3,0	4,5	2...6
		III	8,0...15	3,0	4,0	-
5	MAP 16	I...II	8,5...15	2,5	5,0	-
6	BAD 20; BAD 25	I...V	5,0...13	3,5	3,5	1,5...6
7.	BADPC 25	III...V	4,5...13	3,5	3,0	1,5...6
8.	BADPS 25	IV...V	4,5...13	3,5	3,0	1,5...6
9.	AB 16, AB 25, ABPCC 16, ABPCC 25, ABPC 16, ABPC 25, ABPS 16, ABPS 25	I...V	6,5...13	3,0	6,0	1,5...5

Art.56. 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 normativ sunt următoarele :

- **Rezistența la deformări 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 deformare și adâncimea fâgașului*, determinate prin încercarea de orniere 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 - anexa E, 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.	Caracteristica	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații , % maxim	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20 000 1	30 000 2
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	4600	4100
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri - Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei	0,5 4	0,7 6

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

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații,% maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4.	Rezistența la oboseală , proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15 ⁰ C	400 000	300 000
2.	Rezistența la oboseală , epruvete trapezoidale sau prismatice Deformația ϵ^6 la 10 ⁶ cicluri, 10 ⁻⁶	200	250

Tabelul 18 – Caracteristicile mixturilor pentru stratul de baza determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtură asfaltică pentru stratul de baza	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații,% maxim	7,5	8,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20 000 2	30 000 3

1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4	Rezistența la oboseală , proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15 ⁰ C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală , epruvete trapezoidale sau prismatice Deformația ϵ^6 la 10 ⁶ cicluri, 10 ⁻⁶	100	150

Art.57. Caracteristicile specifice ale mixturilor stabilizate se vor raporta la limitele din tabelul 19.

Art.58. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, se determină pe epruvete confecționate 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.

Tabel 19 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

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

Art.59. 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 apa, SR EN 12697-12 metoda A % minim	70
3	Pierdere de material, SR EN 12697-17 % maxim	30
4	Permeabilitate orizontală SR EN 12697-19 10 ⁻³ m/s	0,1-4
5	Permeabilitate verticală SR EN 12697-19 10 ⁻³ m/s	0,1-4

SECȚIUNEA 3

Caracteristicile straturilor gata executate

Art.60. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorbția de apă
- rezistența la deformății permanente
- elementele geometrice ale stratului executat
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate

Gradul de compactare și absorbția de apă

Art.61. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică.

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

Art.62. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate, la minim 7 zile după așternere.

Art.63. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate.

Art.64. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul normativ, 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	2...6	97
2.	Beton asfaltic rugos BAR 16m BAR 16	4...7	97
3.	Beton asfaltic BA 8; BA 12,5; BA 16; BAPC 16	2...5	97
4.	Beton asfaltic deschis BAD 20; BAD 25; BADPC 25; BADPS 25	3...8	96
5.	Anrobat bituminos,	2...10	96
* Metoda de determinare a absorbției de apă este prezentată în Anexa B.			

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Art.65. 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.

Art.66. Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22.

Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 16.

Elemente geometrice

Art.67. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 22.

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: - strat de uzură cu granule de maxim 8 mm cu granule de minim 12,5 mm - strat de legătură cu granule de maxim 20mm cu granule de maxim 25mm - strat de bază	 3,0 4,0 5,0 6,0 6,0	- 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
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.			

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

Art.68. Caracteristicile suprafeței straturilor de uzura executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 23.

Verificări ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5mm .

Art.69. 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.

Tabelul 23 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

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 3m, 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	$\pm 2,0$ $\pm 3,0$	Echipamente 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	

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

NOTA 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.

NOTA 3 Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică.

Aderenta se determina cu metoda cu pendulul SRT.

În caz de litigiu se determină aderența cu pendulul.

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 ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

CAPITOLUL IV

Prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice

SECȚIUNEA 1

Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Art.70. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se 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 capacității instalației privind calitatea fabricației 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 instalației 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.

Art.71. 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 rutiere 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

Art.72. 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 tabel 25.

Art.73. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 24, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art.74. 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.

Art.75. Durata de amestecare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

Art.76. 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.

Art.77. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă și acoperită cu prelată.

SECȚIUNEA 2

Lucrări pregătitoare

Art.78. 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.

Art.79. 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 amorsajului, trebuie să fie de $(0,3...0,5) \text{ kg/m}^2$.

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 geogridurile sau geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico - economice.

SECȚIUNEA 3

Așternerea mixturii asfaltice

Art.80. Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C , pe o suprafață uscată.

Art.81. In cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C , pe o suprafață uscată.

Art.82. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art.83. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare - finisoare 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.

Art.84. 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 aşterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 88.

Art.85. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la aşternere şi compactare, în funcţie 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.

Art.86. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10⁰C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr.25.

Tabelul 25 – Temperaturile mixturii asfaltice la aşternere şi compactare

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

Art.87. Aşternerea se va face pe întreaga lăţime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabileşte prin proiect şi se supune aprobării beneficiarului lăţimea benzilor de aşternere şi poziţia rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

Art.88. Grosimea maximă a mixturii aşternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Art.89. Viteza optimă de aşternere se va corela cu distanţa de transport şi capacitatea de fabricaţie a staţiei, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuţiei stratului şi apariţiei crăpăturilor / fisurilor la suprafaţa stratului proaspăt aşternut.
Funcţie de performanţele finisorului, viteza la aşternere poate fi de 2,5...4 m/min.

Art.90. În buncărul utilajului de aşternere, trebuie să existe în permanenţă suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art.91. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenţie deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale şi transversale, care trebuie să fie foarte regulate şi etanşe.

La reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal şi/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală .

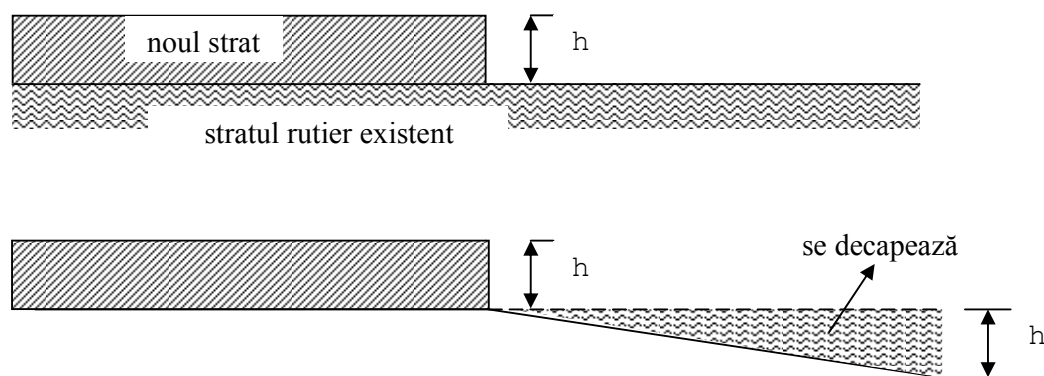
În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

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.

