

# CAIETE DE SARCINI

## „MODERNIZARE STRADA KŐS KÁROLY, INCLUSIV CANALIZARE PLUVIALA IN MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA”



## CUPRINS

### LUCRARI DE DRUM+ RETELE DE CANALIZARE PLUVIALA

Nr. crt.	Denumire caiet de sarcini
	Terasamente
	Fundatie de balast
	Agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici
	Imbracaminti asfaltice
	Dispozitive de scurgere a apelor
	Rețele de canalizare pluviala

## **Caiet de sarcini - TERASAMENTE -**

### **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 si standardele si normativele in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prezentul 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 verificari suplimentare, fat 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 "Inginerul" va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

### **ART. 3 PAMANT VEGETAL**

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

### **ART. 4 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE**

4.1. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform STAS 1243-88 care se folosesc la executarea terasamentelor.

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

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

4.4. Pamanturile prafoase si argiloase, clasificate ca mediocre in cazul cand conditiile hidrologice locale sunt mediocre si nefavorabile vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/2-90 privind prevenirea degradarilor provocate din inghet-dezghet.

4.5. In cazul terasamentelor in debleu sau la nivelul terenului, alcatuite din pamanturi 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 pamanturi corespunzatoare, pe o grosime de min. 20 cm. in cazul pamanturilor rele si de min 50 cm in cazul pamanturilor 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 pamanturile argiloase simbolul 4d, se recomanda fie inlocuirea, fie stabilizarea lor pe grosime de min 15 cm.

4.6. Realizarea terasamentelor in rambleu, in care se utilizeaza pamanturi simbol 4d (anorganice) si 4e (cu materii organice peste 5%) a caror calitate 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 pamanturile organice, miluri, namoluri, pamanturile turboase si vegetale, pamanturile cu consistenta redusa (care au indicele de consistenta sub 0,75%), precum si pamanturile cu continut mai mare de 5% de saruri solubile in apa. Nu se vor introduce in umpluturi bulgari de pamant inghetat sau cu continut de materii organice in putrefactie (brazde, frunzis, radacini, crengi, etc).

4.8. Conditiiile de utilizare a diferitelor pamanturi pot fi combinate la cererea Inginerului cu masuri specifice destinate a aduce pamantul 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 DE 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 decat cu aprobarea clientului in care se vor preciza si modalitatile de utilizare.

## **ART. 6. PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE**

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

## ART. 7. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

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

Nr.crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	In functie de heterogenitatea pamantului utilizat in sa nu va fi mai mica decat O incercare la 5.000 mc	1913/5-86
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Coeficient de neuniformitate		
4	Caracteristicile de compactare	Ptr. pamanturile folosite in rambleele din spatele zidurilor si pam.folosite La protectia rambleelor O incercare la 1.000 mc	1913/13-83
5	Umflare libera		1913/12-88
6	Sensibilitate la inghet-dezghet		1709/5-90
7	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

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

## ART. 8. PICHETAJUL LUCRARILOR

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

8.2. In cazul cand 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 virfurile 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 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 adancimea 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 lucrailor este efectuata de catre Antreprenor, pe cheltuiala si raspunderea sa.

Aceasta operatie nu poate fi efectuata decat dupa ce obtine aprobarea "Inginerului" in scris, cu cel putin 24 ore in devans.

8.7. Cu ocazia efectuarii pichetajului vor fi identificate si toate instalatiile subterane si aeriene, electrice, de telecomunicatii sau de alta natura, aflate in ampriza lucrarilor in vederea mutarii sau protejarii acestora 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;
- curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin indepartarea apelor de suprafata si adancime;
- demolarea constructiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie sa execute in mod obligatoriu taierea arborilor, pomilor si arbustilor, sa scoata radacinile si buturugile.

Doborarea arborilor si a pomilor precum si transportul materialului lemnos rezultat se face pe cheltuiala Antreprenorului dupa indeplinirea formelor legale.

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

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

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

9.5. Pamantul decapat si alte produse care sunt improprii vor fi depozitate in depozit definitiv, avitand orice amestec sau impurificare a acestora. Pamantul vegetal va putea fi pus intr-un depozit provizoriu in vederea unei eventuale realizari.

9.6. In portiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie abatute prin santuri de garda care sa colecteze si sa evacueze apa in afara amprizei drumului.

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

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

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

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

Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu mentionata in registrul de santier.

#### **ART. 10. MISCAREA PAMANTULUI**

10.1. Miscarea pamantului se efectueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi si profile cu umplutura a proiectului.

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

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

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

10.5. Daca apare in cursul executiei lucrarilor ca natura pamanturilor provenind din deblee si gropi de imprumut este incompatibila cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini si ale caietului de sarcini speciale relativ la calitate si conditiile de executie a rambleelor, Antreprenorul trebuie sa informeze "Inginerul" si sa-i spuna spre aprobare propuneri de modificare a provenientei pamantului pentru umplutura.

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

10.7. Transportul pamantului se face pe baza unui plan intocmit de Antreprenor "Tabloul miscarii pamantului" care defineste in spatiu miscarile si localizarea finala a fiecarui volum izolat de debleu sau din groapa de imprumut considerata in mod individual.

El tine cont de "Tabloul de corespondenta a pamantului" 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 aprobării "Inginerului" in termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de incepere a lucrarilor.

#### **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 gropilor de imprumut. Cheltuielile pentru sondaje si analize fiind in sarcina antreprizei;
- acordul pentru ocuparea terenurilor pentru depozite si pentru extragerea de pamant din gropilor 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 cm de limitele zonei drumului;
- Sapaturile in gropile de imprumut pot fi efectuate in continuare taluzelor de debleu cu conditia ca fundul sapaturii sa fie la terminarea extragerii, nivelat de asa maniera ca evacuarea apelor din prescriptii sa fie asigurata in bune conditii iar taluzele sa fie ingrijit taluzate;
- 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 raurilor, gropilor de imprumut vor fi executate in avalul drumului amenajand o bancheta de 4.00 m latime intre piciorul taluzului drumului si groapa de imprumut;
- Fundul gorpilor de imprumut va avea o panta transversala de 1....3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- Taluzurile gropilor de imprumut amplasate in lungul drumului se vor executa cu inclinarea de 1:1.5.....1:3, cand intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut nu se lasa nici un fel de banchete, taluzul gropii de imprumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de sapatura in zonele de debleu poate fi depozitat 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 pamanturi si a celor necesare gropilor de imprumut raman 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 sa fi fost verificat si recunoscut ca satisfactor si recunoscut ca satisfactor de catre "Inginerul" lucrarii.

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

12.2. Sapaturile trebuie atacate frontal pe intreaga latime si pe masura ce avanseaza, se realizeaza si taluzarea, urmarind pantele taluzelor mentionate pe profilele transversale.

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

12.4. In cazul cand terenul intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta dorita, "Inginerul" va putea descrie realizarea unui strat de forma pe cheltuiala clientului. Compactarea stratului de forma va trebui sa permita atingerea unui grad de compactare de 100% Proctor normal. In acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor gradul de compactare la 97% Proctor normal.

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 adancimi de maximum 12.00 m sunt date in tabel in functie de natura materialelor existente in debleu.

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

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

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

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

12.9. Debleele in terenuri moi, ajunse la cota vor suporta o compactare de suprafata care va fi executata de asa maniera incat sa se obtina pe o adancime de 30 cm un grad de compactare de cel putin 100% Proctor normal conform prevederilor din tabelul 4.

12.10. In terenuri stancoase in care este necesar sa se recurga la exploziv, Antreprenorul va trebui sa stabileasca si apoi sa adapteze planurile sale de derocare in asa fel incat sa obtina direct de la explozii:

- degajarea la gabarit a taluzelor si platformei

- ea mai mare fractionare posibila a rocii evitand 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 sa din alte cauze.

Dupa executia lucrarilor, se va verifica in mod contractoriu ca adancimea 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 3m sunt date in tabel.

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 fuctie de natura rocii

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

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

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

12.15. In timpul executiei debleelor, Antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile de asa maniera ca pamanturile ce urmeaza sa fie folosite in realizarea rambleelor sa nu fie degradate sau inmuiate de apele de ploaie. Va trebui in special sa se inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului in lung.

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**

În afara de lucrarile pregatitoare aratate la art. 8 lucrari care sunt comune atat sectoarele de debleu cat 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 avand 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 stancoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de "Inginer".

13.2. În completarea pregatirilor prevazute la art. 8, pe terenurile reanimate în cursul acestor pregatiri sa pe terenuri de slaba portanta desemnate prin caietul de sarcini speciale se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adancime minimala de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor normal conform tabelului 4.

## **ART. 14. EXECUTIA RAMBLEELOR**

### **14.1. Prescriptii generale**

14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregatirile terenului indicate în caietul de sarcini si caietul de sarcini speciale, sa fie verificate si acceptate de "Inginer". Aceasta acceptare trebuie sa fie în mod obligatoriu consemnata în 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 în 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 decat 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 cat posibil orizontal, pe întreaga latime a platformei si în principiu pe întreaga lungime a rambleului.

Dacă 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 împreuna acopera întreaga latime a profilului, decalarea în inaltime între doua benzi alaturate nu trebuie sa depaseasca grosimea maxima impusa.

14.2.2. Pământul adus pe platforma este imprastiat si nivelat pe întreaga latime a platformei în grosimea optima de compactare stabilita, urmand realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralele 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. În lipsa unor precizari în caietul de sarcini speciale aceste pante vor fi de minimum 5%.

14.2.3. La realizarea umpluturilor cu latimi 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 pamant
- asigurarea tasarilor in timp
- realizarea unei umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzatoare pe cel putin 2.00 m grosime la partea superioara a rambleului.

14.2.4. La punerea in opera 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, lasand pamantul sa se zvante sau sa se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea cat mai aproape de cea optima, sau din contra, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime.

### 14.3. Compactarea rembleelor

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

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PERSCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PAMANTURI			
	NECOEZIVE		COEZIVE	
	Imbracaminti			
	permane nte	semiperm anente	permane nte	semiperma nente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu inaltimea $h \leq 2.00$ m $h > 2.00$ m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. In corpul rambleelor la adancimea (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 adancimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

14.3.2. Antreprenorul va trebui sa supuna acordul "Inginerului" cu cel putin opt zile inainte de inceperea lucrarilor grosimea maxima a stratului elementar pentru fiecare tip de pamant pentru a obtine dupa compactare gradele de compactare aratate in tabelul 4 cu utilajele folosite pe santier.

In acest scop inainte de inceperea lucrarilor va realiza cate un tronson de incercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pamant. 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 metionate in registrul de santier.

În cazurile când nu se va putea să fie satisfăcută această obligație grosimea straturilor succesive nu va putea depăși 20 cm după compactare.

14.3.3. Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub imbrăcămintile de beton de ciment și de 4% sub celelalte imbrăcăminti și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

#### 14.4. Controlul compactării

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

- a. controlul va fi strat după strat;
- b. se va proceda pentru fiecare strat la următoarele încercări cu frecvența teoretică din tabel care vor putea eventual să fie modificate prin caietul de sarcini speciale.

DENUMIREA ÎNCERCĂRII	FRECVENȚA MINIMALĂ A ÎNCERCĂRIILOR	OBSERVAȚII
Încercarea Proctor	1 la 5.000 mc	pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea capacității	3 la 250 ml de platformă	pe strat

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

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

#### 14.5. Profile și taluze

14.5.1. Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilele din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.

Profilul taluzului trebuie să fie obținut, în lipsa unor dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale prin metoda rambleului excedentar.

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

14.5.2. Taluzurile rambleelor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1.5 până la înălțimile maxime pe verticală – date în tabel.

NATURA MATERIALULUI ÎN 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 decat cele aratate in tabelul 6 dar pana la 12.00, inclinarea taluzurilor pe inaltimile din tabelul 2 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 rambleele mai inalte de 12.00, precum si la cele situate in albiile majore ale raurilor, vailor si in baltile unde terenul de fundatie este alcatuit din particule fine, inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1.3...1.5.

14.5.5. Taluzurile rambleelor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa, vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimile maxime  $h_{max}$  pe verticala date in tabel, in functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna in grade								
	5°		10°				15°		
	b) Coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h max, in m								
0	3.00	4.00	3.00	5.00	6.00	4.00	6.00	8.00	10.00
1:10	2.00	3.00	2.00	4.00	5.00	3.00	5.00	6.00	7.00
1:5	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	5.00
1:3	-	-	-	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00

14.5.6. Tolerantele de executie pentru suprafatarea 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.

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

#### **14.6. Prescriptii aplicabile pamanturilor sensibile la apa**

14.6.1. Cand la realizarea rambleelor sunt folosite pamanturi 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 pamanturilor 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 pamantului 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 realuarea ulterioara a compactarii.

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

#### **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, respectandu-se sectiunea, cota fundului si distanta de la marginea amprizei.

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

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

#### **ART. 16. FINISAREA PLATFORMEI**

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

Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date in tabelul 4, respectiv in tabelul 3.



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**

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

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

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

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

#### **ART. 18. DRENAREA APELOR SUBTERANE**

Antreprenorul nu este obligat sa asigure drenarea apelor decat 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 aceiasi 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 pamantului utilizat
- controlul grosimii straturilor asternute
- controlul compactarii terasamentului
- controlul caracteristicilor platformei drumului
- controlul capacitatii portante.

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

20.3. Verificarea trasarii axului si amprizei drumului se va face inainte de inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea intocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibila fiind de  $\pm 0.10$  m in raport cu reperii pichetajului general.

Verificarea pregatirii terenului de fundatie.

20.4. Inainte de inceperea executarii umpluturilor, dupa cum s-a curatat terenul, s-a indepartat stratul vegetal si s-a compactat pamantul, se determina gradul de compactare si deformabilitatea terenului de fundatie.

20.5. Verificarile efectuate se vor consemna intr-un proces verbal de verificare a calitatii lucrarilor ascunse specificandu-se si eventuale remedieri necesari.

20.6. Numarul minim de probe conform STAS 2914-84 pentru gradul de compactare este de 3 incercari pentru fiecare 2000 mp suprafete compactate.

20.7. Deformabilitatea terenului se va stabili prin masuratori cu deflectometru cu pirghii conform instructiunilor tehnice departamentale – indicativ CD 31-94.

20.8. Masuratorile cu deflectometrul se vor efectua in profile transversale amplasate la max. 25 m unul dupa altul in trei puncte (dreapta, ax, stinga) de pe ampriza variantelor de drum nou. Pentru portiunile unde se executa banda a 3-a se va face o verificare din 25 in 25 m.

20.9. La nivelul terenului de fundatie se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica corespunzatoare vehiculului etalon are valori mai mari decat cea admisibila in cel mult 10% din punctele masurate. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul terenului de fundatie se stabilesc in functie de tipul pamantului de fundatie conform tabel.8.

20.10. Verificarea gradului de compactare a terasamentului de fundatii se va face in corelatie cu masuratorile cu deflectometrul in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta.

Verificarea calitatii si starii pamantului.

20.11. Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale pamantului conform tabel 1.

In cazul probelor extrase din gropile de imprumut se va determina si densitatea in stare uscata.

Verificarea grosimii straturilor asternute.

20.12. Grosimea fiecarui strat de pamant asternut la executarea rambleurului va fi verificata, ca trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental pentru tipul de pamant respectiv si utilajele folosite la compactare.

Verificarea gradului de compactare.

20.13. Determinarile pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pamant pus in opera.

In cazul pamanturilor coezive se vor preleva cate 3 probe de la suprafata, mijlocul si de la baza stratului cand acesta are grosimi mai mari de 25 cm si numai de la suprafata si baza stratului cand grosimea este mai mica de 25 cm. In cazul pamanturilor necoezitive se va preleva o singura proba din fiecare punct care trebuie sa aiba un volum de min. 1000 cm<sup>3</sup> conform STAS 2914-84 cap.7.

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

Verificarea privind gradul de compactare realizat se va face in minimum trei puncte repartizate stinga, ax, dreapta, in sectiuni diferite pentru fiecare sector de 250 m lungime.

20.14. In cazul cand valorile obtinute nu sunt corespunzatoare celor prevazute in tabelul 4 se va dispune fie continuarea compactarii, fie scarificarea si recompactarea stratului respectiv.

20.15. Nu se va trece la executia stratului urmator atat timp cat 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 pirghie.

Controlul caracteristicilor platformei drumului.

20.17. Controlul caracteristicilor platformei drumului se face dupa terminarea executiei terasamentelor si consta in verificarea topografica a nivelmentului si determinarea deformabilitatii cu ajutorul deflectometrului cu pirghie 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 suprafata 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 20 in 20 m.

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

La nivelul platformei (patului) se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica corespunzatoare sub sarcina osiei etalon de 91 KN are valori mai mari decat cea admisa conform tabel.

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

Lucrarile de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (receptii pe faze de executie) 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 receptia pe faze, in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

21.3. Receptia pe faze se executa 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
- compactarea terenului de fundatie
- in cazul rambleelor pentru fiecare metru din inaltimea de umplutura si la realizarea umpluturii sub cota stratului de forma
- in cazul sapaturilor la cota finala a sapaturii

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

## **ART. 22. RECEPTIA PRELIMINARA**

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

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

22.2. 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 cat 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 modul in care s-au comportat si daca au fost intretinute corespunzator.

### **Caiet de sarcini**

#### **-AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU LIANTI HIDRAULICI-**

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

1.1 Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment și cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în opera și controlul calității materialelor și a straturilor din proiect.

1.2 Agregatele naturale stabilizate cu ciment se folosesc la:

- execuția fundațiilor podețelor de intrare în gospodării și fundațiilor podețelor lateral. de drum

## 2. GENERALE

PREVEDERILE 2.1 La executarea lucrării se vor respecta prevederile din standardele și normativele DERI în

vigoare în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

2.3 Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicare.

## Capitolul II - NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

### 3. CIMENTURI

3.1 La stabilirea agregatelor naturale se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment, care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate, conform prevederilor standardelor respective:

\* ciment SRA 35 conf. SR 3011:1996

\* ciment Hz 35 conf. SR 3011:1996

\* ciment P 40 conf. SR 388:1995

\* ciment CD 40 conf. STAS 10092-78

3.2 Este indicat ca șantierul să fie aprovizionat de la o singură fabrică de ciment.

3.3 Condițiile tehnice de recepție, livrare și control a cimenturilor trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

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

3.5 Depozitarea cimentului se va face în celule tip siloz atât pentru depozitele de rezervă cât și pentru cele de consum, corespunzătoare din punct de vedere al protecției împotriva condițiilor meteorologice.

Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat pentru a se asigura recunoașterea și controlul acestuia.

3.6 Se interzice folosirea cimentului având temperatura mai mare de +50°C.

3.7 Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 de zile de la data expedierii de către producător.

3.8 Cimenturile la care priza începe mai devreme de 2 ore se vor folosi în mod obligatoriu cu întârziator de priză.

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

Cimentul care se consideră că s-a alterat se va evacua fiind interzis să fie utilizat la prepararea betoanelor.

3.9 Controlul calității cimenturilor pe șantier se face în conformitate cu prevederile STAS 227/1-86, SR 227-2:1994, SR 227-5:1996.

3.10 Laboratorul șantierului va ține evidența calității cimentului, astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare;
- într-un registru (registru pentru ciment) rezultatele determinărilor efectuate în laborator.

### 4. AGREGATE

4.1 Pentru execuția straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment se utilizează sorturile de agregate specificate în tabelul 1.

4.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile în contact cu aerul, apa sau la îngheț; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

4.3. Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra liantului folosit la execuția stratului rutier stabilizat.

4.5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanta calitatea acestor materiale. Aprovizionarea agregatelor la stația de betoane se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

4.6. În timpul transportului de la furnizor la stația de betoane și în timpul depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări.

La stația de betoane, agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecuri cu alte sortimente.

4.7 controlul calității agregatelor de către executant se face în conformitate cu prevederile STAS 4606-80 și 730-89.

4.8 Laboratorul executantului va ține evidența calității agregatelor, astfel:

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

4.9 Granulozitatea în toate cazurile trebuie să fie continuă, ea se înscrie în limitele arătate în tabelul nr.2.

Tabelul 1

DOMENIU DE APLICARE		AGREGATELE FOLOSITE		
		NATURA AGREGATULUI	SORTUL	GRANULOZITATE
1	STRATUL DE BAZA PENTRU SISTEME	AGREGATE DE BALASTIERA	0-7; 7-16; 16-20	0-20
	RUTIERE RIGIDE, PLATFORME SI LOCURI DE PARCARE	AGREGATE CONCASATE DE CARIERA SAU BALASTIERA	0-8; 8-16; 16-25	0-25
2	STRAT DE FUNDATIE PENTRU SISTEME RUTIERE	NISIP	0-7	0-7
		AGREGATE DE BALASTIERA	0-7; 7-16; 16-31	0-31
	RIGIDE, CONSOLIDAREA BENZILOR DE STATIONARE	AGREGATE CONCASATE DE CARIERA SAU BALASTIERA	0-8; 8-16; 16-25	0-25
	ACOSTAMENTELOR	DEȘEURI DE CARIERA	0-25	0-25

Tabelul 2

MENIUL GRANU- LOZITATII	IMITELE VARIAHEI	TRECERI PRIN SITE ȘI CIURURI IN % DIN MASA							
		0,09	0,2	1	3,15	7,1	16	20 25	31
0 - 20 sau 0 - 25	inferioară	3	8	15	26	40	65	90	-
	superioară	10	17	30	48	65	86	100	-
0 - 31	inferioară	3	8	15	26	40	65	-	90
	superioară	10	17	30	48	65	86	-	100

## 5. APA

5.1 Apa utilizată la prepararea amestecului de agregate naturale și ciment poate să provină din reTeaua publică sau altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condiTiile prevăzute în STAS 790-84.

Indiferent de sursă se va face verificarea apei de către un laborator de specialitate la începerea lucrărilor.

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

## 6. ADITIVI

La prepararea amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment se impune adesea folosirea unui întârziator de priză. Acesta poate fi întârziatorul de priză folosit obișnuit la prepararea betoanelor de ciment.

## 7. MATERIALE DE PROTECHIE

-Emulsie bituminoasă cationică, conform STAS 8877-72

-Nisip sort 0-7 mm, conform STAS 662-89.

8. Controlul calității materialelor înainte de prepararea amestecului stabilizat  
Materialele destinate preparării straturilor de bază și de fundaTii din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt supuse la încercări preliminare de informare și la încercări pentru stabilitatea reTetei a căror natură și frecvenTă sunt date în STAS 227/1-86, SR 227-2:1994, SR 227-5:1996 și STAS 4606-80.

## Capitolul III - STABILIREA COMPOZIȚIEI AMESTECULUI

### 9. ÎNCERCĂRI PRELIMINARE

Studiul compoziTiei amestecului de agregate naturale, ciment și apă se va face de către un laborator de specialitate prin efectuarea unor încercări preliminare, având ca scop de a determina:

- curba granulometrică a agregatelor stabilizate;
- dozajele în liant și aditiv;
- conTinutul de apă de referinTă;
- densitatea în stare uscată de referinTă.

De asemenea, din studiul preliminar trebuie să rezulte variaTiile admisibile ale compoziTiei, care să permită adaptarea ei, in condiTiile șantierului, păstrând caracteristicile amestecului preparat în ceea ce privește lucrabilitatea, omogenitatea și



caracteristicile cerute la punctul 10.2.

## 10. COMPOZIȚIA AMESTECULUI

10.1 Stabilitatea compoziției amestecului se va face:

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

10.2 Compoziția amestecului de ciment, apă și agregate naturale se va stabili în funcție de locul punerii în operă: sistem rutier rigid sau elastic, benzi de staționare, benzi de încadrare, acostamente, platforme sau locuri de parcare.

10.3 Pentru obținerea caracteristicilor fizice și mecanice de la punctul 10.2. dozajele de ciment care sunt în funcție de tipul de ciment utilizat trebuie să fie cuprinse între valorile limită specificate în tabelul 3

Tabelul 3

Denumirea stratului		Agregatul		Dozaj ciment în % din cantitatea de agregate naturale
		Natura	Granulozitate	
1	Strat de bază, platforme și locuri de parcare	balast, concasate	0...20 0...25	5...7
2	Strat de fundație, consolidarea benzilor de staționare, a benzilor de încadrare și a acostamentelor	nisip	0...7	6...10
		balast, concasate, deșeuri de carieră	0...31 0...25 0...25	4...6

10.4 Curba granulometrică a amestecului trebuie să fie continuă. Curba granulometrică reținută este cea care conduce la un grad de compactare admisibil în condițiile compactării standard (încercarea Proctor modificat).

10.5 În ce privește conținutul de apă, în laborator cele mai bune performanțe sunt în general obținute cu un conținut cuprins între 5,5-6,5%. Aceste valori însă sunt date cu titlu informativ.

10.6 Caracteristicile de compactare respectiv densitatea în stare uscată maximă  $d_{max}$  și umiditatea optimă  $w_{opt}$  ale stratului din material granular stabilizat cu ciment se vor determina de către un laborator de specialitate prin metodele Proctor modificată, conform STAS 1913/13/83 și corespund domeniului umed al curbei Proctor.

## Capitolul IV - PREPARAREA AMESTECULUI

### 11. STAȚIA DE PREPARARE

11.1. Prepararea amestecului din agregate naturale ciment și apă se poate efectua în centrale de tip continuu de dozare și malaxare sau în centrale de beton, folosite la prepararea betoanelor din îmbrăcăminte.

11.2. Stația de preparare va fi amplasată în afara amprizei drumului. Distanța minimă între stația de preparare și punctul de lucru va corespunde unui timp de transport al amestecului de agregate naturale, ciment și apă de maxim 45 minute.

11.3. Stația de preparare trebuie să dispună de:

- a. depozite de agregate cu dotări corespunzătoare pentru evacuarea apelor provenite din

precipitații;

- b. silozuri cu ciment marcate corespunzător, având capacitatea corelată cu capacitatea de producție a stației;
- c. instalație de preparare, rezervoare și dozatoare în bună stare de funcționare;
- d. buncăre pentru descărcarea amestecului preparat din utilajele de preparare;
- e. laborator amenajat și dotat corespunzător;
- f. dotări care să asigure spălarea malaxorului, buncărelor și mijloacelor de transport;
- g. dotări privind protecția muncii și P.S.I.

11.4. Centrele de preparare trebuie să respecte următoarele caracteristici privind precizia de cântărire și dozare: agregate  $\pm 3\%$ , ciment și apă  $\pm 2\%$ , aditivi  $\pm 5\%$

11.5. Antreprenorul va prezenta comisiei de atestare numită pentru verificarea îndeplinirii condițiilor prevăzute la pct.10.4. lista reglajelor de efectuat, comisia controlând dacă s-au făcut reglări în special în ceea ce privește:

- etalonarea basculelor;
- verificarea dozatoarelor volumetrice;
- funcționarea eficientă a diverselor dispozitive de obturare (deschidere-închidere) a agregatelor și cimentului;
- uzura paleților malaxoarelor.

Toate aceste verificări se vor face înainte de prepararea amestecului.

## 12. EXPERIMENTAREA PREPARĂRII AMESTECULUI

12.1. Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să facă această experimentare pentru a verifica, folosind mijloacele șantierului dacă rețeta amestecului stabilită în laborator permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.

Încercările trebuie repetate până la obținerea rezultatelor satisfăcătoare privind:

- umiditatea;
- omogenitatea amestecului;
- rezistența la compresiune ;

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

12.2. Probele pentru verificări se vor recolta din amestecul preparat în timpul experimentului în vederea verificării obținerii caracteristicilor cerute, arătate la pct.10.2.

## 13. PREPARAREA PROPRIU-ZISĂ A AMESTECULUI

13.1. Este interzisă prepararea amestecului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute la pct.11.4. sau la care dispozitivele de dozare cu care sunt echipate sunt defecte.

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

13.2. Cantitatea de apă necesară amestecului se va corecta în funcție de umiditatea naturală a agregatelor, astfel încât la punerea în operă să fie asigurată umiditatea optimă de compactare stabilită în laborator, ținându-se seama și de pierderile de apă din timpul transportului de la stația de preparare la locul de punere în operă.

13.3. Cantitatea de ciment ce se introduce în amestec este corespunzătoare dozajului de ciment stabilit în funcție de tipul cimentului aprovizionat.

13.4. Amestecarea materialelor componente se va face în malaxorul instalației de preparare până la omogenizarea, amestecului.

13.5. Amestecul de agregate naturale, ciment și apă se introduce în buncărul de

stocare a materialului din care se descarcă în autobasculantă, în scopul evitării segregării.

#### 14. CONTROLUL CALITĂȚII AMESTECULUI PREPARAT

14.1. Controlul calității amestecului preparat precum și confecționarea epruvetelor pentru determinarea caracteristicilor mecanice ale amestecului (grad de compactare și rezistența la compresiune) se vor face în conformitate cu prevederile din STAS 1913/1-82, STAS 1913/13-83, STAS 1913/15-75, STAS 4606-80, STAS 10473/2-86.

14.2. Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea amestecului:

- compoziția amestecului preparat;
- caracteristicile de compactare - Proctor modificat
- caracteristici ale amestecului preparat:- umidități: - la stația de preparare;
- la locul de punere în operă;
- densitatea stratului compactat;
- confecționarea epruvetelor de amestec pentru determinarea rezistențelor mecanice în care se vor înscrie și rezultatele obținute.

#### Capitolul V - PUNEREA ÎN OPERĂ A AMESTECULUI

#### 15. TRANSPORTUL AMESTECULUI

15.1. Amestecul din agregate naturale, ciment și apă se transportă la locul de punere în operă cu autobasculante cu basculare pe spate care circulă pe fundație de balast.

Pe timp de arșiță și ploaie, amestecul trebuie protejat prin acoperire cu prelate pentru a se evita modificarea umidității acestuia.

15.2. Durata de transport a amestecului nu va depăși 45 minute.

15.3. Capacitatea de transport trebuie să fie adaptată șantierului în așa fel încât să asigure mersul continuu a centralei de malaxare și atelierului de punere în operă.

#### 16. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

Înainte de începerea execuTiei stratului de agregate naturale stabilizate cu ciment se va verifica și recepTiona stratul suport conform caietului de sarcini respectiv.

De asemenea, înainte de așternere se va proceda la umezirea stratului suport, în special dacă acesta este constituit din materiale drenante.

## 17. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A AMESTECULUI

17.1. Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze această experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de probă de cel puțin 30 ml și pe întreaga lățime a drumului. Ea are drept scop de a verifica pe șantier, în condiTii de execuTie curentă realizarea caracteristicilor calitative ale amestecului pus în operă în conformitate cu prezentul caiet de sarcini, reglarea utilajelor și dispozitivelor de punere în operă, stabilirea parametrilor compactării : grosimea de așternere a amestecului, condiTiile de compactare și intensitatea de compactare necesară.

17.2. Partea din tronsonul executat considerată ca fiind cea mai bine realizată va servi ca sector de referinTă pentru restul lucrărilor.

## 18. PUNEREA ÎN OPERĂ A AMESTECULUI

### 18.1 AȘTERNERE ȘI NIVELARE

18.1.1. Așternerea și nivelarea amestecului trebuie să fie realizată pentru a răspunde următoarelor obiective:

- de a respecta pentru fiecare strat toleranțele de nivelment admise;
- de a asigura pentru fiecare strat grosimea prevăzută în proiect în oricare punct al acestuia;
- obTinerea unei suprafaTări bune.

18.1.2. Așternerea și nivelarea materialelor granulare stabilizate cu ciment se face cu autogrederul sau cu repartizatoare mecanice ale finisoarelor. Amestecul se descarcă pe drum în cordoane și apoi cu ajutorul autogrederului sau a repartizatoarelor mecanice se repartizează pe jumătate sau pe întreaga cale cu lățimea prevăzută în proiect, în funcTie de tehnologia de execuTie adoptată și natura lucrărilor: ranforsări sau sisteme rutiere noi.

18.1.3. Așternerea se face de regulă într-un singur strat.

În cazul fundaTiilor groase prevăzute în proiect peste 22 cm și proiectate să fi realizate din două sau mai multe straturi, așternerea se va face conform prevederilor proiectului.

Grosimea maximă de așternere se stabilește de către antreprenor pe sectorul experimental în cadrul compactării de probă.

18.1.4. Pentru a se evita obTinerea de straturi subTiri, la reluarea lucrărilor pe șantier se va decapa în prealabil marginea stratului așternut anterior, printr-o secTiune verticală și se vor înlătura produsele tăiate.

18.1.5. Așternerea și nivelarea se va face cu respectarea cotelor de nivelment din proiect, în care scop se va realiza un reperaj exterior în cazul nivelării cu autogrederul sau se vor pune la cotă longrinele și ghidajele pentru finisoarele cu palpatori electronici.

### 18.2 COMPACTAREA

18.2.1. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezenTa reprezentantului beneficiarului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

Rezultate foarte bune dau atelierele compuse din vibrocompresoare cu mase vibrante și compactoare pe pneuri.

18.2.2. Calitatea compactării este apreciată prin densitatea la baza stratului care trebuie să corespundă valorilor arătate la pct. 22.1.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea de așternere înainte de compactare astfel ca după compactare să se realizeze grosimea stratului și gradul de compactare cerut prin caietul de sarcini;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajului propus și a intensității de compactare).

Intensitatea de compactare pentru un utilaj este raportul  $Q/S$  unde:

$mc$ ; - " $Q$ " este volumul pus în operă într-o anumită unitate de timp (oră, zi, schimb) exprimate în

- " $S$ " este suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, exprimată în  $mp$ . Raportul  $Q/S$  este determinat experimental și se va respecta cu strictețe pe tot parcursul execuției, în care scop este indicat ca utilajul de compactare să fie dotat cu un dispozitiv care să înregistreze datele pentru estimarea lui " $S$ ".

18.2.4. Obținerea densității ridicate impune ca compactarea să fie terminată înainte de a începe priza. Această condiție conduce la necesitatea încorporării unui întârziator de priză în special pe timp calduros.

18.2.5. Marginile straturilor stabilizate cu ciment trebuie să fie bine compactate odată cu stratul stabilizat.

Compactarea se va face astfel:

- compactorul (fără vibrații) va circula inițial cu circa  $1/3$  din lățimea sa pe acostament și  $2/3$  pe stratul stabilizat;
- apoi compactorul (tot fără vibrații) va trece numai pe stratul stabilizat în așa fel încât să-l împingă sub acostament, după care compactarea se continuă normal.

Dacă compactarea acostamentelor se face înainte de așternerea stratului stabilizat se va asigura scurgerea apelor.

### 18.3 MĂSURI PENTRU CONDIȚII METEOROLOGICE NEFAVORABILE

18.3.1. Straturile stabilizate cu ciment se vor executa în mod excepțional la temperaturi sub  $+5^{\circ}C$  dar numai peste  $0^{\circ}C$  și cu exercitarea unui control permanent și deosebit de exigent din partea antreprenorului și a reprezentantului beneficiarului.

18.3.2. Este interzisă utilizarea agregatelor naturale înghețate.

18.3.3. Este interzisă așternerea materialului stabilizat pe stratul de suport pe care există zăpadă sau o pojghiță de gheață.

18.3.4. Transportul se face cu mijloace rapide, izolate contra frigului, evitându-se distanțele mari de transport și staționările pe traseu.

18.3.5. După execuția stratului stabilizat, suprafața acestuia se protejează imediat prin acoperire cu prelată sau rogojini, astfel încât între ele și stratul stabilizat să rămână un strat de

aer staTionar (neventilat de 3...5 cm grosime cu temperatura la suprafaTă de minimum +5°C timp de 7 zile.

#### 19. PROTEJAREA STRATURILOR RUTIERE DIN AGREGATE STABILIZATE CU CIMENT

19.1. Pentru evitarea evaporării apei, suprafaTa stratului stabilizat va fi protejată prin stropirea cu emulsii cationice bituminoase de 0,7-1,1 kg/mp.

Emulsia bituminoasă se va pulveriza imediat după terminarea compactării, pe stratul proaspăt și umed.

19.2. Stratul de protecTie cu emulsii bituminoase nu se va executa pe straturile de fundaTii stabilizate pentru care urmează să se execute imediat (până într-o zi) un strat de bază.

