

Mihai
Carut

Digitally signed by Mihai Carut
DN: cn=Mihai Carut,
givenName=Mihai, sn=Carut,
serialNumber=200412234CM1
67, o=Comuna Pianu,
ou=Functia: Contabil, c=RO
Date: 2016.11.07 11:23:10
+02'00'

PROIECT NR. 6/2015
EXTINDERE RETELE APA SI CANAL
IN COMUNA PIANU , JUD ALBA

FAZA: PTh + DDE

BENEFICIAR: COMUNA PIANU
- JUDETUL ALBA -

CAIETE DE SARCINI

06.2016

CAIET DE SARCINI

REȚELE ALIMENTARE CU APĂ

BORDEROU

- A. **REȚEA ALIMENTARE CU APĂ**
 - A.I. GENERALITĂȚI
 - A.II. POZAREA CONDUCTELOR ÎN GENERAL
 - A.II.1. Lucrări preliminare
 - A.II.2. Executarea tranșeei
 - A.II.3. Realizarea patului de pozare
 - A.II.4. Manevrarea tuburilor
 - A.II.5. Tehnici de trasare
 - A.III. MONTAREA TUBURILOR
 - A.III.1. Montarea tuburilor și racordurilor din polietilenă
 - A.III.2. Cerințe pentru instalare
 - A.III.3. Cerințe pentru întreținere și reparații
 - A.III.4. Durata de viață
 - A.IV. ARMĂTURI
 - A.IV.1. Caracteristici tehnice și condiții de calitate
 - A.IV.2. Garanții
 - A.IV.3. Transport, manipulare, depozitare
 - A.IV.4. Operații premergătoare montajului
 - A.IV.5. Montarea armăturilor
 - A.V. PROBE DE PRESIUNE
 - A.VI. NORME DE PROTECȚIE A MUNCII LA EXECUTAREA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ
- B. **LUCRĂRI DIN BETON ȘI BETON ARMAT**
 - B.I. CONCEPȚIE DE BAZĂ
 - B.II. MOSTRE ȘI TESTĂRI
 - B.III. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ
 - B.IV. MATERIALE ȘI PRODUSE
 - B.V. COFRARE, ARMARE, TURNARE BETON
- C. **PROGRAM DE FAZE DETERMINANTE**
- D. **SPECIFICAȚII TEHNICE**





**CAIET DE SARCINI
PRIVIND
EXECUȚIA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ**

A.I. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde instrucțiunile tehnice pentru montarea subterană a conductelor din polietilenă de înaltă densitate .

Reprezentarea grafică a lucrărilor ce se explicitează în prezentul caiet de sarcini este cuprinsă în planșele anexate.

NOTE IMPORTANTE:

- a) Prezentul caiet de sarcini se va citi împreună cu instrucțiunile date de furnizorul conductelor pentru:
- transportul conductelor, fittingurilor și armăturilor din polietilenă;
 - stocarea și manipularea lor la locul de punere în operă;
 - pregătirea conductelor, fittingurilor și garniturilor din cauciuc pentru montare;
 - lansarea în șanț și montarea propriu-zisă a conductelor din PE sudate, flanșe, a vanelor, compensatoarelor, etc.
 - probele și presiune;
 - instrucțiuni pentru condițiile speciale (de calitate a terenului de fundație, de pante accentuate, cu apă freatică, corozive, etc).
- b). Se recomandă execuția de către personal specializat, care a mai lucrat la montarea acestui tip de conducte.

Tehnica montării în șanțuri deschise a conductelor de polietilenă, comportă următoarele faze și operațiuni:

a). Faze premergătoare:

- a).1. Pregătirea traseului conductei (eliberarea terenului și amenajarea acceselor de-a lungul traseului, pentru aprovizionarea și manipularea materialelor).