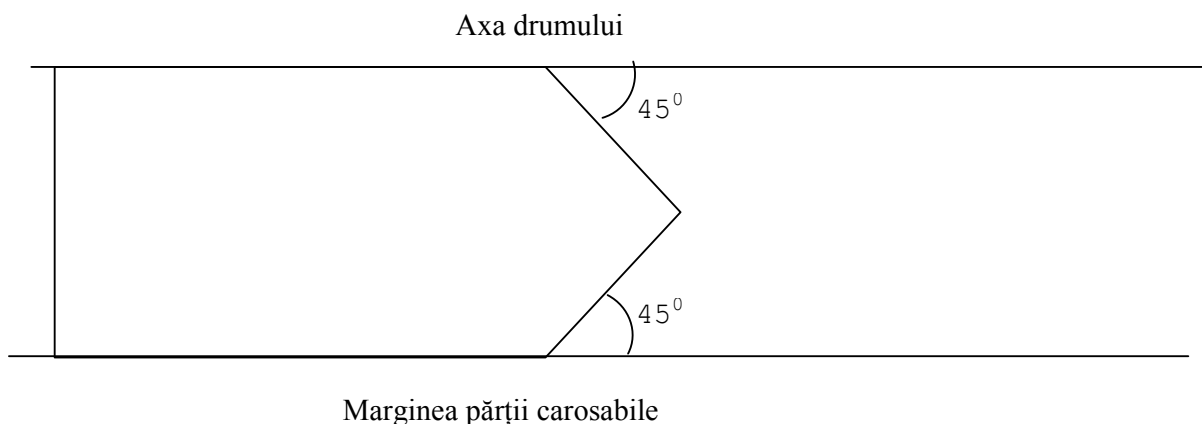
Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

Art.92. Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt 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

Art.93. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Art.94. 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.

SECȚIUNEA 4

Compactarea mixturii asfaltice

Art.95. 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 vibrare adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 21.

Art.96. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Art.97. Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

Art.98. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 21.

Art.99. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor 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

Art.100. 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.

Art.101. Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

CAPITOLUL V

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

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

SECȚIUNEA 1

Controlul calității materialelor

Art.102. Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului normativ.

SECȚIUNEA 2

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

Art.103. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

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

Art.104. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

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

Art.105. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- 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*

Art.106. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice prestabilită, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de șantier:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului - aceasta trebuie să se încadreze în limitele de toleranță admise, față de compoziția prestabilită (rețetă): *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*
- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: *zilnic.*

Art.107. Verificarea calității mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: *1 probă / 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, care va determina:*

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normativ și să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator, abaterile admise față de rețeta aprobată fiind cele indicate în tabelul 27;
- caracteristici fizico-mecanice trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normativ

Tabelul 27. Abateri față de compoziție

Abateri admise față de rețeta, %		
Agregate Fracțiunea, mm	25...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...0,1	±1,5
	0.....0.063	±1,0
Bitum		±0.2

Art.108. 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	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall.	Toate mixturile asfaltice, indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristicile: Volum de goluri, test Schellenberg Rezistența la deformății permanente (fluaj dinamic, adâncimea fâgașului, rata de ornieraj). Modul de rigiditate, deformăția la oboseală	Mixturile asfaltice stabilizate conform prevederilor din acest normativ indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform Tabel 20	Mixturi asfaltice poroase
		Volum de goluri determinat cu presa de compactare giratorie. Modul de rigiditate. Rezistența la oboseală. Rezistența la deformății permanente (fluaj dinamic, adâncimea fâgașului, rata de ornieraj)	Mixturile asfaltice destinate stratului de uzură conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
		Volum de goluri determinat cu presa de compactare giratorie. Rezistența la deformății permanente (fluaj dinamic). Modul de rigiditate. Rezistența la oboseală.	Mixturile 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: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică în cazul stațiilor cu productivitate < 80 tone/oră; - frecvența cel puțin 1 proba / zi, în cazul stațiilor cu productivitate ≥ 80 tone/ora.	Compoziția mixturii	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall.	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază
		Volum de goluri, test Schellenberg	Mixtura asfaltică stabilizată
		Volum de goluri	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat, carote: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați	Caracteristicile: - absorbția de apă; - gradul de compactare.	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază .
5.	Verificarea stratului la deformății permanente: - frecvența 1 set carote pentru fiecare 20000 m ² executați	Rezistența la deformății permanente (adâncime fâgaș, rata de ornieraj).	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV.
6.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența 1 set carote pentru fiecare solicitare	Rezistența la deformății permanente Caracteristicile: - absorbția de apă; - gradul de compactare - compoziția mixturii;	Mixturile asfaltice destinate stratului de uzură, legătură și bază, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.

SECȚIUNEA 3

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Art.109. Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

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

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintei, 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.

Art.110. 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 (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 21.

Art.111. Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

SECȚIUNEA 4

Verificarea elementelor geometrice

Art.112. 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 îmbrăcămînții, Tabel 21 și conform Tabel 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 $\pm 2,5\%$.

C A P I T O L U L VI

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

SECȚIUNEA 1

Recepția pe faze determinante

Art.113. Recepția pe faze determinante, 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 273/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

SECȚIUNEA 2

Recepția la terminarea lucrărilor

Art.114. Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94. Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Art.115. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se face conform art.112.

Art.116. 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 art. 115 se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

Art.117. În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

SECȚIUNEA 3

Recepția finală

Art.118. 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.

Art. 119. Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 după expirarea perioadei de garanție.

CAIET DE SARCINI NR. 5

Dispozitive de colectare si scurgere a apelor de suprafata

RIGOLE, SANTURI

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la realizarea dispozitivelor de colectare a apelor de suprafata (rigole, santuri). Cuprinde conditiile tehnice care trebuie indeplinite la realizarea santurilor, controlul calitatii materialelor si a lucrarilor executate conform proiectului de executie.

2. CONDITII GENERALE

Antreprenorul va tine evidenta calitatii lucrarilor prin intocmirea si tinerea la zi a dosarului cu certificatele de calitate si a registrului cu rezultatele incercarilor realizate in laborator. Cand este necesar, la cererea dirigintelui de santier, antreprenorul este obligat sa efectueze verificari suplimentare fata de prevederile acestui caiet de sarcini.