19.3. Dacă stratul de bază urmează să se execute mai târziu, stratul de fundaTie stabilizat se va proteja cu emulsie bituminoasă conform prevederilor pct.19.1. și în plus pentru a se asigura o legătură bună între cele două straturi se va presăra o cantitate de 7-8 1/mp criblură, sortul 16-25. Presărarea criblurii este urmată de un compactor cu pneuri care asigură în plus o oarecare încastrare a criblurii în stratul stabilizat, operaTie care trebuie făcută până să înceapă priza.

19.4. Stratul de bază din materiale granulare stabilizate cu ciment, se protejează conform prevederilor din tabelul nr.4

Tabelul 4

Îmbrăcămintea	Sistem rutier nou	Ranforsare
Anrobate prevăzute fi executate (15 zile)	aTratament de protecTie cu emulsie bituminoasă	Tratament de protecTie
Anrobate prevăzute fi executate mai târziu	aTratament superficial simplu	Tratament superficial dublu sau simplu

19.5. Stratul de fundaTie din materiale granulare stabilizate cu ciment, în cazul sistemelor rutiere mixte, respectiv când îmbrăcămintea este din beton de ciment se va protejaconform prevederilor pct.19.1. iar execuTia îmbrăcăminTii din beton de ciment începe după 7 zile.

19.6. Când stratul de fundaTie trebuie să suporte un trafic de șantier important, tratamentul de protecTie cu emulsie bituminoasă nu este suficient, va trebui sa se aplice un tratament superficial, conform prevederilor din tabelul 4.

19.7. ExecuTia stratului rutier superior se începe după minim șapte zile de la execuTia stratului stabilizat cu ciment, perioadă în care nu se circulă pe acest strat.

20. CONTROLUL CALITĂHII AGREGATELOR STABILIZATE CU CIMENT PUSE ÎN OPERĂ  
Controlul calităTii amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment și apă, puse în operă se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

Nr	Verificare, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Frecventa minima	Metoda de determinare conform STAS
1	Determinarea rezistentei la compresiune pe epruvete cilindrice la 7 zile la 28 zile	3 epruvete cilindrice la 1.500 mp 3 epruvete cilindrice la 1.500 mp	10473/2-86
2	Prelevare de carote pentru	1 carota la 2.500 mp de strat (la	

## CAPITOLUL VI - CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

### 21. ELEMENTE GEOMETRICE

21.1. Grosimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt cele prevăzute în proiect

Abaterile limită la grosime sunt: -10 mm; +20mm.

Verificarea grosimii stratului de fundație se efectuează prin măsurători directe la marginile benzilor executate la fiecare 200 m.

Grosimea stratului este media măsurărilor obținute pe fiecare sector prezent recepției.

21.2. Lățimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt cele prevăzute în proiect

Abaterile limită la lățime pot fi: +/- 2 cm.

Verificarea lățimii de execuție se va face în dreptul profilurilor transversale ale Proiect Abaterile limită la pante pot să difere cu +/- 0,4% față de valoarea pantei indicate în proiect

21.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

### 22. CONDIȚII DE COMPACTARE

21.3. 22.1. Gradul de compactare al straturilor de bază și de fundație din agregate naturale

Panta  
transve  
rsală a  
stratul  
ui din  
materi  
al  
stabiliz  
at este  
cea a  
îmbrăc  
ăminte  
prevăz  
ută în  
proiect

stabilizate cu ciment în funcție de clasa tehnică a drumului trebuie să fie de:

- min.100% în cel puțin 95% din numărul punctelor de măsurare și min.98% în 5% din punctele măsurate pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III.
- min.98% în cel puțin 95% din numărul punctelor de măsurare și de min.95% în 5% din punctele măsurate pentru drumurile de clasă tehnică IV, V, platforme, locuri de parcare, consolidarea benzilor de staționare, a benzilor de încadrare și a acostamentelor.

22.2. Caracteristicile de compactare (densitatea în stare uscată maximă și umiditatea optimă de compactare) ale straturilor de bază și de fundație se determină prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83 și sunt corespunzătoare domeniului umed al curbei Proctor.

## 23. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DIN MATERIAL STABILIZAT

23.1. Verificarea denivelărilor suprafeței se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- In profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație iar denivelările nu pot fi mai mari de +/- 10 mm.
- In profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect iar denivelările nu pot fi mai mari de +/- 9 mm.

## CAP. VII. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

### 24. RECEPȚIA PE FAZE

Recepția pe faze se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile articolelor: 5, 11, 20, 21, 22 și 23.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie "Procesul verbal" de recepție preliminară.

### ART.25. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Recepția finală se prevede la drumurile la care stratul are caracter de îmbrăcămintă provizorie.



Caiet de sarcini  
**- FUNDAȚIE DE BALAST -**

**ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

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

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

1.2. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica si la drumurile industriale si forestiere cu acordul patronului acestor drumuri.

**ART.2. PREVEDERI GENERALE**

2.1. Stratul de fundatie din balast sau balast optimal se realizeaza intr-un singur strat a carui grosime este stabilita prin proiect si variaza conform prevederilor STAS 6400 - 84 intre 15 si 30 cm.

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" 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" va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

2.6. Constructorul nu va incepe asternerea unui strat rutier pâna când stratul inferior nu a fost finisat si receptionat. Constructorul va efectua pe cheltuiala proprie lucrarile de intretinere ale straturilor receptionate pâna când acestea vor fi acoperite cu stratul superior.

**ART.3. AGREGATE NATURALE**

3.1. Pentru executia stratului de fundatie se vor utiliza balast amestec optimal, cu granula maxima de 71 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 pamânt, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. Balastul si balastul optimal pentru a fi folosite in stratul de fundatie trebuie sa indeplineasca caracteristicile calitative aratate in tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE		METODE DE VERIFICARE CONFORM STAS
	BALAST	BALAST OPTIMAL	
Sort	0-71	0-71	
Continut de fractiuni % maxim: sub 0,02 mm sub 0,2 mm 0...7,1 mm 31,5..71 mm	3 15-70 > 30	3 4...10 30...45 25...40	191 3/5-85 4606 - 80
Granulozitate	Continua	sa se inscrie intre limitele din tabelul 2	4606-80
Coeфициent de neuniformitate (Un), min	15		
Echivalent de nisip (EN) min	30	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	30	

3.4. Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-7, 7-16, 16-31 (40), 31 (40)-71, fie direct din balast daca indeplineste condițiile din tabelul 1.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total in cazul balastului optimal sunt arătate in tabelul 2.

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri in % din greutate prin sitele sau ciururile de diametre de ...				
		0,02	0,2	7,1	31,5	71,0
0-71	Inferioara	0	4	30	60	100
	Superioara	3	10	45	75	100

3.6. Agregatul (balast sau balast optimal) 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.

3.7. Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calitatii balastului sau balastului optimal 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.

3.8. Depozitarea agregatelor se va face in depozite deschise dimensionate in functie de cantitatea necesara si de eşalonarea lucrărilor.

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

3.10. In cazul in care la verificarea calitatii balastului sau a balastului optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corecteaza cu sorturile granulo-metrice 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 SAU A BALASTULUI OPTIMAL INAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE**

Controlul calitatii se face de catre antreprenor prin laboratorul sau, in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 3.

Tabelul 3

Nr. crt	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conform STAS
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
1	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
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 cite ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice	4606-80
4	Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O proba la fiecare lot aprov. pentru fiecare sursa (sort)	-	

#### **ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE**

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului optimal 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:

du max. P.M. = greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cm<sup>3</sup>

Wopt 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:

*du 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 gc.

d.u.ef.

gc. = ----- x 100

du max.pM

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

7.3. 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.

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

7.5. Inainte de asternerea balastului se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatii - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordurile stratului de fundatie la acestea precum si alte lucrari prevazute in acest scop in proiect.

7.6. 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.

7.7. 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.8. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI**

8.1. 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.

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

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în opera;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare =  $Q/S$

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

$S$  = suprafața calcată la compactare în intervalul de timp dat, exprimat în mp.

În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip suprafețele calcate de fiecare utilaj se cumulează.

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

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

## **ART.9. PUNEREA ÎN OPERA A BALASTULUI**

9.1. Pe terasamentul recepționat se aterne și se nivelează balastul sau balastul optimal într-unul sau mai multe straturi în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Asternerea și nivelarea se face la sablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

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

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

9.3. Compactarea straturilor de fundație se face în atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea  $Q/S$  de compactare.

9.4. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu straturile de fundație astfel ca straturile de fundație să fie permanent încadrate de acostamente asigurându-se și măsurile de evacuare a apelor conform pct.7.3.

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

9.6. Este interzisă executia din balast înghețat.

9.7. Este interzisă asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheață.

## ART.10. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI

10.1. In timpul executiei stratului de fundatie din balast optimal se vor face pentru verificarea compactarii incercarile si determinarile aratate in tabelul 4 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

Tabel 4

	<b>Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifica</b>	<b>Frecvente minime la locul de punere in opera</b>	<b>Metode de verificare conform STAS</b>
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 si minim 5 puncte pentru suprafete > 2.000 mp de strat	1913/15-75
6	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie	In cite doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 cm unul de altul pentru fiecare banda cu latime de 7,5m	Normativ CD 31-94

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

## CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

### ART.11. ELEMENTE GEOMETRICE

11.1. Grosimea stratului de fundatie din balsat sau din balast optimal 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.

11.2. Latimea stratului de fundatie din balast sau balast optimal este prevazuta in proiect. Abaterile limita la latime pot fi +/- 5 cm.

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

11.3. Panta transversala a fundatiei de balast sau balast optimal este cea a imbracamintii prevazuta in proiect.

11.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

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

#### **ART.12. CONDITII DE COMPACTARE**

Stratul de fundatie din balast sau balast optimal trebuie compactat pâna la realizarea gradului de compactare 95-98%. Proctor modificat pentru drumurile din clasele tehnice IV si V si 98%...100% Proctor modificat pentru drumurile din clasele tehnice I - III.

Pentru autostrazi se admite realizarea unui grad de compactare de 98% numai intr-un numar de 5% din punctele masurate.

Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca valoarea inregistrata este mai mica decât valoarea admisibila care este 250 [1/100] mm.

#### **ART.13. 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.

### **RECEPTIA LUCRARILOR**

#### **ART.14. RECEPTIA PE FAZA**

Receptia pe faza se efectueaza atunci când toate lucrarile prevazute in documentatii sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile ART.5, 11, 12, 13, si 14.

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.

#### **ART.15. RECEPTIA FINALA**

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie si se va face in conditiile prevederilor legale in vigoare HGR 273/94 precum si a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Receptia finala se prevede la drumurile la care stratul are caracter de imbracaminte provizorie.

## **CAIET DE SARCINI -ÎMBRĂCĂMINȚI ASFALTICE-**

### **1. MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD**

#### **OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind îmbrăcămințile bituminoase rutiere, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos și cuprinde condițiile tehnice de calitate prevăzute în AND 605/2013, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Tipul de îmbrăcămințe bituminoasă cilindrată la cald se stabilește în proiect de către Proiectant.

Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică îmbrăcăminților executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

#### **DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE**

Îmbrăcămințile rutiere bituminoase cilindrate sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrate executate la cald, fiind alcătuite, în general, din două straturi și anume:

- stratul superior, de uzură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

BA – beton asfaltic conform SR EN 13108-1

MAS – mixturi asfaltice stabilizate de tip „stone mastic asphalt”, cu schelet mineral robust



stabilizat cu mastic, conform SR EN 13108-5

MAP – mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgomot, conform SE EN 13108-7

BAR – betoane asfaltice rugoase

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	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
		Mixtură asfaltică poroasă : MAP16
2	III	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
		Beton asfaltic : BA16
		Mixtură asfaltică poroasă : MAP16
3	IV	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
		Beton asfaltic : BA12,5; BA16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC16
4	V	Beton asfaltic : BA12,5; BA16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC16

- stratul inferior, de legătură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:
  - o **BAD** – betoane asfaltice deschise, conform SR EN 13108-1

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,	Beton asfaltic deschis : BAD20
2	III, IV	Beton asfaltic deschis : BAD20
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat : BADPC20
3.	V	Beton asfaltic deschis : BAD20
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat : BADPC20
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat : BADPS20

Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază, vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Pentru stratul de bază se prevăd betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform SR EN 13018-1.

**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: AB31,5
2	III, IV	Anrobat bituminos cu criblură: AB31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC31,5
3	V	Anrobat bituminos cu criblură: AB31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS31,5

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

- Straturi de bază din mixturi asfaltice executate la cald, conform **AND 605/2013**.
- 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**.
- Imbrăcămintă din beton de ciment existentă.

## AGREGATE

Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform specificațiilor **SR EN 13043**.

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

- cribluri, conform **AND 605/2013**, tabel 4;
- nisip de concasaj, conform **AND 605/2013**, tabel 5;
- pietrișuri, **AND 605/2013**, tabel 6;
- nisip natural, conform **AND 605/2013**, tabel 7;

Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5%.

Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatelor 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.

Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4 al **AND 605/2013**.

În mod excepțional, cu acordul proiectantului și al beneficiarului, pietrișul concasat se va putea utiliza și la execuția stratului de legătură la drumurile de clasă tehnică III, cu condiția ca acesta să îndeplinească cerințele din tabelul 4 al **AND 605/2013**.

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

Fiecare tip și sort de 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.

## FILER

Filerul care se utilizează la îmbrăcăminți rutiere bituminoase este de calcar sau de cretă, conform STAS 539 și SR EN 13043, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- finețea (conținutul în părți fine 0,1 mm) min. 80%
- umiditatea max. 2%
- coeficientul de hidrofilie max. 1%.

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

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

## LIANȚI

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

- bitum de clasa 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591+ Anexa Națională NB și art. 30, respectiv 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, 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 bitumurile modificate 40/100
- pentru mixturi stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumurile modificate 45/80.

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

Față de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB și SR EN 1423 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductibilitate 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/RTFOT;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT;

- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT; Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. Adezivitatea se determină 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 NE 022/2003. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale 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 minim 140°C.

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

## **ADITIVI**

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 direct în bitum, cum sunt agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt fibrele minerale sau organice, polimeri.

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

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

## **CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE**

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele în vigoare ale materialelor respective și **AND 605/2013**. Cap. 3, pentru asigurarea condițiilor din prezentul caiet de sarcini.

## **COMPOZIȚIA MIXTURILOR**

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul de mai jos, astfel:

**Tabelul 8. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Tipul mixturii asfaltice</b>	<b>Materiale utilizate</b>
1.	Mixtură asfaltică stabilizată MAS	Criblură sort 4-8, 8-12,5 sau 8- 16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă MAP	Criblură 4 -8, 8-16 Nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 Filer
3.	Beton asfaltic rugos BAR	Criblură: sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
4.	Beton asfaltic BA	Criblură sort 4-8; 8-12,5 sau 8-16; Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
5.	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	Criblură sort 4-8; 8-16; 16-20 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16; 16-20 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
8.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS	Pietriș sort 4-8; 8-16; 16-20 Nisip natural sort 0-4 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
9.	Anrobat bituminos cu criblură AB	Criblură sort 4-8, 8-16, 16-31,5 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC	Pietriș concasat sort 4-8, 8-16 , 16-31,5 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
11.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS	Pietriș sortat sort 4-8, 8-16 , 16-31,5 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer

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

- 25% pentru, BA
- 50% pentru BAD, BADPC, BADPS, AB

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

Tabelul 9 - Limitele procentelor de agregate și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură				Strat de legătură			Strat de bază
		BA12,5	BA16	BAR16	BAPC16	BAD20	BADPC20	BADPS20	
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1mm, %	7...14	8...13	8...11	8...13	4...9	4...9	4...9	3...12
2.	Filer și fracțiuni din fracțiunea (0,1...4) mm, %	Diferența până la 100							
3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4mm, %	34...48	34...58	47...61	-	55...72	-	-	-
4.	Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8mm, %	-	-	-	15...34	-	39...58	-	-
5.	Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8mm, %	-	-	-	-	-	-	39...58	-
6.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm, %	-	-	-	-	-	-	-	37...66

Tabelul 10 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Mărimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm	BA12,5	BA16; BAPC16	BAR16	BAD20, BADPC20, BADPS20	AB31,5, ABPC31,5, ABPS31,5
	treccer, %				
31,5	-	-	-	100	90 - 100
20	-	-	-	90...100	80...99
16	100	90...100	90...100	73...90	74...97
12,5	90...100	80...95	78...92	56...74	-
8	70...85	66...85	61...74	40...60	52...85
4	52...66	42...66	39...53	28...45	37...66
2	35...50	30...50	27...40	20...35	22...50
1	24...38	22...42	21...31	14...30	14...39
0,125	8...16	8...15	8...11	5...10	3...12
0,063	5...10	7...10	7...9	3...7	2...7

Limitele procentelor de agregate naturale și filer în cazul mixturilor tip anrobat bituminos AB16, AB 20, ABPCC 16, ABPCC 20, ABPC 16, ABPC20, ABPCS 16, ABPCS 20 vor respecta următoarele prevederi generale:

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

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.

**Tabelul 11- Limitele procentuale și zonă granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizate**

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS12,5	MAS16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	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, %	60...73	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei,	tregeri, %	
	16	100	90...100
	12,5	90...100	-
	8	50...70	44...59
	4	27...40	25...37
	2	20...28	17...25
	1	16...22	16...22
	0,125	9...14	10...14
	0,063	8...12	9...12

**Tabelul 12 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP**

Site cu ochiuri pătrate, mm	Tregeri, %
20	100
16	90...100
2	5...25
0,063	2...10

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.

Tabelul 13 - Conținut recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, min. % în mixtură
uzură(rulare)	MAS12,5	6,0
	MAS16	5,9
	BAR16	5,7
	BA12,5	6,0
	BA16	5,7
	BAPC16	5,7
	MAP16	4
legătura (binder)	BAD20, BADPC20, BADPS20,	4,2
bază	AB31,5, ABPC31,5, ABPS31,5	4,0

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

Tabelul 14 – Raportul filer-liant

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice		Raport filer – liant
1.	uzură (rulare)	Betoane asfaltice rugoase		1,4...1,9
		Betoane asfaltice	BA12,5	1,1...2,3
			BA16	1,4...2,3
		Beton asfaltic cu pietriș concasat		1,4...2,3
		Mixtură asfaltică stabilizată	MAS12,5	1,3...2,2
			MAS16	1,7...2,4
		Mixtură asfaltică poroasă		1,0...3,8
2.	legătura (binder)	Betoane asfaltice deschise	BAD20 BADPC20 BADPS20	1,0...2,1
3.	bază	Anrobat bituminos		0,8...3,0



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

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.