- a).2. Marcarea traseului și fixarea de reperi în afara amprizei lucrărilor, în vederea execuției lucrărilor.
- a).3. Recepția, sortarea și transportu țevelor și a celorlalte materiale legate de execuția lucrărilor.
- a).4. Pregătirea și realizarea unui montaj preliminar al instalațiilor hidraulice din cămine.

b). Faza de execuție:

- b).1. Spargerea mecanizată a îmbrăcăminții de beton și asfaltică pe lățimea tranșeei, dacă este cazul;
- b).2. Săparea tranșeelor (manual sau mecanizat conform indicațiilor din proiect);
- b).3. Pregătirea patului de pozare a tuburilor;
- b).4. Lansarea cu atenție, cu utilaje specializate a tuburilor, fittingurilor, etc. necesare;
- b).5. Curățirea capetelor drepte, centrarea tuburilor, conform indicațiilor furnizorului de tuburi;
- b).6. Sudarea conductelor;
- b).7. Umplerea parțială a tranșeei cu pământ (lăsând zonele de sudură descoperite);
- b).8. Executarea masivelor de ancoraj (dacă este cazul);
- b).9. Montarea armăturilor, pieselor speciale și execuția căminelor de vane din B.A.

c). Faze de probe și punere în funcțiune:

- c).1. Executarea închiderii la capete a fiecărui tronson la care se face proba de presiune;
- c).2. Executarea masivelor de ancoraj la capetele tronsoanelor;
- c).3. Executarea pieselor de racord la pompa de ridicare a presiunii (în capătul de sus) și de evacuare a apei (în capătul de jos) ale tronsonului la care se face proba (cu toate accesoriile necesare: robineți, manometre, etc.);

- c).4. Proba de presiune necesară, executată în conformitate cu normativele în vigoare cu privire la presiunea de încercare, pierderile de presiune admisibile, etc. (conform SR 4163-3/1996)
- c).5. Înlăturarea defecțiunilor (în caz că există pierderi de apă peste norma admisă) și refacerea probei;
- c).6. Executarea umpluturilor, compactarea acestora și refacerea terenului și a îmbrăcămînții rutiere (conform destinației inițiale);
- c).7. Spălarea cu apă curată a conductelor în interior;
- c).8. Dezinfectarea conductelor;
- c).9. Legarea tronsoanelor;
- c).10. Proba generală a conductei, completarea umpluturilor și realizarea compactărilor;
- c).11. Punerea în funcțiune la presiunea de regim și verificarea capacității de transport;
- c).12. Recepția generală a conductei.

La fazele de execuție de la poz. a.1, b.6, b.7, c.1, c.6, c.7, c.8, c.10 se vor încheia procese verbale de lucrări între beneficiar și constructor vizitate obligatoriu de dirigintele beneficiarului. Prezența dirigintelui beneficiarului este obligatorie.

Din prezentul caiet de sarcini fac parte și standardele și normativele (românești și internaționale) ca și instrucțiunile privind execuția terasamentelor, a sprijinirii, a montării tuburilor cu mufă și flanșă, a sudării tuburilor, probelor de presiune și protecției muncii pe perioada de execuție, etc.

A.II. POZAREA CONDUCTELOR ÎN GENERAL

A.II.1. LUCRĂRI PRELIMINARE

Înainte de a începe lucrările de pozare, antreprenorul, pe baza proiectului de execuție, trebuie să procedeze la operațiunile de pichetaj și de jalonare care permit:

- să se materializeze pe teren traseul și profilul în lung al conductelor;
- să se stabilească poziția tuturor lucrărilor îngropate existente cum ar fi rețelele de canalizare, cabluri electrice și telefonice, conducte de gaze.

Pentru o reperare precisă, antreprenorul va executa sondaje de recunoaștere, executând săpătura manuală.

Antreprenorul trebuie să se asigure de concordanța între ipotezele definite la nivelul proiectului și condițiile de execuție ale lucrărilor. În cazul în care anumiți parametri, cum ar fi natura solului, condițiile de pozare, panta terenului, etc. sunt în discordanță cu prescripțiile proiectului, vor fi informați proiectantul general și beneficiarul.

A.II.2. EXECUTAREA TRANȘEEI

Atunci când trebuie să se sape tranșeea sub o cale de circulație, se recomandă, în primul rând, să se decupeze drumul pe ampriza tranșeii cu ajutorul unui ciocan pneumatic sau cu mijloace manuale pentru ca să nu se degradeze zonele învecinate.

În timpul executării tranșeii, se va avea grijă să se asigure stabilitatea pereților fie prin taluzare, fie prin sprijinire și să nu se creeze depozite de debleuri lângă săpătură. În plus, este bine să se îndepărteze pietrele mari din taluzuri sau de pe marginea tranșeii, astfel încât să se evite căderea lor accidentală pe conductele deja pozate.