In cazul in care se constata abateri de la cerintele de calitate prevazute in caietul de sarcini, beneficiarul va dispune intreruperea lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

Materialele utilizate pentru realizarea dalelor monolite:

- agregatele vor corespunde SR 13242-13 "Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerali" si Normativul CP 012-07.

- Cimentul va corespunde SR 1500:1996 SI Normativul CP 012-07. Daca lucrarile se vor executa pe timp friguros, se recomanda utilizarea cimenturilor cu intarire rapida.

3. MODUL DE XECUTIE A LUCRARILOR

EXECUTIA SAPATURII

Sapaturile pentru santuri si rigole se vor executa cu respectarea cotei, pantei si a profilului din detaliile de executie, precum si a amplasamentului acestora in raport cu axul drumului.

Operatiile de sapare se executa pe cat posibil pe uscat.

Pamantul rezultat va fi depozitat in depozitele desemnate de beneficiar.

Standardele care trebuie respectate in timpul acestor lucrari sunt: STAS 2914 si STAS 2916.

PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE A RIGOLELOR, SANTURILOR

Dimensiunile si forma santurilor sunt cele prevazute in proiectul de executie si au fost stabilite in functie de relief, natura terenului, debitul si viteza apei, mijloace de executie.

Se vor respecta cotele din profile transversale proiectate.

PRESCRIPTII DE EXECUTIE

Rigola carosabila betonata se va realiza cu respectarea STAS 10796/2-79. Dupa realizarea sapaturii se va amenaja stratul de nisip de 10 cm bine compactat peste care se poate trece la realizarea cofrarii, armarii si betonarii rigolei conform planselor desenate. Inaltimea rigolei este constanta pe toata lungimea.

Santurile au sectiune trapezoidala, cu pereti cu panta transversala de 1:1 si 2:3, iar adancimea de 40-50 cm. Rigolele triunghiulare sunt cu adancimea de 30 cm. Santurile si rigolele se vor parea monolit conform detaliului de pe profilul transversal tip.

Portiunile din sectiunea transversala a santurilor care se pereaza, vor fi realizate din beton de ciment C8/10 turnate pe loc, cu grosimea de 10cm/1m lungime si rostuite din metru in metru cu mortar de ciment rezistent la apa, pozate pe un strat de nisip pilonat de 5cm grosime.

4. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIE

CONTROLUL CALITATII

Pe parcursul realizarii lucrarii este obligatorie verificarea in toate fazele de executie a amplasamentului lucrarii, a dimensiunilor si a calitatii, a profilului longitudinal, sectiunii si armarii.

RECEPTIA LUCRARIII

Receptia pe faze se face atunci cand lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate. In urma verificarilor se incheie proces-verbal de receptie pe faze care confirma posibilitatea trecerii la urmatoarea faza. Se efectueaza de dirigintele de santier si antreprenor.

La receptia preliminara, comisia examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse in proiect si caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control. Astfel se incheie "Procesul verbal de receptie preliminar".

Se vor verifica in cadrul acestei operatii de receptie urmatoarele:

- amplasamentul lucrarilor conform proiectul de executie;
- dimensiunile, pantele si calitatea executiei lucrarilor.

Receptia finala are loc dupa expirarea perioadei de garantie si se face in conditiile respectarii prevederilor legale in vigoare, precum si a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Intocmit,

ing. Dulcu Marius

CAIET DE SARCINI NR. 6

PODETE TUBULARE CU TUBURI DIN PEHD

Tevile corugate din PEHD(PEID) reprezinta o conceptie relativ noua, bazata pe optimizarea structurii peretilor astfel încât sa raspunda cu maxim de eficienta cerintelor de utilizare si sa confere simultan importante avantaje de atât pentru utilizatorii finali cât si pentru constructori.

Tevile corugate sunt proiectate pentru sisteme îngropate (canalizari menajere, pluviale, industriale, constructie de podete, subtraversari, retele de drenaj, protectie cabluri subterane etc.), în conditii de curgere gravitationala.

O teava corugata cu pereti dubli este formata dintr-un perete exterior profilat care asigura performante mecanice maxime si un peretele interior lis care asigura foarte bune caracteristici de transport pentru fluide (coeficienti de frecare mici, rezistenta la abraziune remarcabila, rezistenta la coroziune superioara materialelor clasice).

Conceptia structurala pe baza careia a fost proiectat acest tip de teava realizeaza un foarte bun echilibru flexibilitate – rigiditate deosebit de valoros pentru sistemele îngropate, rezistenta ridicata la impact, greutate specifice reduse, posibilitatea realizarii unor raze de curbura de ordinul a 40 diametre pentru evitare de obstacole, posibilitatea montarii în terenuri cu grad de mobilitate care necesita structuri flexibile pentru pastrarea integritatii sistemului dar în acelasi timp si suficient de rigide pentru a rezista eforturilor mecanice, foarte buna comportare în situatii de cutremur etc.

Rezistenta la presiune interna si sistemele de etansare ofera o buna comportare si în situatii de presiuni accidentale, de relativ scurta durata care pot apare în sistemele de canalizare, inclusiv pentru lovituri de berbec, nefiind însa proiectate pentru lucrul continuu în conditii de transport sub presiune.

Tevile corugate cu un singur perete au doar peretele exterior profilat, asigurând rezistenta mecanica la valori mai mici decât teville cu pereti dubli iar interiorul tubului nu mai este lis, fiind format din profile inelare circulare si în consecinta astfel de tevi corugate cu pereti simpli sunt utilizate pentru încetinirea curgerii, în special în sistemele de canalizare pluviale unde intervin pante mari.

CARACTERISTICI STRUCTURALE SI PROPRIETATI SPECIFICE TEVILOR CORUGATE

În general, teville utilizate pentru constructia sistemelor de canalizare pot fi clasificate functie de comportarea lor în tevi flexibile si rigide, cu un mic interval tranzitoriu de tevi numite semi-rigide. Teville flexibile se pot misca sau deforma sub sarcina între anumite limite, fara a se produce defecte. Flexibilitatea în acest caz este relativa, evidentiind un potential ca si un mecanism diferit de interactiune cu solul, întrucât pentru utilizarea finala una din caracteristicile definitorii o reprezinta rigiditatea sistemului de transport fluide construit. Un exemplu tipic pentru aceasta categorie sunt teville corugate din polietilena. Teville rigide prin definitie nu se pot deforma semnificati fara producerea de defecte structurale, de tipul fisurilor. Exemple tipice sunt pentru sistemele rigide sunt tuburile din beton sau beton armat.

Daca la structurile rigide, cedarea tevilor are loc brusc, fara deformari sau cu deformari minime, în cazul structurilor elastice, structura si natura materialului din jurul tubului

are o importanta majora în obtinerea performantelor optime de utilizare, amplificând parametrii constructivi ai tubului.