Tabelul 28 – Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. Crt	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Conform tabel 15	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		Conform tabel 16	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
		Conform tabel 17 și 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV .
		Conform tabel 19	Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 20	Mixturile asfaltice poroase MAP indiferent de clasa tehnică a drumului
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 fabricată sau cel puțin o dată pe zi.	Compoziția mixturii conform Art. 104, și Art. 105	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		Conform tabel 19	Mixturi asfaltice stabilizate
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15 și volum de goluri pe cilindri Marshall - tabel 20	Mixturi asfaltice poroase MAP
4.	Verificarea calității stratului executat : - o verificare pentru fiecare 10 000 m <sup>2</sup> executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m <sup>2</sup>	Conform tabel 21	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază .

5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 10 000 m <sup>2</sup> executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m <sup>2</sup>	Conform tabel 16 pentru rata de omieraj și/sau adâncime fâgaș , cu respectarea art. 63 și art. 64	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV.
6.	Verificarea modului de rigiditate - o verificare pentru fiecare 10 000 m <sup>2</sup> executați , - min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m <sup>2</sup>	Conform tabel 18	Strat de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabel 22	Toate straturile executate
8.	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabel 23	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvență :1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei	

## CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

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.

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

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

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

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 °C, KN,	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, min. KN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	BA12,5; BA16; BAPC16	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	60...90
2.	BAR16	8,5...15	1,5...4,0	2,1	2,0...6,0	60...90
3.	MAP16	8,5...15	1,5...4,0	2,1	-	min. 70
4.	BAD20, BADPC20, BADPS20,	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	60...90
5.	AB31,5, ABPC31,5, ABPS31,5	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	60...90

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 16, 17, 18, 19 și 20.

1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1	Rezistența la deformări permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformare la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură/ clasă tehnică drum	
		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 deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$ , max. - viteza de deformare la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$ , max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$ , min.	100	150

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
<b>1.</b>	<b>Caracteristici pe cilindri confectionați la presa giratorie</b>		
<b>1.1.</b>	<b>Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim</b>	<b>7,5</b>	<b>8,5</b>
<b>1.2.</b>	<b>Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic)</b>		
	- deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$ , maxim	<b>20 000</b>	<b>30 000</b>
	- viteza de deformare la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$ , maxim	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>
<b>1.3</b>	<b>Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim</b>	<b>6000</b>	<b>5600</b>
<b>1.4</b>	<b>Rezistența la oboseală, proba cilindrică sollicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C</b>	<b>500 000</b>	<b>400 000</b>
<b>2.</b>	<b>Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice <math>\varepsilon^6 10^{-6}</math>, minim</b>	<b>100</b>	<b>150</b>

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

Tabel 19 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	MAS 12,5 MAS 16
<b>1</b>	<b>Volum de goluri pe cilindri Marshall, %</b>	<b>3...4</b>
<b>2</b>	<b>Volum de goluri umplut cu bitum, %</b>	<b>77...83</b>
<b>3</b>	<b>Test Shellenberg, %, max.</b>	<b>0,2</b>
<b>4</b>	<b>Sensibilitate la apă, % min.</b>	<b>80</b>

Tabel 20 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Caracteristica	MAP 16
<b>1</b>	<b>Volum de goluri la 80 rotații , %, min.</b>	<b>14 -20</b>
<b>2</b>	<b>Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.</b>	<b>12 - 20</b>
<b>3</b>	<b>Pierdere de material, SR EN 12697-17 %, max.</b>	<b>30</b>

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

## CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

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

Tabelul 21 – Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. Crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă*, % vol.	Grad de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5 ; MAS16	2...6	97
2.	Beton asfaltic rugos: BAR16	3...6	97
3.	Mixtură asfaltică poroasă: MAP16	-	97
4.	Beton asfaltic: BA12,5; BA16; BAPC16	2...5	97
5.	Beton asfaltic deschis: BAD20; BADPC20; BADPS20 ;	3...8	96
6.	Anrobat bituminos: AB31,5; ABPC31,5; ABPS31,5	2...8	96

Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură 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 5 mm.

Crt.	Strat	Uzura (rulare)	Legătura, baza	
1.	<b>Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate</b> 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	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	<b>Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m</b> Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3.	<b>Planeitatea în profil transversal,</b> mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	Echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.
4.	<b>Rugozitatea suprafeței</b>			
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	$\geq 80$ $\geq 75$ $\geq 70$		SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, adâncime textură, 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 ( $\mu$ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$		SR EN ISO 13473-1 Reglementări tehnice în vigoare, cu aparatul de măsură Grip Tester
5.	<b>Omogenitate. Aspectul suprafeței</b>	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		



## PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

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

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

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
			Temperatura, °C		
35-50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50-70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70-100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

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

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

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

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

## **LUCRĂRI PREGĂTITOARE**

### **Pregătirea stratului suport**

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 îmbrăcămînți 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 nivelărilor existente. Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

### **Amorsarea**

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

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

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/mp.

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 respective 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.

### **Așternerea**



Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului de peste 10°C, în condițiile unui timp uscat.

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

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

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-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.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii ramasă necompactată va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne, mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 91 din **AND 605/2013**.

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

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

Tabelul 25 – Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

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

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

Grosimea maximală a mixturii răspândite printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total intreruperi în timpul execuției stratului și apariției crapăturilor(fisurilor) la suprafața stratului proaspăt așternut. Funcție de performanțele finisorului, viteza de așternere poate fi de 2,5....4 m/min.

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

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe. La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Rosturile de lucru longitudinale și transversal ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, la alternarea lor. Atunci când există și strat de bază bituminos sau din material tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

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 pantă 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).

Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcămînții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

## COMPACTAREA

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 pneuri și/sau compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform tabelului 21.

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.

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.

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

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de trecere 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

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 văluirea stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

## CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

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

## CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

1. 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.
  2. 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.
  3. 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.
- Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (rețetei de referință) se va face în felul următor:
- granulozitatea amestecului de agregate naturale și **filer** la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului: 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.

Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1 probă/ 400tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, astfel:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;

- caracteristicile fizica-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelul 28 – **AND 605/2013**.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (rețeta) se vor încadra în valorile limită din tabelul 27– **AND 605/2013**.

## **CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURE ASFALTICE**

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

- Carote  $\varnothing$  200 mm pentru determinarea rezistenței la orniaraj
- Corote  $\varnothing$  100 mm sau plăci de min (400x400 mm) sau carote de  $\varnothing$  200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii stratului, a gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției – la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor. Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile.

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

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (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.

## **VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE**

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, se face conform STAS 6400 și constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;

- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabel 21 tabel 22.

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

- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în ax, 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, respective în profilul transversal tip.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului caiet de sarcini, 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  $\pm 50$  mm pentru lățimea căii de rulare și de  $\pm 25$  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  $\pm 10$  mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat. Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de  $\pm 2,5\%$ .

## **RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE**

Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legătură, de bază și de uzură, se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

## **RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR**

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.

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se face conform AND 605-2013.

În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de art. 115 din AND 605/2013 se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

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

## **RECEPȚIA FINALĂ**

Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la Recepția la Terminarea Lucrărilor.

Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

## **2. ÎNCADRAREA ÎN PREVEDERILE LEGALE DE EXECUȚIE**

Domeniile de verificare a lucrărilor sunt:

A4 – Rezistență și stabilitate pentru construcții rutiere, drumuri, piste de aviație, tunele. B2 – Siguranța în exploatare pentru construcții rutiere, drumuri, piste de aviație, poduri, tunele.

D – Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului, date de „Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor” aprobat de guvernul României prin Hotărârea nr. 925/noiembrie 1995 și Ordonanța Guvernului 39/1/05-03 1996.

## **3. SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ**

Pentru executarea lucrărilor prevăzute în cadrul prezentului proiect, este absolut necesară respectarea de către executant și beneficiar a prevederilor “Regulamentului privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu Ordinul nr. 9/N/15.03.1993 al Ministerului Lucrărilor și Amenajării Teritoriului precum și a prevederilor din cadrul Caietelor de sarcini.

Executantul și beneficiarul vor avea în vedere respectarea tuturor prescripțiilor regulamentului mai sus precizat, acordându-se o atenție deosebită prevederilor cuprinse în articolele:

- Lucrări de terasamente: art. 537-566, 568, 574-578, 584-587.
- Instalații și mașini de ridicat, art. 2230-2270
- Montarea utilajelor tehnologice, art. 1435-1445

- Mijloace de transport auto, art. 2338.-2344
- Pentru montarea construcțiilor metalice: art. 1446-1455.
- Pentru sudură: art. 4456-4503.
- Protecții anticorozive: art. 1978-1990; art.2072-2075.
- Utilaje mașini și instalații pentru construcții: art. 2271-2302.
- Pentru fasonarea și montarea armăturilor din oțel beton: art. 794-805
- Pentru cofraje: art. 1131-1191
- Dispozitive, scule și unelte de mână: art. 2376-2441 (după caz).

Trebuie să se acorde o atenție deosebită platformelor de lucru în acea zonă. Lățimea platformei de lucru trebuie să asigure deplasarea utilajelor și a utilajelor de transport.

Conducătorul de utilaj este obligat să observe starea amprizei lucrării, iar în caz de pericol de alunecare să îndepărteze utilajul din zona periculoasă.

O atenție deosebită trebuie acordată descărcării cupei excavatorului în autovehicul.

Se interzice întoarcerea utilajelor de compactare în locuri greu accesibile, lângă construcții de beton, conducte, pentru a nu le lovi. Se interzice trecerea cu compactorul prin apropierea șanțurilor în care se lucrează.

Se vor respecta și prevederile următoarelor documente:

- Norme generale de protecția muncii aprobate cu ordinul MMSS nr. 508/2002 și MSF cu Ordinul nr.933/2002;
- Legea 319/14.07.2006 a securității și sănătății în muncă;
  - Norme metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății nr. 319/2006 aprobate cu HG 1425/11.102006;
  - Hotărârea Nr. 300/2.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile și completările aduse prin Hotărârea nr. 601/13.06.2007;
- Norme specifice de lucru a utilajelor ce sunt folosite;
  - Norme și instrucțiuni tehnice R-58 pentru construirea, exploatare și controlul mecanismelor de ridicat, dispozitivelor auxiliare, elaborate de Direcția Generală pentru Energie, Metrologie și Standard.
  - Hotărâre nr. 1146 din 30 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
  - Hotărâre nr. 971 din 26 iulie 2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
  - Hotărâre nr. 1051 din 9 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;



- Hotărâre nr. 1048 din 09/08/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;

- Hotărâre nr. 493 din 12 aprilie 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;

- Ordin nr. 206/23.03.2007 pentru aprobarea regulamentului privind formarea specifică de coordonator în materie de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului și/sau a realizării lucrărilor pentru șantiere temporare ori mobile.

- Se vor respecta cu strictețe măsurile de protecția muncii specifice substanțelor toxice și inflamabile.

Este obligatorie folosirea echipamentului de lucru adecvat.

#### **Extras de măsuri de securitate și sănătate în muncă**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumire lucrare</b>	<b>Fondul necesar pentru protecția muncii</b>	
		<b>Cuprins implicit în valoarea lucrării</b>	<b>Separat</b>
1.	Propagandă de protecție (plăci avertizoare, semnalizări), în zone cu pericol de cădere, surpare, alunecări	Prin organizare de șantier, din dotații	-
2.	Bariere de trecere la limita zonelor cu pericol de accidente	Prin organizare de șantier, din dotații	-
3.	Echipamente de protecție	Prin organizare de șantier, din dotații	-

#### **4. APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR**

Lucrările cuprinse în prezenta documentație corespund cerințelor din următoarele normative:

- P-118/99 - "Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului".

- C-300/94 - Normativ de stingere și prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

- HG nr. 51/92 privind unele modificări pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor cu modificările și completările din HG nr. 71/99.

- Legea 307/12.07.2006 privind apărarea împotriva incendiilor;

- Norme generale de apărare împotriva incendiilor aprobate cu HG 163/28.02.2007;

- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor;

## 5. SISTEME DE ATESTARE A CONFORMITĂȚII MATERIALELOR

Sistemele de atestare a conformității materialelor prevăzute în prezentul proiect sunt, conform anexa la Ordinul MTCT nr. 1558/2004, pentru:

- |  |   |    |
|--|---|----|
| - cimenturi  | - | 1+ |
| - bitumuri, mixturi bituminoase, tratamente de suprafață | - | 2+ |

### **Caiet de sarcini - DISPOZITIVE DE SCURGERE A APELOR -**

#### **GENERALITATI**

##### **ART. 1. OBIECT SI DOMENIUL DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini se aplica la realizarea dispozitivelor de scurgere si evacuarea apelor de suprafata si anume

- -rigole si santuri la marginea platformei
- El cuprinde conditii tehnice care trebuie sa fie indeplinite la realizarea acestor dispozitive si controlul calitatii materialelor si a lucrarilor executate conform prevederilor proiectelor de executie

In prevederile prezentului caiet de sarcini nu se cuprind:

- podurile si podetele
- lucrari de amenajare si corectare a torentilor
- lucrari de canalizare pentru ape pluviale si de suprafata

##### **ART. 2. PREVEDERI GENERALE**

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

2.2.Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor din aplicare.

2.3.In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini inginerul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor ce se impun.

## **PARTEA I - NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE**

### **CAPITOLUL I MATERIALE PENTRU MORTARE SI BETOANE**

#### **ART. 3. CIMENTURI**

3.1.Cimenturile pentru mortare si betoane vor fi conform prescriptiilor standardelor in vigoare in Romania

3.2.La prepararea betoanelor si a mortarelor se va utiliza unul din urmatoarele tipuri de ciment, care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate:

- |                          |   |                     |
|--------------------------|---|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | ciment fara adaos tip I                     | conform SREN 388-96 |
| <input type="checkbox"/> | ciment cu adaos tip II/A; II/B; III/A; IIIB | conform SR 1500-96  |
| <input type="checkbox"/> | ciment cu zgura tip H I, H II               | conform SR 3011-96  |

3.3.Domeniul de aplicare al acestor tipuri de ciment la lucrarile expuse la inghet-dezghet in stare saturata cu apa cum este cazul dispozitivelor pentru scurgerea apelor de suprafata este aratat in tabelul nr. 1 conform NE 012-99 pentru mortare de ciment.

Tabel 1

Nr. crt.	Conditiiile de executie sau caracteristicile elementelor	Clasa betonului	Tipul de beton	Tipul de ciment		
				I 42.5 42.5 R	IIA 32.5 32.5 R IIB 32.5 32.5 R	H II/A- S 32.5
1	Elemente sau constructii cu gropi mai mici de 1.5m	C 12/15 C 16/20- C25/30	Oricare Oricare	utilizat	utilizat	utilizat
2	Elemente sau constr. masive avind gros. egala sau mai mare de 1.5m	C 12/15	Oricare Oricare	utilizat	utilizat	utilizat
3	Elemente de constructii din betoane superioare	C 30/37	Armat	utilizat	utilizat	utilizat

Tabel 2

Nr. crt.	Tipul de mortar	Tipul de ciment Indicatat a se utiliza
1	Mortar de zidarie sau tencuiala de marca 50	III A 32.5
2	Idem de marca 100	IV A 32.5; 32.5R
3	Mortare de completarea rosturilor dintre elementele prefabricate	II A 32.5; 32.5R II B 32.5; 32.5R

3.4.Cimenturile folosite trebuie sa satisfaca conditiile aratate in tabelul nr. 3 si 4.

3.5.Pentru lucrari in contact cu ape naturale agresive sau in contact cu ape marine se vor utiliza cimenturi adaptate acestor medii a caror clasa minimala va fi precizata prin caietul de sarcini speciale in functie de lucrare.

Tabel 3

Clasa	Rezistenta la compresiune N/mm <sup>2</sup>		
	Rezistenta initiala		Rezistenta standard 28 zile
	2 zile	7 zile	
32.5	-	≥ 16	≥ 32.5 ≤ 52.5
32.5 R	≥ 10	-	

42.5	≥ 10	-	≥ 42.5 ≤ 62.5
42.5 R	≥ 20	-	
52.5	≥ 20	-	≥ 52.5 -
52.5 R	≥ 30	-	

3.6. Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimentului trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

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

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

3.9. Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 de zile de la data livrării de către producător.

3.10. Cimentul rămas în depozit timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat timp mai îndelungat decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice la 2 (7) zile. Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător.

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

3.11. Controlul calitatii cimenturilor de către Executant se face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 23.

#### ART. 4. AGREGATE

4.1. Pentru prepararea mortarelor și a betoanelor de ciment se folosesc:

- ☐ - agregate naturale - nisip natural 0-3; 3-7 sau 0-7
- ☐ - balast pentru betoane 0-31 sau 0-71 mm
- ☐ - agregate concasate - nisip de concasaj 0-3; 3-8 sau 0-8
- ☐ - piatra sparta 8-25 sau 8-40 mm

4.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile în contact cu aerul, apă sau la îngheț, se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase

4.3. Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte daunatoare asupra cimentului folosit la prepararea betonului sau mortarului.

4.4. Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit

4.5. Nisipul de mare se va putea folosi numai pe baza de prescripții speciale.

4.6. Din punct de vedere al formei geometrice, granulele de pietris sau piatra spartă trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 4.

Tabel nr.4

Clasa de rezistență	Timpul inițial de priză	Stabilitate
---------------------	-------------------------	-------------

	(mm)	(mm)
32.5	$\geq 60$	$\leq 10$
32.5 R		
42.5		
42.5 R		
52.5	$\geq 60$	$\leq 10$
52.5 R		

4.7. Din punct de vedere al continutului de impuritati agregatele trebuie sa respecte prevederile din tabel 5.

Tabel 5

Denumirea impuritatii	Conditii de admisibilitate	
	Nisip natural sau de concasaj	Pietris sau piatra sparta
Corpuri straine – resturi animale sau vegetale, pacura, uleiuri	Nu se admit	Nu se admit
Película de argila sau alt material aderent pe granulele agregatelor	Nu se admit	Nu se admit
Mica, % max	1%	-
Carbune, % max	0,5	-
Humus (culoarea solutiei de hidroxid de sodiu	Galbena	Galbena
Argila in bucati %, max	1%	0,25
Parti levigabile %, max	2%	1
Sulfati sau sulfuri	Nu se admit	Nu se admit

Observatii: In cazul balastului pentru betoane, se va proceda la separarea acestuia in nisip si pietris verificandu-se incadrarea in conditiile tehnice din tabel.

4.8. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor sa indeplineasca conditiile de admisibilitate indicate in tabelul 6.

Tabel 6

Caracteristici fizicco-mecanice	Conditii de admisibilitate
Densitatea aparenta, kg/mc, min	1.800
Densitate in gramada in stare afanata si uscata kg/mc, min	1.200
Porozitate totala pentru piatra sparta %, max	2
Porozitate aparenta pentru pietris sau piatra sparta max	2
<b>Volum de goluri in stare afanata pentru:</b>	
- nisip, % max	40
- pietris, % max	45
- piatra sparta, % max	55
<b>Rezistent la strivire %</b>	
- in stare saturata, min	60
- in stare uscata, max	15
Coeficient de inmuier dupa saturare, min	0,80
Rezistanta la compresiune a rocilor din care provin pe	90

cuburi, sau cilindri in stare saturata N/mmp, min	
Rezistenta la inghet-dezghet exprimata prin pierderea procentuala fata de masa initiala, % max	10

4.9. Sorturile de agregate trebuie sa fie caracterizate prin granulozitate continua, iar continutul de granule care trec, respectiv raman pe ciururile sau sitele ce delimiteaza sortul nu trebuie sa depaseasca 10%, dimensiunea maxima a granulelor ce raman pe ciurul superior nu trebuie sa depaseasca 1,5 d max.

4.10. Granulozitatea nisipului este data in tabelul 7.

4.11. In cazul balastului pentru betoane, granulozitatea acestuia trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 8.

Tabel 7

Sortul de nisip	Treceri, in %, prin sita sau ciur de:					
	0,2	0,5	1	2	3,15	7,0
0-3 min	5	-	35	-	90	-
max	30	-	75	-	100	-

Tabel 8

Balastul pentru betoane	Treceri in % prin sita sau ciur de:				
	3,15	5	16	20	D max
0-31 min	20	-	55	-	80
max	50	-	85	-	100
0-71 min	10	-	35	-	80
max	30	-	65	-	100

4.12. Agregatele se vor aproviziona din timp in depozite pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea sunt corespunzatoare.

4.13. Depozitarea se va face pe platforme amenajate separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de impurificare.

4.14. Controlul calitatii agregatelor de catre Antreprenor se face in conformitate cu prevederile tabelului nr. 19.

4.15. Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

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

## ART. 5 APA

5.1. Apa utilizata la prepararea betoanelor si mortarelor poate sa provina din reseaua publica sau din alta sursa, dar in acest din urma caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in tabelul 9 conform STAS 790-84.

Modelele de determinare sunt reglementate prin STAS 790-84. Verificarea se va face de catre un laborator de specialitate la inceperea lucrarilor.

5.2. In timpul utilizarii pe santier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri vegetale, argile, etc.

Tabel 9

Caracteristici chimice si fizice		Conditii de admisibilitate
Continutul total de saruri gr/l	max	4
Sulfati gr. SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / litru	max	2
Substante organice	max	0,5
Cloruri gr. CL/litru	max	0,5
Azotati gr. NO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	max	0,5
Magneziu gr. Mg <sup>2+</sup> /dm <sup>3</sup>	max	0,5
Materii in suspensie gr	max	3

## ART 6. OTEL BETON

6.1. Armaturile pentru beton armat pe santier sau elementele prefabricate din beton armat realizate pe santier se vor realiza din otel beton cu profil neted OL 37 sau din otel beton cu profil periodic PC 52 conform prevederilor proiectului. Aceste oteluri trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in STAS 438/1-89.

6.2. La livrare otelul beton va fi insotit de certificatul de calitate emis de producator.

6.3. Otelurile vor fi stocate in locuri speciale clasate pe categorii si diametre.

6.4. Suprafetele de stocare trebuie sa fie curate. Barele nu vor fi in contact cu solul, cu materiale susceptibile de a antrena umiditatea.

6.5. Armaturile fasonate sau fasonate si asamblate vor fi transportate in asa fel incat nici un element sa nu sufere deformatii permanente in timpul transportului sau manipularii.

6.6. Controlul calitatii otelului beton se face pe fiecare cantitate si sortiment aprovizionat.

## PARTEA II - MODUL DE EXECUTIE AL LUCRARILOR

### CAPITOLUL VII PICHETAREA SI EXECUTIA LUCRARILOR

#### ART.17. PICHETAREA LUCRARILOR

17.1. Pichetarea lucrarilor consta in materializarea axei si limitele fundatiilor sau a amprizelor lucrarilor, in functie de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum si de implementarea unor repere de nivelment in imediata apropiere a lucrarilor.

17.2. Pichetarea se face de catre antreprenor pe baza planurilor de executie, pe care le va respecta intocmai si se aproba de catre "Inginer" consemnandu-se in registrul de santier.

#### ART. 18. EXECUTAREA SAPATURILOR

18.1. Sapaturile pentru fundatii vor fi efectuate conform desenelor de executie care vor fi vizate "Bun pentru executie". Ele vor fi duse pana la cota stabilita de "Inginer" in timpul executiei lucrarilor.

18.2. Sapaturile pentru santuri si rigole vor fi executate cu respectarea stricta a cotei, pantei si a profilului din plansele cu detalii de executie (latimea fundului, inaltimea si inclinarea taluzelor) precum si a amplasamentului acestora fata de axul drumului sau de muchia taluzelor in cazul santurilor de garda.

18.3. Sapaturile pentru drenuri si canalizari vor fi executate cu respectarea stricta a latimii traseului, a inclinarii taluzelor, a cotei si pantei precizate in plansele de executie.

18.4. Sapaturile vor fi executate pe cat posibil pe uscat. Daca este cazul de epuismenle acestea cad in sarcina Antreprenorului in limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

18.5. Pamantul rezultat din sapatura va fi evacuat si pus in depozitul stabilit de "Inginer" la o distanta , care nu va putea depasi 1 km decat in cazul unor prevederi in acest sens in caietul de prescriptii speciale.

18.6. In cazul canalizarilor, daca este nevoie de sprijiniri, Antreprenorul le va executa pentru a evita ebulmente si a asigura securitatea personalului realizand sustineri joantive sau cu interspatii, in functie de natura terenurilor, care insa nu pot depasi dublul latimii medii a elementelor de sustinere.

18.7. Pamantul pentru umplerea transeelor va fi curat de pietre a caror diemnsiune depaseste 15 cm.

Aceste umpluturi vor fi metodic compactate, grosimea maxima a fiecarui strat elementar nu va depasi dupa tasare 20 cm. Densitatea uscata a rambleului va trebui sa atinga 95% din densitatea optima uscata, Proctor Normal.

## **ART.21. CLASIFICAREA SI UTILIZAREA BETOANELOR**

Clasificarea dupa rezistenta a betoanelor este indicata in tabelul nr. 24 in care sunt indicate rezistentele pe care trebuie sa le ateste aceste betoane precum si consumurile minime de ciment.

Tabel 24

Clasa betonului	Destinatia betonului	Rezistenta caracteristi ca RbK N/mm (cil/cub)	Cantitatea minima de ciment mc
C2,8/ 3,5	Beton de umplutura	2.8/3.5	115
C 4/5	Beton in fundatii masive	4/5	150
C 6/7,5	Beton in fundatii sau elevatii	6/7.5	180
C 8/10	Beton simplu in elevatii si beton slab armat	8/10.0	240
C 12/15	Beton armat	12/15.0	300
C 16/20	Beton armat prefabricat	16/20.0	350

## **ART.22.COMPOZITIA BETOANELOR**

22.1. Compozitia betoanelor este definita de proportia in volume a diverselor categorii de agresate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si volumul apei. Daca caietul de sarcini speciale prevede proportiile agregatelor trebuie sa fie determinate in greutate.



Cantitatile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate inainte de a incepe prepararea acestuia de catre antreprenor:

- fie prin studiu de laborator pentru betoane de clasa C 6/7.5;
- fie prin comparatii deja folosite, cu materiale identice, daca "Inginerul" accepta.

In aceste doua cazuri, Antreprenorul trebuie sa prezinte "Inginerului" pentru acceptare, intr-un termen de minimum 15 zile inainte de data prevazuta pentru inceperea lucrarilor de betonare, studiul compozitiei si justificarile necesare.

22.2. La stabilirea compozitiei betonului se va tine seama de prevederile "Normativului pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat NE 012/99" luand in considerare:

- dozajul minim de ciment, conform tabelului 24
- lucrabilitatea betonului care trebuie asigurat, conform tabelului 26
- rezistentele minime ale betonului ce trebuie asigurate, conform tabelului 28

Tabel 25

Nr crt	TIPUL DE ELEMENTE DE BETON	MIJLOC DE TRANSPORT	LUCRABILITATE	
			Notari	Tasare cm
1	Fundatii din beton simplu sau slab armat, elemente masive	Basculante	T2	3+/-1
2	Idem sau fundatii de beton armat, talpi, grinzi pereti	Autoagitator	T3	8+/-2
3	Elemente sau monolitizari cu aglomerari de armaturi sau dificultati de compactare cu sectiuni reduse	idem	T4	12+/-2

Tabel 26

Clasa betonului	Apa, 1/mc pentru lucrabilitate		
	T2	T3	T4
C 8/10	160	170	-
C 8/10 - C 20/25	170	185	220

22.3. Limitele domeniului de granulozitate pentru diferitele clase de betoane.

22.4. Tolerantele admisibile asupra compozitiei betonului sunt dupa cum urmeaza:

- - pentru fiecare sort de agregate +/-3%
- - pentru ansamblu de agregate +/-2%
- - pentru ciment +/-2%
- - pentru apa totala +/-5%

Prelevarea de agregate si controlul dozajelor de ciment si apa sunt efectuate de "Inginer" in momentul betonarii.

22.5. Rezistentele minime la incercarile preliminare trebuie sa fie conform prevederilor din tabelul 28.

Tabel 28

Varsta	Rezistenta la compresiune N/mmp			
	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 18/22.5
7 zile	11.7	15.3	18.8	20.8
28 zile	18	23.5	29	32.0

## CAPITOLUL IX COFRAJE

### ART.23 COFRAJE

23.1. Stabilirea solutiei de cofrare si intocmirea detaliilor de executie este sarcina Antreprenorului.

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

23.3. Toate cofrajele trebuie sa fie capabile sa suporte sarcinile si suprasarcinile fara sa se deformeze.

23.3. Toate cofrajele trebuie sa fie nivelate in toate punctele cu o toleranta de +/- 1 cm.

Latimile sau grosimile intre cofraje ale diferitelor parti ale lucrarii nu trebuie sa prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

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

## CAPITOLUL X OTEL DE ARMATURA

### ART.24. FASONAREA SI MONTAREA ARMATURILOR

24.1. Armaturile sunt fasonate conform prevederilor desenelor de executie si apoi montate in cofraje.

24.2. Fasonarea in cofraje nu este admisa, decat cu autorizatia "Inginerului" si aceasta pentru inchiderea cadrelor cu etrieri cu diametrul de cel mult 12 mm.

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

24.4. Verificarea montarii corecte a armaturii trebuie sa fie facuta de "Inginer" sau de delegatul acestuia inainte de betonare. "Inginerul" poate ordona tinand seama de importanta lucrarii ca betonarea sa nu aibe loc decat dupa aceasta verificare.

## CAPITOLUL XI BETON

### ART.25. PREPARAREA BETONULUI

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

Agregatele vor fi introduse in betoniera in ordinea urmatoare:

- ☐ agregatele cu cele mai mari dimensiuni
- ☐ cimentul
- ☐ nisipul
- ☐ agregatele cu cele mai mici dimensiuni
- ☐ apa

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

- ☐ - malaxor cu axa verticala 10 rotiri
- ☐ - malaxor cu axa orizontala 20 rotiri
- ☐ - betoniera cu axa orizontala 20 rotiri
- ☐ - betoniera cu axa inclinata 30 rotiri

duratele maxime nu trebuie sa depaseasca de 3 ori duratele minimale.

25.3. La betoanele de clasa C 8/10, cantitatea de apa introdusa in betoniera va fi determinata tinand cont de umiditatea nisipurilor si agregatelor, care va trebui sa fie masurata cel putin o data pe zi.

25.4. Utilajele de fabricatie trebuie sa permita masurarea agregatelor, liantului si apei in limitele tolerantelor stabilite la art. 22 pct 22.4.

25.5. Modul de transport al betonului pe santier va trebui supus aprobarii "Inginerului" inainte de executie.

### ART.26. PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

26.1. Betoanele curente sunt puse in opera prin batere sau vibrare, conform prescriptiilor caietului de sarcini speciale.

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

26.3. Betonul trebuie sa fie ferit de segregari in momentul punerii in opera. Daca in timpul transportului nu a fost amestecat, el poate fi amestecat manual la locul de folosire inainte de turnare.

26.4. Daca este cazul, caietul de sarcini speciale va indica betoanele care trebuie sa fie puse in opera prin vibrare si modul cum trebuie sa fie facuta aceasta operatiune.

26.5. La reluarea betonarii, suprafata betonului intarit este buceardata daca este cazul si bine curatata. Suprafata este abundent udada astfel ca vechiul beton sa fie saturat inainte de a fi pus in contact cu betonul proaspata.

26.6. Paramentele necofrate trebuie sa prezinte formele si pozitiile prevazute in desenele de executie. Ele vor fi reglate si finisate in timpul turnarii fara aport de beton dupa

 ConsultingEngineering	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
--	--	-------------------------

inceperea prizei si fara aport de mortar. Orice aport de beton efectuat pentru a obtine corectia geometrica a suprafetei va fi vibrat cu aceleasi mijloace cu care a fost vibrat betonul de dedesubt, daca aceasta din urma a fost pusa in opera prin vibrare.

26.7. Prin caietul de sarcini speciale sau in lipsa acestuia, "Inginerul", se va stabili tinand seama de situatia lucrarilor, de grosimea lor si natura cimentului folosit, temperaturile sub care turnarea este interzisa sau nu este autorizata decat sub rezerva folosirii mijloacelor si procedeelor care previn degradarile de inghet.

Aceste mijloace, fie ca sunt stabilite prin caietul de sarcini speciale, fie ca sunt convenite pe santier cu acordul "Inginerului", trebuie sa mentina in toate punctele betonului o temperatura de cel putin +10o timp de 72 de ore.

Cand este posibil sa se reia turnarea betonului intrerupta datorita frigului va trebui , in prealabil, sa se demoleze betonul deteriorat si apoi sa se aplice masurile aratate la pct. 20.5.

26.8. Antreprenorul va trebui sa ia masurile necesare pentru ca temperatura betonului in cursul primelor ore sa nu depaseasca 350 C . Un numar orecare de precautiuni elementare vor fi luate in acest scop, ca:

- ☐ temperatura cimentului nu trebuie sa depaseasca 40 0 C
- ☐ utilizarea apei reci
- ☐ evitarea incalzirii agregatelor la soare prin acoperire
- ☐ protectia betonului proaspat turnat impotriva insolatiei

Daca aceste precautiuni nu permit sa se mentina temperatura betonului sub 350, "Inginerul" va intrerupe betonarea.

26.9. Dupa terminarea prizei, suprafetele de beton se trateaza prin stropire cu apa. "Inginerul" va stabili durata tratarii pentru fiecare parte a lucrarii in functie de calitatea betonului si conditiile climatice.

## **ART. 27. INCERCAREA SI CONTROLUL BETONULUI**

### **27.1. IN SCOPUL DE A VERIFICA CORECTITUDINEA FABRICARII BETONULUI, 'INGINERUL" POATE, IN orice moment, sa ordone incercari de control.**

27.2. Pentru controlul rezistentelor la lucrarile cu cantitati importante de betoane, se va preleva, pentru fiecare parte din lucrarea in executie, la iesirea din betoniera sau din malaxor si de fiecare data cand "Inginerul" o va considera necesara, un minim de 12 probe in vederea urmatoarelor incercarilor la compresiune si intindere pentru termenele de 7 si 28 de zile.

Valorile rezistentelor la aceste termene vor fi in conformitate cu tipul de ciment si clasa de betoane conf. NE – 012/99.

27.3. Daca incercarile la 7 zile conduc la rezistente inferioare rezistentelor corespunzatoare acestei varste "Inginerul" va trebui sa opreasca lucrarile de betoane, convenindu-se pentru ameliorarea calitatilor materialelor sau a conditiilor de fabricatie (sau unele si altele) si de a proceda la o noua incercare de a relua lucrarile de betonare.

Ramane la latitudinea “Inginerului” de a decide daca, tinand seama de rezultatele obtinute, de destinatia lucrarii si de conditiile sale ca si toate elementele de apreciere de care dispune, lucrarea astfel executata poate sa fie acceptata, trebuie sa fie modificata sau consolidata. El poate subordona acceptarii sale, lucrarea sau parti de lucrare in cauza, cu o refacere la un cost total care poate sa atinga 20%.

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

27.5. Consistenta betoanelor va fi masurata cu conul lui Abrams. Ea va trebui sa se situeze intre 0,8-1,0 din tasarea obtinuta cu betonul de proba corespunzator. In caz contrar cantitatea de apa va fi modificata pentru a reveni la tasarea de referinta.

Inercarea va putea fi repetata ori de cata ori “Inginerul” o va considera necesar.

#### **ART. 28. TOLERANTELE LA LUCRARILE EXECUTATE DIN BETON**

28.1. Toleranta asupra oricarei dimensiuni masurata intre paramentele opuse sau intre muchii sau intre intersectiile muchiilor este data in functie de aceasta dimensiune in tabelul nr. 29

Tabel 29

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

28.2 Deviere maxima a unui element cu directie apropiata de verticala este data in functie de inaltimea si natura acestui element de tabelul 30.