Ambele tipuri de tevi necesita un strat suport corespunzator chiar daca interactiunile cu acesta sunt diferite. În cazul tevilor flexibile sarcina este transferata si sustinuta de catre stratul suport, inclusiv de laterale pe când la teava rigida, sarcina este transferata prin pereti doar fundatiei. Pentru ambele tipuri este importanta alegerea unui bun strat suport si o compactare corespunzatoare pentru un bun transfer al sarcinii.

Tevile flexibile ofera avantaje structurale semnificative pentru proiectarea structurilor si sistemelor. Interactiunea dintre teava flexibila si suportul care îl înconjoara este extrem de eficienta în minimizarea caracteristicilor structurale ale tubului, permitând instalarea la adâncimi mari, în general superioare celor acceptabile pentru tuburile rigide montate în conditii similare.

Performantele tevilor flexibile îngropate, sub actiunea greutatii solului si a traficului de la suprafata, depind în mod esential de suportul de sustinere. Cu cât rigiditatea structurii compactate din jurul tevii este mai mare, cu atât este mai ridicata rezistenta sistemului la solicitari externe. Rigiditatea structurii din jurul tevii este determinata de rigiditatea materialului de re-umplere a transeei (modulul de elasticitate al acestuia, dependent direct de gradul de compactare) si de rigiditatea peretilor transeei. O compactizare optima a materialului de re-umplere, realizata astfel încât sa nu fie deteriorat tubul instalat va asigura un echilibru rigiditate – elasticitate a întregului sistem care va fi stabila pe termen lung, asigurând foarte bune caracteristici de utilizare.

Studii succesive au aratat faptul ca în cazul solurilor slab compactate, deplasarea finala a conductelor dupa 2 – 3 ani este datorata majoritar cresterii rigiditatii solului (autocompactare) si într-o mult mai mica masura relaxarii tensiunilor în materialul tuburilor utilizate pentru realizarea conductei.

1.1 PROPRIETATI FIZICO-MECANICE GENERALE ALE MATERIALULUI PE-ID

Proprietatile caracteristice ale tevilor corugate, strâns dependente de proprietatile materialului utilizat si de caracteristicile structurale ale tevii, sunt un rezultat al optimizarii atât în ceea ce priveste performantele materialului cât si design-ul tevii.

Densitatea materialului (PEID) are în general un efect foarte important asupra multor caracteristici fizice. Astfel, densitati ridicate favorizeaza cresterea rezistentei si rigiditatii tevilor precum si scaderea coeficientilor de frecare în timp ce densitati scazute faciliteaza cresterea rezistentei la impact, a flexibilitatii si a rezistentei la fisurare sub tensiune. Pentru performante optime de utilizare trebuie realizat un compromis cu scopul echilibrarii caracteristicilor definitorii functie de cerintele de utilizare ale tevilor, astfel densitatile uzuale pentru PEID utilizata la producerea tevilor corugate este la nivelul 0,940 – 0,960 g/cm³, preferabil 0,950 – 0,960 g/cm³. Indicele de curgere în topitura (MFI) este o caracteristica reologica a polimerului în stare topita, legata direct de masa moleculara a acestuia si de lungimea medie a lanturilor macromoleculare. În general, indici de curgere mici indica mase moleculare mari care în mod normal determina proprietati fizice ridicate.

Modulul de elasticitate este o masura a rigiditatii materialului care pentru teville corugate afecteaza capacitatea de raspuns a tevii la aplicarea sarcinilor externe, razele de curbura si tendinta de ovalizare. Modulul de elasticitate este o caracteristica importanta în determinarea grosimii optime a peretilor tevilor si a comportarii mecanice în utilizare, fiind un factor determinant în echilibrarea raportului rigiditate / flexibilitate. Modulul de elasticitate este dependent de temperatura, scăzând odata cu cresterea temperaturii.

Deformarea sub sarcina / Deformarea la limita de curgere este o proprietate importanta reprezentând limita critica peste care deformarea devine ireversibila. Valoarea acestui parametru stabileste limite asupra conditiilor de utilizare, urmarindu-se pastrarea deformarilor în limite de elasticitate astfel încât sa se pastreze caracterul de reversibilitate al deformarilor. Va si modulul de elasticitate, deformarea sub sarcina scade odata cu cresterea temperaturii.

Rezistenta la impact reprezinta capacitatea teviî de a prelua energia de impact extern fara producerea de fisuri, deformari sau distrugerî. Este o caracteristica importanta în special pentru manipulare, depozitare si instalare, în special la temperaturi scazute. Si din acest punct de vedere, polietilena de înalta densitate prezinta avantaje semnificative datorita ductilitatii ei inclusiv în conditii subambientale. Spre exemplu, temperatura de tranzitie vitroasa (sub care materialul este casant si „sticlos”) este pentru PEID în jurul valorii de „-100°C” în timp ce pentru PVC aceasta este peste temperatura ambientala, în jurul valorii de „80°C”. Rezistenta la impact este corelata cu densitatea: densitati mici, rezistenta la impact mai înalta, ceea ce determina necesitatea unui compromis între aceasta proprietate si altele proprietati maximizate odata cu cresterea densitatii.

Rezistenta la fisurare sub tensiune este o evaluare a gradului de dezvoltare a fisurilor în material sub sarcina externa. În cazul tevilor, aceasta caracteristica vizeaza în special situatii când fragmente de roca preseaza local pe suprafata teviî sau când intervin încovoieri cu raze mici pe timpul utilizarii tevilor. Datorita corelarii densitatii materialului cu aceasta caracteristica, se prefera utilizarea pentru realizarea tevilor a polietilenelor de înalta densitate (PEID) cu densitati mai mari de 0,950 g/cm³.

Polietilena de înalta densitate este un material vâsco-elastic pentru care timpul de mentinere sub sarcina are un rol important datorita a doua procese esentiale dependente de timp: fluaj si relaxare tensiuni. Fluajul, definit prin cresterea deformarii în timp sub sarcina constanta determina deformarea progresiva a teviî flexibile îngropate atât cât îi permite structura compozita teava-sol care are un rol esential de stabilizare. Relaxarea tensiunilor este definita prin scaderea tensiunii în timp la deformare constanta sau în crestere, aceasta ducând la stabilizarea structurii sol-teava. Atât fluajul cât si relaxarea tensiunilor se initiaza în momentul aplicarii sarcinii externe.

Relaxarea tensiunilor evita mentinerea tensiunilor la valori extreme si astfel joaca un rol benefic în evolutia în timp a tevilor îngropate. Pentru calculul structural al tevilor din materiale plastice trebuie sa se tina cont de fenomenele dependente de timp care apar, impunând o abordare total diferita fata de teville realizate din alte materiale.

Datorita acestor fenomene de relaxare, spre exemplu o conducta din polietilena de înalta densitate (PEID) care prezinta un modul de elasticitate initial de 749 MPa, supusa continuu tensiunilor externe urmare a utilizarii continue peste 50 ani, prin procese de relaxare este posibil conform studiilor realizate sa ajunga la un modul de elasticitate de cca. 152 MPa. Nu este vorba de o degradare sau o „înmuire” a materialului ci de o rearanjare structurala sub sarcina, materialul pastrându-si caracteristicile vâsco-elastice, deci si flexibilitatea.

Studii detaliate asupra comportarii în timp a tuburilor din PEID arata ca la primele aplicari de sarcini tubul raspunde cu un modul de elasticitate înalt. În timp, teava fiind continuu supusa sarcinilor externe, valoarea modului de elasticitate scade însa de fiecare data, la aplicarea unei sarcini tubul va avea un raspuns similar.

Aceasta proprietate importanta de a se relaxa sub sarcina prin modificarea structurii fara aparitia de defecte, chiar daca duce la scaderea modului de elasticitate, constituie un avantaj semnificativ în comparatie cu tuburile rigide unde la aplicarea eforturilor exterioare exista un risc

major de initiere de fisuri si cedare a materialului, cu atât mai mult odata cu „îmbatrânirea” materialului.

Datorita faptului ca teava flexibila se poate deforma în timp sub sarcina iar capacitatea de relaxare a tensiunilor este superioara cresterii de rigiditate a solului, flexibilitatea nu constituie un impediment pentru proiectarea sistemelor cu astfel de tevi ci dimpotriva, un avantaj, un atribut dorit pentru teville îngropate.

Realizarea tevilor cu pereti structurati, optimizate pentru a oferi maximul de rezistenta mecanica (rigiditate inelara) si simultan o flexibilitate optima deosebit de utila pentru teville îngropate, a constituit un important progres în domeniu. Coroborat cu caracteristicile generale ale polietilenei de înalta densitate: coeficienti mici de frecare, foarte buna rezistenta la abraziune, foarte buna rezistenta chimica etc. aceste tipuri de tevi corugate prezinta

caracteristici de utilizare deosebite, superioare sistemelor clasice. Aceste avantaje au dus la utilizarea pe scara larga si la raspândirea rapida, fiind preferate pentru o larga plaja de aplicatii.

1.2 ELEMENTE STRUCTURALE CARACTERISTICE TEVILOR CORUGATE

Bazat pe necesitatile de caracterizare a tevilor tinând cont de principalele caracteristici de rezistenta impuse în aplicatiile practice, parametrii mecanici definitivi sunt rigiditatea si flexibilitatea inelara.

Rigiditatea inelara a teyii este determinata în laborator conform SR EN ISO 9969:2008, care prevede deformarea sectiunii transversale a tubului cu 3% din diametrul interior si determinarea modului de raspuns a epruvetelor de tub testate.

Tuburile corugate se produc de obicei în doua clase de rigiditati circulare

- SN4 cu minim 4 [kN/m²]
- SN8 cu minim 8 [kN/m²]

Flexibilitatea inelara a tevilor corugate se testeaza în laborator conform SR EN 1446:2002, utilizând aceeași geometrie experimentală ca si la testarea rigiditatii însa deformarea teyii va fi de 30% ($y=0,3di$). Aceasta simulare a deformarii tevilor corugate urmareste ca în urma testului sa nu apara defecte pe epruveta: fisuri ale peretelui interior sau exterior, crapaturi în pereti, delaminari ale peretilor, rupturi ale epruvetei, schimbare a directiei curbei de deformare (umflari, buclaje). Conditile de testare în laborator pentru flexibilitatea teyii implica deformari mult superioare celor suportate de tevi la instalari corecte, asigurând un bun interval de siguranta pentru integritatea sistemelor construite cu tevi corugate.

Dilatarea si contractia termica sunt factori importanti de care trebuie sa se tina cont în proiectarea sistemelor de tevi. Fenomenele termice pot produce modificari atât ale diametrelor, inducând tensiuni suplimentare în punctele de fixare cât mai ales modificari longitudinale, foarte importante având în vedere lungimea conductelor.

În cazul tevilor corugate din PEID urmatoarele aspecte sunt esentiale pentru evaluarea efectelor termice:

Datorita valorilor relativ scazute ale eforturilor suplimentare, contractiile si alungirile pot fi limitate prin fixarea corespunzatoare (ancorarea acolo unde solul nu sustine suficient teava sau exista miscari ale solului)

Tevile flexibile în general pot absorbi o cantitate considerabila din energiile suplimentare datorate stresului termic iar structura teyii corugate fixate (îngropate sau ancorate) poate restabili echilibrul sistemului fara a permite deplasari semnificative

Proprietatea de relaxare tensiuni, caracteristica materialelor vâsco-elastice cum este PEID, determina atenuarea efectelor termice prin echilibrarea structurii în noile conditii, eliminând tensiunile interne create

Profilul extern al tevii corugate permite o foarte buna fixare în sol, nepermitând deplasarea longitudinala ceea ce face ca si în cazul cuplarii rigide a tevilor prin sudura, eforturile în zona de cuplare sa fie minime.

Mufele utilizate în general pentru cuplare si etansare pentru tevile corugate, fie ca sunt mufe integrate sau mufe duale, realizeaza etansarea permitând simultan mici deplasari longitudinale care pot compensa efectele expansiunii termice

Datorita acestor consideratii de ordin practic, în lucrarile de specialitate si în mod curent în practica, pentru tevile corugate din PEID îngropate efectele de expansiune termica se considera a fi neglijabile. Pentru situatii particulare însa, diferite de utilizarea curenta, efectele termice vor trebui considerate în mod corespunzator.

2 CONDITII DE INSTALARE PENTRU TEVILE CORUGATE

2.1 TIPURI DE SOL SI PARAMETRII GENERALI AI TRANSEEI

Solurile fin granulate cu plasticitate medie sau înalta precum si solurile organice (grupele 5, 6 si 7) sunt considerate în general ca necorespunzatoare pentru stratul primar aflat în contact cu tevile îngropate, cu exceptia situatiei în care teava si instalatia au fost proiectate pentru o astfel de instalare beneficiind de avantajul major oferit de echilibrul flexibilitate – rigiditate care permit pozarea si în soluri cu un anumit grad de mobilitate.

Dimensiunile maxime ale sorturilor utilizate în contact si în imediata vecinatate a tevii (pat, umplere laterala si acoperire) sunt prezentate în tabelul urmator, în acord standardul ENV 1046.