Tabel 30

Inaltimea in mm	Tolerante in cm		
	a	b	c
1	1.5	1.8	2.3
2	2	2.3	2.9
3	2.2	2.7	3.3
5	2.6	3.2	4
10	3.3	4	5

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

28.3. Toleranta de neliniaritate asupra unei muchii rectilinii a unei suprafete plane sau riglete fiind sau nu cofrata este caracterizata de sageata maxima admisibila pe intregul

segment de lungime "l" a acestei muchii sau a acestei generatoare. Aceasta sageata este egala cu cea mai mare dintre valorile:

- 1/300
- un centimetru

29.7. Cand parametrul unei zidarii noi trebuie sa fie rostuit se curata rosturile, inainte de a face priza mortarul, pe 3 cm adancime. Inainte de a proceda la rostuire se va uda suprafata cu o perie. Suprafatele rostuite sunt adancite fata de planul zidariei cu cca 1 cm.

29.8. Cand rostuirea este facuta pentru consolidarea unei zidarii vechi, curatarea rosturilor se face pe o adancime de pana la 5 cm si curatate cu multa apa. Mortarul este pus in loc cu mistria si netezit sau prin procedee mecanice.

29.9. Pe timp uscat, zidariile sunt umezite usor, dar frecvent pentru a preveni o uscare rapida. Zidariile trebuie aparate prin toate mijloacele impotriva uscaciunii, ploii si inghetului.

29.10. Daca zidariile de constructii trebuie sa fie intrerupte ca urmare a intemperiilor, Antreprenorul va lua masuri de acoperire la partea superioara cu rogojini, pamant sau nisip de 10 cm grosime cel putin. La reluarea lucrarilor orice zidarie avariata este demolata si reconstruita.

29.11. Cand se aplica o zidarie noua peste o zidarie veche, suprafetele de contact a acestuia vor fi curatate, udate si la nevoie desfacute si refacute.

### **CAPITOLUL XIII AMENAJAREA SANTURILOR, RIGOLELOR SI CASIURILOR**

#### **ART.30. PRESCRIPTII GENERALE DE AMENAJARE**

30.1. Dimensiunile si forma santurilor si rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate in proiectul de executie, stabilitate de la caz la caz in functie de relief, debit si viteza apei, natura terenului, mijloacele de executie, conditiile de circulatie, pentru evitarea accidentelor si ele trebuie respectate intocmai de catre Antreprenor.

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

Panta longitudinala minima va fi :

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

30.3. Protejarea santurilor si rigolelor este obligatorie in conditiile in care panta lor depaseste panta maxima admisa pentru evitarea eroziunii pamantului.

30.4. Pantele maxime admise pentru santuri si rigole neprotejate sunt date in tabelul 31.

Tabel 31

DENUMIERA PRINCIPALELOR TIPURI DE PAMANTURI	PANTA MAXIMA ADMISA %
Pamanturi coezive cu compresibilitate mare	0,5
Pamanturi coezive cu compresibilitate redusa:	

<b>DENUMIERA PRINCIPALELOR TIPURI DE PAMANTURI</b>	<b>PANTA MAXIMA ADMISA %</b>
- nisipuri prafoase si argiloase	1
- nisipuri argiloase nisipoase	2
- argile prafoase si nisipoase	3
Pamanturi necoezive grosiere:	
- pietris (2-20 mm)	3
- bolovanis (20-200 mm)	4
- blocuri (peste 200 mm)	5
Pamanturi necoezive de granulatie mijlocie si fina	
- nisip fainos si fin (0,05...0,25 mm)	0,5
- nisip mijlociu mare (0,04...2,00 mm)	1
- nisip cu pietris	2

32. 30.5. Pantele maxime admise pentru santuri si rigole protejate sunt date in tabelul

Tabel 32

<b>TIPUL PROTEJARII SANTULUI RIGOLEI SAU CASIULUI</b>	<b>PANTA MAXIMA ADMISA %</b>
Pereu uscat din piatra bruta negeliva rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de max. 5 cm grosime, betonul fiind: C 6/7,5; C 8/10	12
Pereu zidit din piatra bruta negeliva cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa C 8/10	15
Casiuri pe taluze inalte din pereu zidit din piatra bruta cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzatoare la piciorul taluzului	67

Pe portiunile in care santurile sau rigolele au pante mai mari decat cele indicate in tabelul 32, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate in tabel.

30.6. Rigolele de acostament sunt obligatorii in urmatoarele situatii:

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

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

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

30.8. Amplasarea santurilor de garda se va face de distanta minima de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar cand este la piciorul rambeului la distanta minima de 1,50-2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambeului si santul de garda va avea pante de 2% spre sant.

30.9. Antreprenorul va executa lucrare in solutia in care este prevazuta in proiectul de executie. Acolo insa unde se constata pe parcursul executiei lucrarilor o neconcordanza intre prevederile proiectului si realitatea dupa teren privind natura pamantului si panta de scurgere situatia va fi semnalata "Inginerului" lucrarii care va decide o eventuala modificare a solutiei de protejare a santurilor si rigolelor de scurgere prin dispozitii de santier.

## CAPITOLUL XV INCERCARI SI CONTROALE

### ART. 44. CONTROLUL DE CALITATE SI RECEPTIA LUCRARILOR

Independent de incercarile preliminare de informare si incercarilor de retea privind calitatea materialelor elementare care intervin in constituirea lucrarilor si fac obiectul art. 16 al prezentului fascicol se va proceda la: INCERCARI PRELIMINARE DE INFORMARE

Aceste incercari care cuprind studii de compozitie a betoanelor precum si incercari de studii sunt efectuate inaintea inceperii fabricarii betoanelor.

#### INCERCERI DE CONTROL DE CALITATE

Incercarile de control de calitate sunt efectuate in cursul lucrarilor in conditiile de frecventa specificate in tabelul nr. 33 completat cu dispozitiile caietului de sarcini speciale.

#### INCERCARI DE CONTROL DE RECEPTIE

Incercerile de control de receptie sunt efectuate fie la sfarsitul executiei uneia din fazele lucrarii, fie in momentul receptiei provizorii a lucrarii, in conditiile precizate in tabelul nr. 33, completate prin dispozitiile caietului de sarcini speciale.

Tabel 33

Denumirea lucrarii	Natura incercarii	Categoria de control			Frecventa
		A	B	C	
Betoane > C 8/10	Studiul compozitiei Incercari la compresiune Incercari la intindere	*	*	*	Pentru betoane de clasa > C 8/10 Pe parti de lucrari
Betoane < C 8/10	Incercare la compresiune Incercare de plasticitate		*		Pe parti de lucrari la cererea dirigintelui Pe parti de lucrari la cererea dirigintelui
Cofraje	Controlul dimensiunilor de amplasare si soliditate		*		Inaintea betonarii fiecarui element
Armatura	Controlul pozitiei armaturilor		*		Inaintea betonarii fiecarui element
Lucrarile executate din beton sau zidarie din piatra bruta sau bolovani	Controlul dimensiunilor si incadrarii in tolerante Controlul corectarii finisarii a fetei vazute			*	La fiecare lucrare
				*	La fiecare lucrare



 ConsultingEngineering	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
--	--	-------------------------

Denumirea lucrarii	Natura incercarii	Categoria de control			Frecventa
		A	B	C	
Lucrari de protejare a santurilor rigolelor si casiuilor	Amplasamentul lucrarilor Dimensiunile si calitatea lucrarilor Profil longit. sectiunea si grosimea protejarii		* * *	* * *	La fiecare lucrare La fiecare lucrare La fiecare lucrare
Drenuri transversale de acostament	Amplasamentul si inclinarea Dimensiunile Posibilitatea de scurgere in sant		* * *		La fiecare lucrare
Drenuri longitudinale	Amplasament Cotele radierului Realizarea corecta a filtrului Amplasarea camerelor de vizitare Controlul functionarii		* * * * *	* * * *	La fiecare lucrare
Canalizare	Amplasament Cotele radierului Pozarea corecta a tuburilor si realizarea imbinarii intre ele Realizarea corecta a umpluturii Asezarea si executia corecta a gurilor de scurgere si a caminelor de vizitare Racordarea intre gurile de scurgere si canalizare Controlul functionarii		* * * * * * * *	* * * * *	La fiecare lucrare
Borduri de trotuar	Amplasament Realizarea corecta a fundatiei Respectarea cotelor	*	* * *	* * *	La fiecare lucrare

A: incercari preliminare de informare

B: incercari de control de calitate

C: incercari de control de receptie

## CAPITOLUL XVI RECEPTIA LUCRARILOR

Lucrarile privind scurgerea si evacuarea apelor de suprafata vor fi supuse de regula unei receptii preliminare si unei receptii finale, iar acolo unde sunt lucrari ascunse, care

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

necesita sa fie controlate si receptionate, inainte de a se trece la faza urmatoare de lucru cum sunt lucrarile de drenaj, canalizare, s.a. acestea vor fi supuse si receptiei pe faza de executie.

#### **ART.45. RECEPTIA PE FAZE**

45.1. In cadrul receptiei de faza (de lucrari ascunse) se va verifica daca partea de lucrare ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatia de executie si de prezentul caiet de sarcini.

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

45.3. Receptia pe faza se efectueaza de catre "Inginerul" lucrarii si Antreprenor, documentul se incheie ca urmare a receptiei si poarta ambele semnături.

45.4. Receptia pe faza se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrării:

**a) Pentru drenuri**

- ☐ tasarea si amplasarea caminelor
- ☐ executarea sapaturii la cota
- ☐ realizarea radierului si pozarea tubului drenant
- ☐ la realizarea umpluturii

**b) Pentru canalizare**

- ☐ tasarea canalului si amplasarea gurilor de scurgere si caminelor de vizitare
- ☐ executarea sapaturii, la canal si camine
- ☐ pozarea tuburilor si realizarea imbinarilor dintre acestea
- ☐ realizarea radierului din gurile de scurgere si camine de vizitare
- ☐ realizarea umpluturii compacte pe fiecare metru inaltime si la realizarea umpluturii la cota finala

**c) Pentru lucrari de beton si zidarii:**

Santuri ramforsate, santuri zidite, camere de cadere, s.a.

- ☐ trasarea
- ☐ executia sapaturilor la cote
- ☐ executarea cofrajului
- ☐ montarea armaturii

**d) Drenuri transversale de acostament**

- ☐ la realizarea acestora

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

#### **ART. 46. RECEPTIA PRELIMINARA**

46.1. La terminarea lucrarilor sau a unor parti din acestea se va proceda la efectuarea receptiei preliminare a lucrarilor verificandu-se

- ☐ concordanta cu prevederile prezentului caiet de sarcini, caietul de sarcini speciale si a proiectului de executie
- ☐ daca verificarile prevazute in prezentul caiet de sarcini au fost efectuate in totalitate

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

- daca au fost efectuate receptiile pe faze si rezultatul acestora
- conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatarile consemnate In cursul executiei de catre organele de control (Client, Inginer, etc)

In urma acestei receptii se incheie Procesul verbal de receptie preliminara si in care se consemneaza eventualele remedieri necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie unde s-au constatat unele abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

#### **ART.47. RECEPTIA FINALA**

La receptia finala a lucrarilor se va consemna modul in care s-au comportat lucrarile, daca au functionat bine si daca au fost bine intretinut.

### **Caiet de sarcini -EXECUTAREA REȚELEI DE CANALIZARE PLUVIALĂ-**

#### **1. PREVEDERI GENERALE**

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea lucrărilor de: canalizare pluviala, înființare, montare, ridicare la cota cămine de vizitare, guri de scurgere prevăzute în cadrul dispozitivelor de scurgere și evacuare a apelor de suprafață.

La execuția lucrărilor se vor respecta reglementările și prevederile în vigoare privind execuția, verificarea, calitatea execuției și recepția obiectelor de investiție.

Elementele si detaliile se vor executa conform planurilor de execuție.

În prezentul caiet de sarcini sunt descrise condițiile tehnice pentru execuția canalelor din tuburi multistrat din PVC 100/țevi PVC KG cu mufă pentru canalizare.

#### **2. MATERIALE FOLOSITE**

- 2.1.           Capace carosabile si grătare de scurgere pentru căminele de vizitare si gurile de scurgere utilizate vor fi din tipurile prevăzute în SR EN 124:1996;
- 2.2.           Cămine de vizitare pentru evacuarea apelor meteorice vor fi în conformitate cu prevederile STAS 2448-82;
- 2.3.           Guri de scurgere cu sifon si depozit pentru ape meteorice vor fi conformitate cu detaliile din proiectul tehnic si se vor amplasa conform prevederi STAS 6701-82;
- 2.4.           Țevile si fittinguri din PVC 100/țevi PVC SN8 pentru instalații de canalizare utilizate vor fi in conformitate cu normativele I 22-99, NP 084-2003 si GP 043-99;

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

- 2.5. Pentru trecerile prin elemente de beton – piese speciale din PVC cu strat de aderență pentru beton pe partea exterioara, și cu inele de etanșare din cauciuc pe partea interioară;
- 2.6. Beton de ciment C20/25, C35/45 conform NE 012-1:2007, NE 012-2:2009;
- 2.7. Mortar de ciment M100;
- 2.8. Agregate: nisip, balast, piatra sparta conform SR EN 12620+A1:2008.

### 3. TRANSPORT ȘI DEPOZITARE

În timpul transportului, țevile trebuie sa se sprijine pe toata lungimea lor. Se interzice încărcarea lor folosind piese cu muchii ascuțite.

În cazul depozitărilor țevilor si fittingurilor in aer liber, pentru un timp mai lung de 2-3 luni, acestea se vor proteja contra razelor solare, prin acoperire. La depozitarea în vrac, înălțimea de așezare în stivă nu va depăși 1,5 m.

La depozitarea țevilor trebuie asigurată așezarea acestora pe toata lungimea lor.

Garniturile de etanșare din cauciuc se depozitează in locuri uscate si ferite de lumina soarelui si se protejează sa nu vina in contact cu substanțe chimice, uleiuri, combustibili.

Fittingurile din PVC multistrat PVC sunt livrate in ambalaj special de protecție recomandându-se depozitarea lor pe suprafețe plane si rigide.

### 4. MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR

Tehnologia executării canalelor, constau în următoarele faze și operații:

#### 1. Faza premergătoare:

- pregătirea traseului conductelor prin eliberarea si amenajarea terenului
- marcarea traseului si fixarea de repere în afara amprizei lucrărilor
- aducerea pe șantier al materialelor adecvate proiectului

#### 2. Faza de execuție:

- Lucrări de săpături
- Turnarea fundațiilor căminelor de vizitare
- Montarea căminelor de vizitare și al gurilor de scurgere
- Amenajarea fundului șanțului și execuția patului de nisip
- Lansarea tuburilor
- Îmbinarea tuburilor

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

### 3. Faza de probe:

- Probele de etanșeitate și de rezistență a conductelor sub presiune
- Remedierea defectelor

#### 4.1. OPERAȚIUNI PREGĂTITOARE

Pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul prezentei investiții, executantul va avea în vedere următoarele:

- studierea proiectului pe baza pieselor scrise și desenate din documentație, precum și a legislației, standardelor și instrucțiunilor tehnice de execuție la care se referă, astfel ca la începerea execuției să poată fi clarificate toate lucrările ce urmează a fi executate;
- aducerea la cunostinta proiectantului a eventualele neconcordanțe între situația proiectată și situația din teren.

Înainte de începerea lucrărilor se va stabili cu exactitate existența instalațiilor subterane, natura lor și felul cum sunt amplasate sub pământ. Pentru aceasta se va solicita prezența unor delegați competenți ai administratorilor rețelelor edilitare existente pe amplasamentul străzii care să indice poziția acestor rețele și să indice măsurile necesare pentru protejarea integrității și funcționalității acestora. Pentru depistarea gospodăriilor subterane a căror poziție nu se cunoaște cu exactitate se vor face sondaje manuale în prezența delegatului unității ce administrează instalația respectivă.

Pentru orice modificare a prevederilor din proiect, care intervine în timpul execuției și care afectează traseul, nivelele, pantele sau stabilitatea canalelor se va obține acordul proiectantului.

#### 4.2. FAZA PREMERGĂTOARE

- Marcarea traseului și fixarea reperelor în vederea execuției lucrărilor
- Manipularea, transportul și depozitarea țevelor și a materialelor pentru execuție
- Stabilirea amplasamentelor căminelor de vizitare, a gurilor de scurgere la care urmează să se execute lucrări
- Materializarea și verificarea cotelor proiectate la căminele de vizitare, gurile de scurgere.
- Înainte de începerea lucrărilor, executantul va materializa pe teren traseul rețelelor

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

si racordurilor de canalizare, marcând punctele caracteristice (amplasament cămine, guri de scurgere, schimbări de direcție etc.) prin țărushi.

În cazul in care elementele de trasare sunt insuficiente sau apar neconcordante între situația din teren si proiectul tehnic, se vor solicita clarificări din partea proiectantului.

Manipularea si transportul țevelor multistrat din PVC se va face cu grija pentru a le feri de lovituri si zgârieturi. Pentru transport, țevile vor fi așezate orizontal.

La manipularea țevelor, se folosește frânghie de cânepa sau din material plastic, fiind interzise utilizarea cârligelor si a cablurilor metalice. Garniturile de cauciuc se depozitează în ambalajul de fabricație.

In perioade reci sunt necesare masuri speciale deoarece la temperaturi scăzute materialul devine casant.

Materialele se vor depozita in magazii închise sau locuri acoperite, ferite de soare. Locul de depozitare va fi curat si uscat, fixat la cel puțin 2,0 m distanta de orice sursa de căldură. Pe durata depozitarii țevile trebuie sa se sprijine pe toata lungimea lor pentru a se evita defectarea capetelor datorita vibrațiilor si loviturilor. Trebuie evitate curbările excesive ale țevelor si contactele suprafeței conductelor cu corpuri ascuțite sau abrazive si de asemenea cu substanțe agresive pentru PVC.

Nu se recomanda depozitarea peste tevi a altor materiale care pot duce la deformarea lor in timpul transportului.