Solul optim din zona tevii este dependent de rigiditatea tevii, adâncime si de natura solului nativ. Se recomanda ca materialul din zona tevii sa aiba o cât mai buna dispersie a granulatiei, cu dimensiuni maxime ale particulelor conform tabelului de mai jos. Atunci când se utilizeaza sorturi cu o singura dimensiune, este recomandat ca dimensiunile maxime sa fie jumătate din cele prezentate în tabelul urmator:

Diametrul nominal DN [mm]	Dimensiune maximă a particulelor [mm]
$100 \leq DN < 300$	20
$300 < DN < 600$	30
$600 \leq DN$	40
NOTĂ: Valorile din tabel sunt cele utilizate pentru descrierea sorturilor. Ex. 6/14, 8/12 etc. Este cunoscut faptul că pentru astfel de granulometrii pot să apară particule individuale cu dimensiuni mai mari	

Atunci când se utilizeaza în zona tevii sol nativ provenit din excavarea transeei, acesta trebuie sa corespunda urmatoarelor criterii:

- Nici o particula sa nu fie mai mare decât cele prevazute în tabelul anterior
- Nici un bulgare de sol sa nu fie mai mare decât dublul dimensiunii maxime prevazute pentru diametrul respectiv de teava
- Sa nu existe material înghetat
- Sa nu existe deseuri aruncate (sticle, radacini, asfalt, obiecte diverse etc.)

• Atunci când este necesara compactarea, materialul trebuie sa poata fi compactat corespunzator

Proprietatile structurale ale materialului din zona tevii sunt dependente în mod esential de tipul de material si de gradul de compactare realizat. Gradul de compactare este la rândul lui determinat de tipul de echipament utilizat si de numarul de straturi compactate. În tabelul de mai jos sunt prezentate clasele de compactare si densitatile Proctor standard (SPD = Standard Proctor Density) conform EN1046, pentru cele 4 grupe de sol admise.

Clasa de compactare	Descriere	Grupa de material (vezi Anexa A4.A)			
		4 SPD %	3 SPD %	2 SPD %	1 SPD %
N	Necompactat	75 la 80	79 la 85	84 la 89	90 la 94
M	Compactare medie	81 la 89	86 la 82	90 la 95	95 la 97
W	Compactare bună	90 la 95	93 la 96	96 la 100	98 la 100

Partea ramasa din stratul de acoperire prevazut poate fi realizata cu material excavat cu o dimensiune maxima a particulelor pâna la 300mm, considerând ca trebuie realizat un strat de acoperire de minim 300mm deasupra tevii. Daca este nevoie de compactare, materialul utilizat va trebui sa fie corespunzator pentru compactare si sa

aiba dimensiunea particulelor nu mai mare decât 2/3 din grosimea stratului care trebuie compactat.

Sub zonele în care nu exista trafic, o clasa de compactare N (conf. tabel) poate fi suficienta. Sub zonele cu trafic este recomandabil a utiliza o clasa de compactare W.

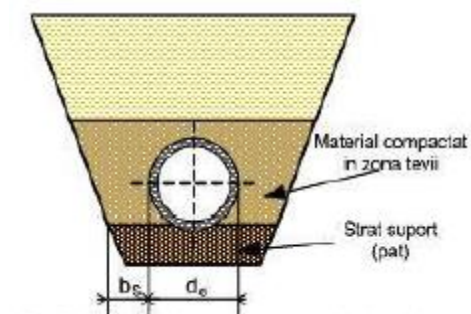
Conformitatea cu cerintele calitative prevazute pentru instalarea corecta trebuie confirmata prin una sau mai multe din metodele urmatoare:

- Monitorizarea atenta a procedurilor de realizare a patului si a acoperirii tevilor
- Verificarea deformarii initiale ale tevilor instalate
- Verificarea în teren a gradului de compactare

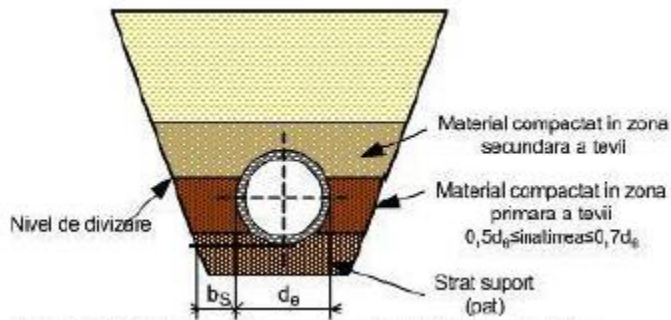
Dupa realizarea corectiilor si a procedurilor conexe, trebuie avut grija pentru ca la înlocuirea materialului din lateral si de deasupra, noile valori ale densitatii sunt aproximativ egale cu cele din imediata vecinatate a zonei înlocuite.

Tevile trebuie instalate astfel încât sa fie pastrata integritatea lor pe termen lung si sa-si îndeplineasca în conditiile proiectate functia prevazuta. În practica exista doua metode de instalare utilizate curent pentru tevil din material plastice:

- fie înconjurând teava cu un acelasi material(conf. figurii de mai jos)



- fie divizând stratul din jurul tevii în două zone, una primară și una secundară, ca în figura de mai jos. Cea de a doua metodă este singura aplicabilă pentru țevile cu diametre mai mari de DN600mm.



Atunci când materialul de încorporare este divizat este important ca zona primară de încorporare (între suport și stratul secundar) să aibă o înălțime cuprinsă între 50% și 70% din diametrul țevii deasupra patului suport. Aceasta este necesar pentru a preveni generarea de sarcini/deformări mari la nivelul liniei de divizare atunci când teava se deformează.

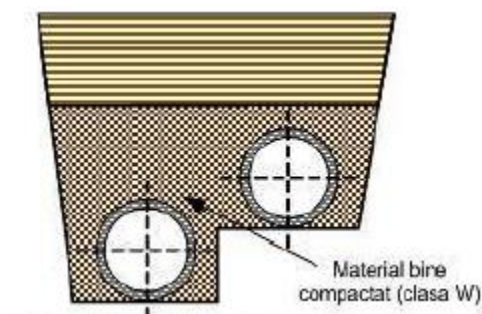
Pentru a asigura faptul că divizarea materialului din jurul țevii asigură un suport corespunzător, teava și materialul de înglobare trebuie să:

Materialul din zona primară trebuie să fie cel puțin cu un nivel mai rigid decât în situația în care teava ar fi înglobată într-un singur strat. Prin „un nivel mai rigid” se înțelege o combinație particulară între tipul de material și clasa de compactare. Creșterea cu un nivel poate însemna fie utilizarea grupei de material imediat superioare păstrând clasa de compactare, fie utilizând același material și crescând clasa de compactare. Spre exemplu, dacă pentru înglobarea țevii cu un singur material este recomandat material din grupa 2 cu compactare medie, în cazul divizării se va utiliza pentru zona primară fie tot material din grupa 2 cu compactare bună, fie material din grupa 1 cu compactare medie.

Materialul din zona secundară a țevii în cazul divizării stratului de înglobare, poate fi cu până la două nivele mai puțin rigid decât cel recomandat pentru înglobarea țevii într-un singur strat. Trebuie avut în vedere și faptul că între rigiditatea materialului din zona primară și cel din zona secundară diferența totală maximă nu trebuie să fie mai mare de două nivele. Aceasta poate fi obținută în același mod, schimbând fie grupa de material sau clasa de compactare. În toate situațiile, cea mai mică rigiditate de sol care este permisă este cea corespunzătoare materialelor necompactate din grupa 4. Spre exemplu, pentru exemplul prezentat la punctul a), pentru zona secundară cerințele pot fi îndeplinite utilizând un material din grupa 2 necompactat (un nivel mai jos) sau un material din grupa 3 compactat mediu (un nivel mai jos). Utilizarea unui material necompactat din grupa 3 (trei nivele mai jos) nu este permisă, depășind limita de maxim două nivele de rigiditate diferență între straturi.

Atunci când într-o tranșee se instalează două țevi paralele, regulile de înglobare în sol se pastrează. De asemenea, trebuie asigurată o distanță suficientă între țevi pentru a permite compactarea corespunzătoare a materialului de înglobare între țevi. Se recomandă ca distanța dintre țevi să fie cu minim 150mm mai mare decât lățimea cea mai mare a echipamentului de compactare iar materialul dintre țevi se va compacta în aceeași clasă ca și materialul dintre teava și tranșee.

În situația în care țevile paralele se instalează într-o tranșee în trepte, materialul de înglobare a țevii va fi granular și va fi compactat în clasa W.



Latime tranșee

Tranșeea sapata nu trebuie sa fie mai lata decât este prevazuta, fiind necesar sa asigure plasarea în bune conditii a tevii si sa permita compactarea corespunzatoare a materialului de umplere în jurul tevii. În general latimea tranșeei depinde de conditiile de sol, de diametrul tevii, de asigurarea unui spatiu suficient pentru cuplarea tevilor, de materialul de umplere si nivelul de compactare prevazut. Valorile tipice ale distantei b_s prevazute de EN 1046 sunt prezentate în tabelul urmator:

Diametrul nominal DN [mm]	b_s [mm] recomandat de EN 1046
$DN \leq 300$	200
$300 < DN \leq 900$	300
$900 < DN \leq 1000$	400

Tinând cont de recomandările prezentate în tabelul de mai sus, latimile minime recomandate pentru țevile corugate tip PEID sunt prezentate mai jos:

Diametrul țeava [mm]	Lățime minima tranșee [mm]	Diametrul țeava [mm]	Lățime minima tranșee [mm]
200	600	500	1100
250	650	630	1230
315	915	800	1400
400	1000	1000	1800

3.4 UTILIZAREA TEVILOR CORUGATE CU PERETI DUBLI PENTRU SUBTRAVERSARI SI CONSTRUCTIE DE PODETE

Tevile corugate cu pereti dubli din polietilena de înalta densitate se preteaza foarte bine pentru construirea de subtraversari si podete tubulare, fiind tot mai larg raspândite în acest domeniu în întreaga lume datorita avantajelor oferite.

În cazul drumurilor neasfaltate (drumuri forestiere, drumuri secundare) se aplica în totalitate elementele de evaluare a rezistentei tevii prezentate mai sus, unde sarcina punctuala datorata traficului, inclusiv impulsul, se transmite în adâncime urmând o sectiune de trunchi de piramida. Datorita acestui fapt teava îngropata se va deforma cu o amplitudine functie de conditiile concrete de pozare. Spre deosebire însa de structurile rigide, teava corugata din polietilena nu se va deteriora, aceasta suportând deformari de minim 30% din diametru fara înregistrarea unor defecte structurale, valoare mult peste deformatiile întâlnite în practica.

În cazul drumurilor care au o structura de rezistenta betonata, o parte importanta a sarcinilor punctuale datorate traficului vor fi dispersate de structura drumului, astfel încât sarcinile punctuale exercitate de roți vor deveni sarcini distribuite suportate atât de peretii transeei, de umplutura laterala cât și de lungimi mai mari de teava.

Proiectele de subtraversari și podete tubulare vor ține cont de structura drumului și de condițiile de pozare pentru situațiile particulare în care se utilizează tevile corugate. Acest lucru poate fi făcut prin ajustarea corespunzătoare a sarcinii datorate traficului de suprafață, care în modelele prezentate în lucrare include și componenta de impact, funcție de structura de rezistență a drumului și de modul în care aceasta distribuie sarcinile punctuale datorate traficului.

Pentru toate situațiile se recomandă utilizarea de tevi cu rigiditate circulară clasa SN8, transee cât mai îngusta cu un bun strat suport, utilizarea unor materiale de umplere cu modul de deformare E' ridicat (în acord și cu solul nativ în care este realizată transeea) și o foarte bună compactare a umpluturii, realizând o acoperire de minim 0,3m deasupra tevi cu material bine compactat.

NOTĂ IMPORTANTĂ

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.

Întocmit,
Ing. Marius DULCU

CAIET DE SARCINI NR. 7

LUCRĂRI ACCESORII

Prezentul caiet de sarcini stabilește formele, simbolurile, inscripțiile și locul de instalare a indicatoarelor de avertizare, de reglementare, de orientare și deservire pe drumurile publice și străzi conform STAS 1848/1:2011.

Principalele lucrări

După finalizarea lucrărilor de suprastructură și infrastructură și amenajarea spațiilor verzi se execută lucrările accesorii, care cuprind:

Marcaje longitudinale - ax acces auto;
Marcaje transversale – treceri de pietoni;
Plantarea indicatoarelor rutiere.

Clasificarea indicatoarelor

După funcționalitate:
Indicatoare de avertizare
Indicatoare de reglementare
Indicatoare de orientare

După formă:
Triunghi echilateral
Octogon
Cerc
Dreptunghi
Patrat
Săgeată simplă
Săgeată dublă
Săgeți în cruce

Conform planului de situație și amplasament a fost analizat fiecare caz în parte și s-au prevăzut toate indicatoarele necesare, potrivit regulilor de circulație adoptate și clasificării amintite.