Țevile se vor aranja in rastele orizontale, pe sortimente si dimensiuni, stivuindu-se pe înălțimi de maxim 0,75 m. Fitingurile se vor aranja pe rafturi pe sortimente si dimensiuni.

Înainte de punerea in opera a țevelor si fittingurilor acestea se vor verifica daca corespund din punct de vedere calitativ.

La examinarea cu ochiul liber, țevile trebuie sa fie drepte, culoare uniforma si de aceeași nuanță, suprafața interioara si exterioara trebuie sa fie neteda, fără fisuri, arsuri sau cojeli. Nu se admit bule de aer, incluziuni si arsuri in secțiunea transversala a țevii.

Suprafața interioara a mufelor fittingurilor trebuie sa fie neteda, fără denivelări, arsuri,

zgârieturi, incluziuni, crăpături.

Verificarea dimensiunilor si caracteristicilor țevelor se va face in depozit la recepția mărfii, cât și înainte de punerea in opera.

La execuția căminelor de vizitare si a gurilor de scurgere se va respecta poziția acestora indicata în proiect, cota radierului și cota de racordare.

#### 4.3. TRASAREA LUCRĂRILOR

Pregătirea traseului conductei (eliberarea terenului si amenajarea acceselor de-a lungul traseului, pentru aprovizionarea si manipularea materialelor).

Marcarea traseului si fixarea de repere in afara amprizei lucrărilor, in vederea execuției lucrărilor.

Trasarea pe teren a conductelor se face conform prevederilor STAS 9824/5-75.

Operația de trasare se executa in următoarea ordine:

- 1) se pichetează axul canalului;
- 2) se executa un nivelment de precizie in raport cu reperele topografice permanente (capace, cămine, construcții, etc).
- 3) se trasează marginile tranșeelor pentru executarea canalului;
- 4) se montează o scândura așezată pe muchie si orizontal, deasupra fiecărui cămin.

Scândura numita si rigla se fixează pe doi stâlpi de lemn, fixați in pământ, prin nivelment de precizie si se verifica din timp in timp, si in special înainte de turnarea fundației canalului.

După montarea riglelor, se materializează pe acestea axul canalului printr-un cui bătut.

In cazul in care săpătura tranșeelor se face mecanizat, fixarea riglelor se executa după terminarea lucrărilor cu utilaje, dar înaintea începerii finisajului apaturii, care se face manual.

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul va materializa pe teren traseul conductelor și va verifica cotele căminelor si conductelor existente.

Tot in cadrul operațiunii de trasare se vor materializa prin țărushi si poziția intersecțiilor canalului ce se executa cu alte rețele existente in zona.

Pentru identificarea traseelor exacte ale rețelelor existente se vor executa sondaje in prezenta delegaților destinatarilor de rețele, conform avizelor.

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

În timpul execuției canalului se vor respecta întocmai de către antreprenor condițiile prevăzute în avizele destinatorilor de rețele edilitare din zona lucrărilor pentru a se evita deteriorarea sau producerea de accidente.

Traseul va fi materializat prin țărugi, marcând:

- vârfurile de unghiuri din aliniament
- poziția căminelor și al gurilor de scurgere
- traseul rețelelor subterane intersectate, în care scop se va solicita asistența tehnică din partea deținătorilor
- punctele de schimbare a pantei

Dacă este necesar, executantul va completa trasarea și cu alte puncte în vederea realizării corecte a lucrărilor.

#### 4.4. EXECUTAREA SĂPĂTURILOR

Execuția tranșeelor pentru pozarea conductelor se face cu respectarea prevederilor proiectului, a normelor de protecție a muncii în construcții, a condițiilor locale de teren, precum și datelor producătorilor.

Săpăturile la tranșee se execută mecanic și manual (în zonele în care există rețele edilitare subterane) și cu puțin timp înainte de montarea tuburilor, pentru a evita înmuierea prin apă de ploaie sau de infiltrație.

Săpăturile vor fi începute din aval spre amonte, începând de la punctele de racordare.

Dacă în timpul execuției apar construcții, instalații sau alte obiecte neidentificate, executantul va sesiza în timp util investitorul, care vor stabili măsurile de protecție.

Pământul rezultat din săpătură se depozitează pe o singură parte, lăsându-se o banchetă de siguranță de 50 cm. Săpătura se adâncește în mod potrivit în dreptul îmbinărilor dintre tuburi pentru a permite execuția etanșeității îmbinării și a se evita rezemarea tubului numai pe mufe.

Pe toată durata execuției lucrărilor, excedentul de pământ se poate depozita lateral tranșeei, astfel încât să se asigure accesul autovehiculelor salvării, pompierilor, după caz.

Pentru circulația pietonilor peste tranșee se prevăd la distanțe de 30 ... 50 m podețe (pasarele) de acces dotate cu balustrade de protecție.



Depozitarea pământului rezultat din săpătura în lungul tranșeei va avea în vedere și asigurarea scurgerii apelor din precipitații astfel încât să se evite inundarea săpăturilor sau terenurilor învecinate. Pentru terenuri cu stratul acvifer peste cota săpăturii, se montează în zona de lucru filtre aciculare și electropompe pentru evacuarea apei.

În condiții de lucru pe timp friguros, săpăturile se realizează cu mare atenție, pentru a nu pune în pericol siguranța personalului muncitor. Nu este admisă săparea sub taluz a terenurilor dezghețate și dislocarea ulterioară a stratului înghețat de deasupra.

Sprijinirea tranșeelor.

Execuția săpăturilor tranșeelor se face cu sprijinirea pereților.

Sprijinirea malurilor se face cu ajutorul dulapilor și bilelor din lemn de brad sau al elementelor metalice pentru sprijinire, în așa fel încât să se obțină o siguranță suficientă pentru lucrările de montaj și o execuție ușoară a lucrărilor în interiorul tranșeei.

Tehnologia de execuție a sprijinirilor de mal este următoarea:

- pregătirea materialelor pentru executarea sprijinirii;
- așezarea dulapilor orizontali la distanțe de 0,20 m sau alături (în cazul terenurilor puțin coezive);
- așezarea dulapilor verticali la distanțe de 1,00 – 1,50 m, iar șpraițurile la distanțe de 0,70 – 0,80m;
- după adâncirea tranșeei cu cca. 0,70 m se așează un nou rând de dulapi orizontali, apoi iar dulapi verticali și șpraițurile și așa mai departe;
- după executarea lucrărilor în interiorul tranșeei, sprijinirile vor fi demontate.

Demontarea sprijinirilor orizontale se face de jos în sus, câte un dulap de fiecare parte, pământul bătându-se în straturi de 20 cm, pe măsura astupării tranșeei.

Săpătura manuală, sau mecanică în taluz

- Înclinarea maximă admisă a taluzurilor săpăturilor și șanțurilor în terenuri cu umiditate naturală, este prezentată în tabelul de mai jos.

Felul terenului	La o adâncime a săpăturii			
	de până la 3 m.		mai mare de 3 m.	
	Unghiul dintre direcția	Raportul dintre taluzul și proiecția	Unghiul dintre direcția	Raportul dintre înălțimea

	taluzului si orizontala, in grade	orizontala a taluzului	taluzului si orizontala, in grade	taluzului si proiecția orizontala a taluzului
Teren umplutura, nisip, pietris	39	1:1,25	34	1:1,50
Nisip argilos	56	1:0,67	45	1:1,00
Argila nisipoasa	56	1:0,67	53	1:0,75
Argile	63	1:0,50	56	1:0,67
Loess uscat	63	1:0,50	53	1:0,75

- Înclinarea taluzului săpăturilor in terenurile argilo-nisipoase si argiloase trebuie redusa, conducătorul punctului de lucru, urmând sa aprecieze înclinarea pantei, iar acest lucru il va consemna intr-un proces-verbal, vizat de Beneficiar.
- Se interzice săparea terenurilor supraumidificate, nisipoase, nisipo-argiloase si a celor constituite din loess, fără sprijiniri.
- in cazul in care pe parcursul executării lucrărilor, terenul se supraumidifica, continuarea acestora va fi permisa numai după verificarea traseului de către seful punctului de lucru, care prin proces-verbal va dispune masurile de protecție necesare, respectiv cum ar fi :
  - întreruperea temporara a lucrărilor pana la uscarea terenului ;
  - reducerea locala a înclinării pantei, acolo unde este cazul ;
  - interzicerea deplasării vehiculelor si utilajelor in apropiere de marginile superioare ale taluzelor ;
- Conducătorul punctului de lucru are obligația inspectării permanente a stării taluzurilor.
- La adâncimi peste 3 metri, lucrătorii vor fi asigurați cu centuri de siguranță, legate cu frânghii de un reazem solid.

Săpături mecanice, sau manuale in teren cu pereții sprijiniți.

Sprijinirea săpăturilor cu o adâncime maxima de 5 m, se va face cu materialele din inventar, iar pentru adâncimi mai mari de 5 m, sprijinirile se fac după proiecte speciale.

Metoda de sprijinire, in funcție de natura terenului si adâncimea săpăturii, se va face după cum urmează :

Natura terenului	Adâncimea săpăturii		
	pana la 3 m.	de la 3 la 5 m.	peste 5 m.
Terenuri obișnuite cu umiditate normala	Sprijinire orizontala cu interspații de o scândura	Sprijinire orizontal continua (fără interspații)	Sprijinire pe baza de proiecte calculate
Terenuri înfoiate sau terenuri cu umiditate mare	Sprijinire verticala sau orizontala continua		Sprijinire pe baza de proiecte calculate
Toate terenurile cu afluenți mare de ape subterane	Sprijinire cu palplanșe care trebuie bătute la o adâncime de cel puțin 0,75 m. de la fundul apaturii		Sprijinire pe baza de proiecte calculate

- La adâncimi de până la 5 m se vor folosi dulapi pentru sprijinire de cel puțin 5 cm. grosime si cu lățimea de 20-25 cm, lipiți de peretele săpăturii și presați la fiecare 1,5-2,0 m, cu sprijiniri așezate în aceeași secțiune, atât perpendicular, cat si orizontal. Sprijinirile orizontale se confecționează din grinzișoare de 13-18 cm, sau din lemn rotund.
- La sprijinirile orizontale continue, distanta dintre sprijinirile verticale trebuie sa fie de 1,5-2,0 m. Distanta pe verticala intre sprijinirile orizontale trebuie sa fie de 0,6-1,0 m.
- in cazul lucrărilor executate mecanizat, pereții săpăturilor se vor consolida pe măsura avansării lucrărilor. Conducătorul utilajului va trebui sa observe permanent starea abatajului si sa se asigure ca poate îndepărta in orice moment utilajul din zona periculoasa. La terminarea schimbului utilajul trebuie sa fie îndepărtat de zona de lucru, la o distanta de cel puțin 1,5 ori adâncimea săpăturii.
- La fundațiile izolate, se interzice executarea de gropi cu adâncimea mai mare de 1,5 m., fără sprijiniri.

Pentru pozarea tuburilor, în vederea respectării pantei longitudinale, se poate adopta una din următoarele metode: - jaloane de nivel

- nivele cu luneta

- aparate cu laser

Traseele se executa pe traseul, lățimea, panta și adâncimea indicata în proiect.

Adâncimea de îngropare se măsoară între generatoarea superioară a țevii și nivelul solului.

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

După pozarea conductei, se umple șanțul cu nisip până când grosimea acestuia, compactat manual, depășește cu 10 cm generatoarea superioară a conductei.

Până la efectuarea probei de etanșeitate, se face o umplutură parțială, lăsând îmbinările libere pentru a se controla etanșeitățile acestora.

Materialul rezultat din săpătură, va fi introdus treptat în straturi de max. 30 cm și va fi compactat manual.

În cazul în care nu există variații de temperatură ale mediului ambiant, cu mai mult de 50°C, într-o perioadă de 8 ore, se poate efectua umplerea șanțului și pe porțiuni mai mari de 30 m. Surplusul de pământ rezultat din săpătură se va transporta la locul indicat de beneficiar.

Umplerea șanțului, se va efectua pe zone de 20 - 30 m, avansând într-o singură direcție.

Umplutură din jurul tuburilor se va executa manual, în straturi 10-15 cm grosime, bine compactate cu mâna. Umplutura restului tranșeei se va face în straturi de 20 cm grosime, udate și bine compactate.

În zonele în care conducta este pozată în carosabil, se va reface stratul inițial al carosabilului, în proporție de 100% .

#### 4.5. EXECUTAREA PATULUI DE FUNDARE

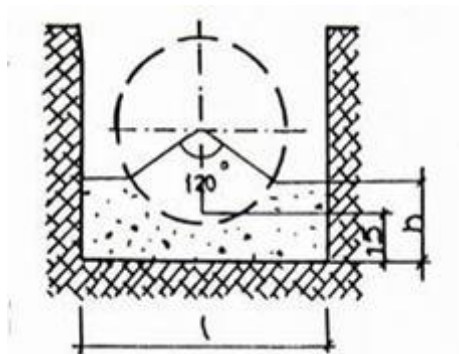
După executarea săpăturilor la cotele din proiect fundul șanțului trebuie să fie neted, fără pietre și rădăcini, sau aglomerări de pământ se realizează patul de pozare pentru canal din nisip, granulație 1...4 mm, compactat cu mijloace manuale sau mecanice (grad compactare pe baza datelor producătorilor).

Realizarea patului de pozare constituie o fază a operației de montaj. Modul în care țeava se sprijină pe pat are o mare influență asupra capacității portante a conductei. De aceea nu se admite sprijinirea țevii pe reazeme lineare sau punctiforme. Patul de pozare nu trebuie să înghețe vreodată.

Pentru patul de așezare se poate folosi nisip, cu o grosime corespunzătoare având cel puțin 15 cm înălțime sub generatoarea inferioară a tubului multistrat PVC100/PVC-KG și apoi compactat. Rolul patului de nisip este de a asigura o rezemare uniformă atât transversal pe lungimea determinată de unghiul la centru cât și longitudinal.

Lăţimea şanţului se va alege în aşa fel încât de fiecare parte a ţevii să rămână un spaţiu liber de min. 20 cm, (în interiorul sprijinirilor) dacă nu este precizat altfel de producător.

Deoarece rezistenţa conductei de canalizare montate subteran şi deformaţia sunt influenţate de felul în care sunt îngropate, se recomandă ca unghiul de îngropare să fie între 900 şi 1800. Cantitatea de nisip necesară realizării patului de pozare este prevăzută pentru un unghi de îngropare de 1200.



#### 4.6. LANSAREA, POZAREA ŞI ÎMBINAREA TUBURILOR DE CANALIZARE

Materialul tubular va fi însoţit de certificat de calitate, respectiv Declaraţia de conformitate cu Acordul tehnic dat de producător.

Montarea tuburilor în instalaţie se va face conform procedurilor de lucru, cu instrucţiunile de montare date de producător şi cu normativele: I 9-2013, NP 084-2003, GP 043-1999, NP 133/2-2013. Montarea ţevilor multistrat PVC şi a fittingurilor se va executa de personal calificat cu dispozitivele recomandate de producător.

Înainte de coborârea tubului în tranşee în timpul instalării, se realizează o groapă de îmbinare în dreptul racordării, pentru a permite asamblarea corespunzătoare a îmbinării, astfel ca greutatea conductei să fie preluată de corpul conductei şi nu de racord. Tuburile se vor racorda prin intermediul mufei integrate prevăzute la unul din capete fiecărei ţevi şi utilizarea de garnituri cu profil special din cauciuc furnizate de producător împreună cu ţevile. Asamblarea conductelor se va face, cu respectarea specificaţiilor producătorului.

Ţevile trebuie coborâte cu grijă în tranşee unele în prelungirea celorlalte, facilitând alinierea lor cu ajutorul calelor provizorii constituite din bucăţi de lemn. Calarea provizorie cu ajutorul pietrelor este interzisă. Ţevile sunt pozate începând din aval, bine aliniate şi cu o

pantă regulată.

Țevile se pozează în patul de fundație sau pe fundul pregătit al șanțului. Executarea îmbinărilor începe prin curățirea eventualelor impurități a mufei și a capătului conductei. Decalarea axială este interzisă. Îmbinarea țevelor se realizează ușor, manual, fără echipamente mecanice.

Pentru schimbări de direcție, se vor utiliza coturile sau dacă poziția permite, curbe din țeava uzinată. Pentru ramificații și reducții, se vor folosi numai teuri și reducții uzinate.

Țevile multistrat PVC și fittingurile se montează în rețele și instalații prin mufare, etanșeitatea se realizează cu garnituri speciale din cauciuc, sau prin lipire cu adeziv.

Tuburile se livrează în lungime standard de 6 ml și se furnizează în general cu piese de racord corespunzătoare la unul din capete.

Se recomandă ca avansarea săpăturilor să se execute corelat cu montarea tuburilor.

Montarea tuburilor se face din aval spre amonte, mufele tuburilor așezându-se spre amonte, în contra sensului de curgere al apei.

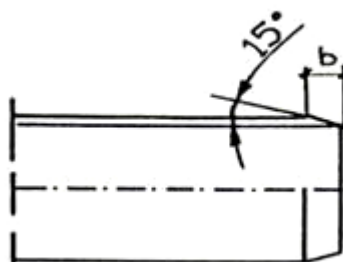
Conductele se pot asambla și pe marginea șanțului.

Coborârea conductelor în șanț se va realiza cu funii de cânepă, tuburile nu se vor țara sau rostogoli pe pământ sau obiecte dure.

Îmbinările între tuburi se realizează cu ajutorul mufei și a inelelor de etanșare.

Capătul tubului care se introduce în mufa este teșit din fabrică la 15°.

Dacă din montaj tub pentru potrivirea la cu un fierăstrău cu pasul debitat se teșește cu dimensiunile  $b$  date de producător:



este necesară scurtarea unui pozitie, tăierea se va realiza dintelui de 2-3 mm. Capătul ajutorul pilei, respectându-se

La capătul tubului, lungimea de introducere în mufa respectă valorile precizate de furnizorul tuburilor.

Garnitura de etanșare, cât și pereții interiori ai mufei vor fi curățați cu atenție, după care garnitura de cauciuc se introduce în canelura mufei. Prin umezirea garniturii se ușurează așezarea în canelura. Se unge cu un strat subțire de săpun capătul tubului (nu se vor folosi produse derivate șteiului).