Plantarea indicatoarelor

- la indicatoarele pozitionate in beton se va avea grija sa fie pozitionate inainte de
turnarea ultimului strat de asfalt la trotuare (indicatoare pozitionate pe trotuare);
poziționarea și marcarea cu țărș pentru fiecare indicator;
săparea gropilor;
turnare beton C 6/7,5 (BC 7,5) în fundația stâlpilor;
plantarea stâlpilor;

prinderea și fixarea indicatoarelor de circulație conform planșei: ”Plan de situație și amplasament”.

Trasarea marcajelor longitudinale și a trecerilor de pietoni

În incinta pietei, trasarea marcajelor longitudinale și a trecerilor de pietoni se întrețin de către organele de administrare a Pietelor.

Marcajele vor fi refăcute ori de câte ori este necesar pentru a se asigura o bună vizibilitate a acestora.

Modul de execuție

- se curăță partea carosabilă;
- se trasează axul străzii;
- se măsoară și se trasează marcajele transversale;
- se așează șablonul și se vopsește mecanizat cu mașini și dispozitive adecvate;
- se recomandă utilizarea de microbule reflectorizante din sticlă cu diametrul cuprins între: 0,2÷0,6 mm;
- se folosește vopsea albă emailată;
- se recomandă ca aceste marcaje să se execute pe timp uscat la temperaturi ale mediului ambiant de peste + 15°C;
- pentru marcaje transversale se va avea în vedere ca trasarea să se facă numai pe o singură bandă pentru a nu perturba circulația, iar după uscarea se continuă vopsirea pe banda următoare.

Metode de verificare

- verificarea formei se face vizual, liniile trebuie să aibă lățime constantă și să nu aibă frânturi;
- verificarea dimensiunilor se face prin sondaj cu ajutorul instrumentelor de măsură obișnuite;
- marginile marcajului trebuie să se distingă clar pe suprafața pe care se aplică;
- recepția lucrărilor și marcajelor se face într-o singură fază cu respectarea prevederilor și prescripțiilor în vigoare.

Intocmit,

ing. Dulcu Marius

CAIET DE SARCINI NR. 8

PROTECȚIA MUNCII

În documentație au fost prevazute lucrările necesare executării lucrărilor în deplina siguranță.

La execuție se vor respecta toate prevederile legale privind protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor și în mod special:

1. Legea nr. 5/1965 cu privire la protecția muncii, republicată în Buletinul oficial al RSR, nr.24/18/02/1969.

2. Norme tehnice cu caracter metodologic privind cercetarea și evidența accidentelor de muncă și a bolilor profesionale, republicate în Buletinul Transporturilor rutiere și navale nr.2/1981.

3. Ordinul nr.9/1972 al Ministerului Muncii cu privire la aprobarea normativului republican pentru acordarea echipamentului de protecție și echipamentului de lucru, precum și instrucțiunile de aplicare a normativului publicat în revista "Protecția muncii nr.1-2/1972.

4. Ordinul MTTc nr.242/61 privind acordarea alimentației de protecție a unor angajați, publicat în foaia MTTc nr.10/05.05.1981.

5. Ordinul comun al Ministerului Muncii și Ministerului Sănătății nr.34/20.02.1975 și respectiv nr.110/02.02.1977 și 39/18.02.1977.

6. Ordinul MATMCGFF cu nr.612/17.06.1976, prin care se aprobă "Normele de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mașini, instalații, utilaje, aparatură, echipament de protecție și substanțe chimice pentru prevenirea și stingerea incendiilor".

7. Ordinul MTTc nr.8/21.05.1982 privind aprobarea normelor de protecția muncii în activitatea de întreținere a drumurilor.

8. Ordinul MTTc nr.9/21.06.1982 prin care se aprobă "Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj pentru transporturi feroviare, rutiere și navale", din care menționăm:

- **Cap.4. Mijloacele individuale de protecție (art.46-71);**
- **Cap.7. Instrucțiunile de protecție a muncii (art.108-168);**
- **Cap.12. Organizarea șantiului (art.252-303);**
- **Cap.13. Încărcarea, descărcarea, manipularea, transportul și depozitarea materialelor specifice lucrărilor de construcții (art.304-592);**
- **Cap.14. Terasamente pentru căi ferate și drumuri (art.618-737);**
- **Cap.16. Lucrări de drumuri (art.1072-1273);**

9. Ordinul M.T.Tc. nr.17/1984 privind "Normele de igienă a muncii și acordarea primului ajutor în caz de accident, specifice transporturilor și telecomunicațiilor".

10. Ordinul MLPAT nr.9/N din 15 martie 1993 conținând "Regulamentul privind

protecția și igiena muncii în construcții”, publicat în “Buletinul construcțiilor nr.5-6-7-8/1993.

11. În afara acestora, se fac următoarele precizări asupra :

- **Respectării cu strictețe a precizărilor din planurile de execuție, precum și cele din cărțile tehnice ale utilajelor aflate în dotarea șantierului sau închiriate;**
- **Instruirii personalului muncitor la angajarea, schimbarea locului de muncă și, zilnic, asupra operațiunilor ce urmează a se executa în ziua respectivă;**
- **Obligativitatea folosirii echipamentului de protecție: căști, centuri de siguranță, ochelari de protecție, palmare, etc.;**
- **Interzicerea circulației persoanelor străine în zona lucrării;**
- **Manipularea elementelor prefabricate și a celor ce se demontează, se va face numai sub conducerea unui inginer cu experiență;**
- **Înainte de a se folosi, la toate macaralele se vor verifica: poziția, calarea, starea cablurilor, prinderea piesei în cârlig, degajarea spațiului de eventuale obstacole, instalații sub tensiune, oameni, etc.**

La apariția unor elemente neprevăzute, se vor lua măsuri imediate: întreruperea lucrului, înlăturarea avariei, îndepărtarea pericolului, îndepărtarea utilajelor și a oamenilor etc.

Pe timpul execuției, executantul va ține legătura permanent cu organele locale ce urmăresc evoluția nivelului apei, pentru a se putea lua măsurile ce se impun în caz de viitură.

Se vor lua și alte măsuri de protecția muncii specifice acestor lucrări:

- **restricții de viteză pe drum;**
- **semnalizarea corespunzătoare a unor lucrări ce se execută în apropierea circulației rutiere.**

În caz de necesitate, constructorul va lua orice alte măsuri pentru executarea lucrărilor în deplina siguranță.

Dacă la execuție se adoptă altă tehnologie decât cea prevăzută în proiect se vor lua și măsuri corespunzătoare de protecția muncii.

În calculul prețurilor unitare se vor include și cheltuielile pentru asigurarea protecției muncii.

NOTĂ IMPORTANTĂ

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.

Întocmit,
Ing. Marius DULCU