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

Capătul tubului pregătit, se introduce până la semn în mufa cu garnitura (tuburile trebuie să fie coaxiale).

Pe rețea sunt prevăzute cămine de vizitare din beton STAS 2448-82 la o distanțe prevăzute în proiect.

Racordarea tubului PVC la căminul de vizitare se face numai prin intermediul unei piese speciale din PVC care asigură o etanșeitate corespunzătoare.

Această piesă asigură și o deviație de 30° de la ax. La montare, capătul interior al piesei trebuie să fie în același plan cu peretele interior al căminului, iar depășirea să fie permisă doar la capătul exterior.

Conducta se va rezema pe toată lungimea lui, cu respectarea pantelor impuse în proiect.

Executarea patului de pozare și montarea conductelor se face numai în uscat. În caz contrar lucrările se execută sub epuizmente.

În cazul săpăturilor adânci, care se execută sub nivelul apei subterane, îndepărtarea apei se poate face prin:

- epuizmente directe, prin colectarea apei de infiltrație într-o bașă și evacuarea prin pompare a acesteia în exteriorul gropii de fundație;
- epuizmente indirecte, prin utilizarea filtrelor aciculare sau a puțurilor forate dispuse perimetral, la distanțele rezultate din calcule.

#### 4.7 UMLEREA TRANȘEEI

Umplerea cu material a tranșeei se va face după efectuarea controlului de nivelment al cotelor de fund și panta canalului, după verificarea calității execuției și după efectuarea primei probe de etanșeitate.

Umplerea trebuie efectuată într-o singură direcție. Dacă conducta a stat în bătaia soarelui și temperatura ei este mult mai mare decât temperatura șanțului, umplerea șanțului se va face în etape: mai întâi se așterne un strat subțire de nisip, după care se face umplerea șanțului.

Umplerea se face în straturi succesive având grosimi alese astfel ca, pe de o parte să nu compromită stabilitatea poziției conductei, iar pe de altă parte materialul din strat să poată fi bine compactat.

Umplerea în jurul tuburilor se va efectua manual de 12-15 cm grosime, bine

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

compactate prin udare și batere cu maiul de mână până la acoperirea crestei canalului cu un strat de minimum 20 cm.

Deasupra stratului superior de nisip se va umple tranșeea cu un strat de balast bine compactat.

Astuparea tranșeei și compactarea mecanică a pământului se pot face de la o acoperire de peste 1 m deasupra generatoarei superioare a tubului multistrat PVC100/PVC.

Este indicată lăsarea liberă a extremităților tubului pentru a putea executa cu ușurință operațiile ulterioare de montare.

Este interzisă îngroparea lemnăriei provenite din cofraje, sprijiniri, podețe.

La execuția lucrărilor de umpluturi se vor verifica: calitatea materialului utilizat pentru umplutură, conținutul în materiale organice și impurități, respectarea tehnologică de compactare, realizarea gradului de compactare.

Pentru umpluturi în jurul construcțiilor și tranșeele țevelor din afara zonelor carosabile trebuie să existe un grad de compactare de 80% Proctor iar pentru umpluturi în jurul construcțiilor și tranșeele conductelor din zone carosabile un grad de compactare de 95% Proctor.

În cazul conductelor pozate în zone carosabile umplutura se va executa până la nivelul stratului îmbrăcămînții rutiere.

La terminarea lucrărilor se vor îndepărta toate materialele de construcție rămase precum și surplusul de pământ lăsându-se amplasamentul lucrărilor în stare curată.

#### 4.7. FAZA DE PROBE ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

La verificarea tranșeei și a patului de nisip a conductei se va urmări adâncimea tranșeei, aliniamentul, panta părții inferioare a tranșeei și natura terenului de fundare.

Se admit următoarele abateri limită: la pante  $\pm 10\%$  față de proiect; la cote  $\pm 5\text{cm}$  față de cote proiectate.

După efectuarea lucrărilor de montaj, înainte de execuția finală a umpluturilor se execută încercarea de etanșeitate a țevelor pe porțiuni, conform STAS 3051-91 și indicațiile producătorului.

Probarea rețelei de canalizare

Faza de probare cuprinde:

- Prevederea lucrărilor pregătitoare pentru proba de etanșeitate;



	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

- Efectuarea probei de etanșeitate în conformitate cu normativele în vigoare ;
- Înlăturarea eventualelor defecțiuni și refacerea probei de etanșeitate;
- Executarea umpluturilor, refacerea terenului și îmbrăcăminții rutiere unde este cazul;

- Legarea tronsoanelor;
- Punerea în funcțiune;
- Recepția generală a lucrărilor.

Înainte de punerea în funcțiune, conductele se supun următoarelor încercări de presiune:

- încercarea pe tronsoane a conductelor
- încercarea pe ansamblu a conductelor.

În vederea realizării probei de etanșeitate cu apă, se vor executa următoarele lucrări pregătitoare:

- umplutură parțială de pământ cu lăsarea îmbinărilor libere;
- închiderea etanșă a orificiilor;
- blocarea extremităților conductei și a tuturor punctelor susceptibile de deplasare în timpul executării probei.

Tronsoanele de canalizare cu nivel liber se probează la etanșeitate pe tronsoane de cel mult 500 m.

Pierderile de apă admise în canale închise sunt conform tabelului 3 din STAS 3051-91.

La canale cantitatea de apă adăugată va reprezenta pierderea de apă din tronsonul probat, care nu poate să depășească 0,15 l la 100m lungime de canal.

La canale nevizitabile se vor verifica aliniamentele cu ajutorul oglinzilor, iar pantele canalului prin nivelment legat de bornele de nivelment.

Verificarea finală a rețelei se poate face lăsând între căminele de vizitare să circule o bila având diametrul  $d = 0,95 \times D_i$ . Rețeaua este executat corespunzător dacă bila lăsată în interiorul țevii în căminul aflat la cota superioară circula liber până la cel de-al doilea cămin de vizitare

În cazul când rezultatele încercării de etanșeitate nu sunt corespunzătoare, se iau măsuri de remediere, stabilite cu consultarea proiectantului.

Rezultatele probei de etanșeitate se menționează într-un proces verbal care face parte

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

integrantă din documentația necesară la recepția preliminară și definitivă a lucrării.

#### 4.8. MONTAREA CĂMINELOR DE VIZITARE DIN BETON

Căminele de vizitare se amplasează pe rețele de canalizare, conform STAS 3051-91.

Căminele de vizitare permit accesul în canale pentru supraveghere, întreținere, curățirea și evacuarea depunerilor, precum și cuplarea a două sau trei canale.

Un cămin de vizitare se compune din:

- fundație
- cameră de lucru
- coș de acces inclusiv centura de rezemare a ramei capacului
- capac și ramă
- scară de acces.

Căminele de vizitare se vor executa conform STAS 2448-82. Fundația căminelor de vizitare se va executa din beton simplu C35/45.

Cota radierului căminului va fi egală cu cota radierului canalului având cota de nivel conform profilului longitudinal.

Groapa de construcție și instalarea căminului trebuie să țină cont de normele de securitate și sănătate în muncă.

Racordarea conductelor din multistrat PVC100 /PVC KG, la căminele de vizitare din beton se face prin intermediul unor garnituri speciale care asigură o etanșeitate corespunzătoare. Suprafața exterioară de acces la cămin face priză cu betonul, iar între suprafețele interioare ale piesei și tubului, etanșeitatea se asigură cu inel de cauciuc. La montare capătul interior al piesei trebuie să fie în același plan cu peretele interior al căminului iar depășirea să fie permisă doar la capătul exterior.

Îmbinarea tuburilor prefabricate din beton se face cu mortar de ciment M100 și rostuite în interiorul căminelor de vizitare.

Prima treaptă a scării de acces în căminele de vizitare va fi fixată la max. 50cm distanță față de capac iar ultima va fi la max. 30 cm deasupra radierului.

Treptele vor fi confecționate din OB 37, Ø 20 mm și se vor dispune pe două rânduri având lățimea (paralel cu zidul) 20 cm. Găurile pentru fixarea treptelor în tuburile de beton vor fi executate cu îngrijire pe toată grosimea peretelui acestuia.

Se umple spațiul dintre pereții gropii și cei ai căminului cu straturi de circa 25-30 cm material de umplutură. Fiecare strat trebuie compactat cu atenție, astfel încât să fie umplut tot spațiul din jurul căminului. Materialul de umplutură va fi nisip cu o granulație de 4/16 sau pământ fără pietre, moloz sau alte particule proeminente care pot zgâria pereții căminului. Gradul minim de compactare a stratului de nisip trebuie să fie 85%.

Gradul de compactare minim, în funcție de zona de montare, este conform tabelului de mai jos:

Amplasamentul căminului de vizitare	Grad minim de compactare	Ultimul strat de 0,50 m grosime sub fundația căii de acces
Drumuri principale	85	95
Drumuri secundare	85	90
Trotuare și alei pietonale	85	85

În cazul când există diferență de până la 0,50 m de la coșul de acces până la cota terenului unde va fi cota capac cămin, se va efectua aducerea la cotă din beton monolit.

La cămin se va folosi capac și ramă din fontă de tip carosabil și se vor monta la cotele din proiect - profile longitudinale și transversale.

- În cazul în care căminul este montat în spațiul verde - zonă necarosabilă, căminul poate fi acoperit cu capacul provizoriu din plastic, etanșarea fiind realizată prin montarea garniturii în scobitura practică special la partea superioară, pe peretele interior al căminului;
- În cazul în care căminul este montat în spațiul carosabil, se recomandă montarea unui capac din fontă cu ramă, corespunzător categoriei de drum (forța minimă de rupere).

Toate părțile componente ale căminului de vizitare se vor executa respectând prescripțiile din STAS 2448-82.

Amplasamentul cotei radier și cotă capac ale căminelor va fi conform planurilor de situație și a profilelor longitudinale anexate prezentei documentații.

Verificarea calității căminelor de vizitare și proba de etanșeitate se vor face concomitent cu verificarea și proba canalelor.

#### 4.9. MONTAREA GURILOR DE SCURGERE DIN BETON

Gurile de scurgere au drept scop colectarea apelor pluviale și conducerea acestora în

rețeaua de canalizare.

Gurile de scurgere se vor executa conform STAS detaliului din partea desenata. Gurile de scurgere vor fi cu depozit și sifon, astfel realizându-se reținerea nisipului și a produselor petroliere, mai ușoare decât apa. De asemenea se va împiedica ieșirea mirosurilor neplăcute din canalizare prin grătarele gurilor de scurgere.

Piese componente ale unui receptor stradal (element de bază, inel intermediar/inel de aducere la cotă, inel superior cu suport coș, coș, grătar) se montează în conformitate cu prescripțiile tehnice ale proiectului și documente ale producătorului.

Terenul de la fundul săpăturii se va compacta astfel încât elementul inferior al receptorului să se sprijine pe toată suprafața lui.

Capetele elementelor inferioare și superioare se curăță de impurități și se verifică vizual pentru a determina dacă există deteriorări care să pericliteze etanșarea rostului.

Punerea în operă se va face cu personal specializat și sub supravegherea unei persoane specializate în domeniu.

Se vor respecta prevederile standardelor și normativelor în vigoare privind condițiile de transport, stocare, manipulare, și punere în operă, respectiv prescripțiile producătorului referitor la utilizarea, montarea și condițiile de depozitare de scurtă/lungă durată.

Manipularea elementelor se va face cu utilaje care nu produc deteriorări. Este interzisă producerea șocurilor la manipularea elementelor din beton sau ridicarea lor prin introducerea de cabluri în interiorul elementului.

#### 4.10. MONTAREA CAPACELOR DIN FONTĂ PENTRU GURI DE SCURGERE/CĂMINE DE VIZITARE

Montarea capacelor din fontă se efectuează fără dificultăți tehnice deosebite, cu scule universale.

Punerea în operă se face de către personal specializat, conform proiectului și cu respectarea instrucțiunilor producătorului și a prevederilor normativelor în vigoare.

Dispozitivele de acoperire din fontă se montează parcurgând următoarele etape de principiu:

- Se verifică dacă există compatibilitate între ramă/capac/grătar și căminul de vizitare/gura de scurgere;

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

- Se pregătește un strat plan, neted, cu grosimea de 2÷4 cm, realizate din mortar sau sub forma unui inel de beton cu aceeași grosime, pe căminul de vizitare/gura de scurgere;
- Se plasează rama pe stratul creat, astfel încât să se sprijine cu toată suprafața de contact;
- Se umple spațiul dintre covorul asfaltic și ramă cu bitum (asfalt, ciment sau alt material de umplutură), până la nivelul superior al ramei;

#### 4.11. RIDICAREA CAPACELOR CĂMINELOR DE VIZITARE ȘI GRĂTARELOR DE SCURGERE

Ridicarea la cota a căminelor și gurilor de scurgere se va executa conform detaliilor de execuție.

Măsurile recomandate a fi luate pentru demontare-montare capac cămin de vizitare sunt următoarele:

- se va examina capacul și se vor îndepărta impuritățile de pe suprafața sa și din jur;
- capacul, dacă e demontabil, se va ridica și înmagazina într-un loc apropiat, fără a încurca circulația sau lucrările. Cu această ocazie se va verifica integritatea sa (lipsa de ciobituri și crăpături);
- se va săpa cu mijloace mecanice în jurul ramei capacului, până la placa prefabricată;
- cu ajutorul unei răngi metalice, cu forță dar fără izbituri se va căuta să se desprindă rama de pe suportul pe care este fixată, fără a se produce degradări ale ramei (spargeri, crăpături, ciobiri); pentru aceasta se va lucra cu atenție, spărgându-se betonul, fără spargerea, ciobirea sau crăparea fontei.
- după extragerea betonului care a fixat rama de piesa suport se va căuta, cu capătul lat și încovoiat al răngii să se desprindă rama de pe placă sau zidăria de cărămidă. După curățarea și verificarea cu ochiul liber a integrității ramei, aceasta va fi depozitată în apropiere, într-un loc sigur.
- suprafața stratului suport (placă prefabricată, zidărie de cărămidă) va fi prelucrată sau, după caz, placa suport va fi total înlocuită;
- în cazul tuturor lucrărilor se va împiedica căderea molozului în cămin;
- realizarea elementului de completare din beton de ciment pentru aducerea la cota necesară;

	<b>MODERNIZARE DRUMURI DE EXPLOATATIE AGRICOLA IN COMUNA MIROSLAVA, JUDETUL IASI</b>	Pr. nr.: DRU-27-2015
---	--	-------------------------

- turnarea betonului C20/25 pentru aducerea la cota proiectata (finala a îmbrăcămintei)

- fixarea ramei si capacului cu mortar de ciment M100

Partea superioara a căminului de vizitare este alcătuita dintr-o placă de rezemare din beton armat prevăzută cu rama si capac din fonta, conform detaliului de execuție.

Ridicarea la cota a gurilor de scurgere cuprinde următoarele etape:

- demontarea si montarea gurii de scurgere si fixarea acesteia la cota;
- prepararea/procurarea betonului simplu C20/25 pentru aducerea la cota sau montarea elementului prefabricat.

- încărcarea si transportul materialului rezultat din desfacere într-un depozit autorizat.

## 5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția se face conform Legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții, Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora (H.G. Nr. 273/94 cu modificările și completările ulterioare) și altor reglementări specifice.

La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției

preliminare a lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile caietului de sarcini și a detaliilor de execuție;
- daca verificările prevăzute în caietul de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- daca au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție preliminară în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cadrul recepției pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează ( marcarea terenului si fixare de repere în vederea execuției lucrărilor la cotele din proiect, verificarea tranșeei și a patului conductelor, pozarea conductelor la cotele din proiect, probarea canalelor, executarea umpluturilor și refacerea terenului, montare cămine de vizitare, înființare gura de scurgere etc.) s-a executat conform

proiectului și atestă condițiile impuse de documentații și de prezentul caiet de sarcini.

Recepția finală a rețelei de canalizare cuprinde examinarea amănunțită a fiecărei părți componente a rețelei și a funcționării întregii rețele recepționate.

La recepție executantul va prezenta certificatele de calitate ale materialelor puse în operă precum și procesele verbale de lucrări ascunse, însușite de beneficiar.

În urma verificărilor se încheie "Proces verbal de recepție calitativa pe faza", în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare și care va face parte integrantă din Cartea Construcției - "Documentație privind execuția", conform Regulamentului numărul 273/1994 cu modificările și completările ulterioare.

## 6. REFERINȚE

Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului caiet de sarcini:

I 9 -2013	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor
NP 084-2003	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare și a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din materiale plastice
GP 043-1999	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor
NP 133-2013	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților
I 22 - 1999	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților
P 66-2001	Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de alimentare cu apă și canalizare a localităților din mediul rural
STAS 6701 - 82 STAS 3051-91	Canalizări. Guri de scurgere cu sifon și depozit sisteme de canalizare. canale ale rețelelor exterioare de canalizare. prescripții fundamentale de proiectare
SR EN 13598-1:2011	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru branșamente și sisteme de evacuare îngropate, fără presiune. Policlorură de vinil neplastifiată (PVC-U), polipropilenă (PP) și polietilenă (PE). Partea 1: Specificații pentru fittinguri auxiliare, inclusiv camere de inspecție de mică adâncime
SR EN 13598-2:2009/AC:2010	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru branșamente și sisteme de evacuare îngropate, fără presiune. Policlorură de vinil neplastifiată (PVC-U), polipropilenă (PP) și polietilenă (PE). Partea 2: Specificații pentru guri de vizitare și camere de inspecție din zone cu trafic și rețele îngropate la mare adâncime
NE 012-1:2007	cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, partea 1: producerea betonului

NE 012-2:2010	Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat — Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
NE 013-2002	Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricatelor din beton, beton armat și beton precomprimat
NTPA 002-2002	Normativul NTPA-002 privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare
C 56-2002	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
P 118/1 - 2013	Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor
P 130-1999	NORMATIV privind comportarea în timp a construcțiilor
Ordin 163-2007	Normelor generale de apărare împotriva incendiilor

Intocmit,  
Ing. Alina GRIVINCA

## CUPRINS LUCRARI DE PODURI

Nr. crt.	Denumire caiet de sarcini
1	Lucrari de poduri