Lărgimea tranșeii se realizează în funcție de diametrul conductei. Ea variază, de asemenea, după natura solului, materialul din care este făcută conducta, tipul de îmbinare și condițiile de pozare. În general, tranșeea va trebui să prezinte la fundul său o lărgime între sprijiniri cel puțin egală diametrului exterior al tubului, cu marje, de o parte și de alta, de 0,30 m. Această lărgire va trebui, în general, să fie suficientă pentru a permite o compactare corectă a rembeului pe flancurile conductei. În dreptul îmbinărilor, este necesar să se practice, în pereții laterali, niște lărgiri ale tranșeii (nișe). Este cazul îmbinărilor sudate și al îmbinărilor necesitând o subzidire după pozare (beton, oțel).

În ceea ce privește adâncimea tranșeii, se impun: Tranșeele se stabilesc în fiecare punct la adâncimea indicată în profilul în lung. În lipsa unor condiții speciale, adâncimea normală a tranșeelor este astfel încât grosimea umpluturii să nu fie mai mică de 0,9 m deasupra generatoarei superioare a tubului.

Această înălțime se justifică prin necesitatea unei protecții împotriva înghețului și a unei bune stabilități a conductelor flexibile la sarcinile de suprafață.

A.II.3. REALIZAREA PATULUI DE POZARE

Comportamentul tubului în sol este influențat și condiționat de modul de rezemare a tubului pe fundul tranșei sau pe un pat de fundare, de sprijinire laterală și de umplutură.

Acestea intervin:

- în repartizarea forțelor de reacțiune ale solului pe un unghi de sprijin mai mult sau mai puțin definit;
- în acțiunea efectului lateral al terenului;
- în transmiterea continuă a sarcinilor asupra tubului;
- în protecția tubului împotriva efectului sarcinilor concentrate rezultate din prezența unor corpuri dure la periferia sa.

Se înțelege deci grija deosebită care trebuie acordată realizării patului de pozare și umpluturii tranșeelor.

Patul de pozare are ca primă funcție asigurarea unei repartiții uniforme a încărcărilor asupra zonei de rezemare. Trebuie, deci, să se pozeze tuburile în așa fel încât să nu aibă reazem linear sau concentrat.

Vor fi înlăturate elementele susceptibile de a constitui reazeme concentrate, cu scopul de a evita concentrațiile local ale forțelor de încovoiere. Dacă terenul nu este omogen, se asigură patul depozare cu un material selectat din cel rezultat din săpătură sau cu material adecvat adus dintr-o groapă de împrumut.

Pozarea pe sol existent fără coeziune.

În cazul în care solul existent este sfărâmicios (nisip sau pietriș), pozarea directă poate fi luată în considerație cu condiția de a profila în prealabil suprafața de contact a tubului în solul existent, astfel încât să constituie o rezemare uniformă pe toată lungimea sa.

Patul de pozare realizat din material adăugat.

În linii generale, atunci când fundul tranșei nu se pretează la realizarea în situ a patului de pozare, datorită naturii sale, portanței sale, forțelor statice și dinamice, este necesar să se sape tranșeea mai adânc, cu scopul de a se adăuga material constând din pietriș concasat sau din nisip. Grosimea după compactarea patului de pozare sub generatoarea inferioară a tubului va fi minim egală cu 0,10m.

Într-o tranșee, există adeseori scurgeri de apă. Aceste scurgeri sunt susceptibile să antreneze materialele fine din patul de pozare și să destabilizeze așezarea longitudinală a conductelor creând afuieri.

Totodată, se pot produce antrenări de materiale fine din stratul de protecție sau de la fundul tranșeei spre patul de pozare. Aceasta implică, în cazul conductelor cu rezistență mecanică de la medie la mică, pentru paturi de pozare comportând materiale fine și în cazul în care fundul tranșeei este puțin stabil, să se așeze un material textil nețesut pentru a evita transferul de particule.

Mai mult, unghiul de pozare care determină unghiul de sprijin al conductelor pe patul de pozare trebuie să fie uniform pe toată tranșeea și egal cu 120° . Pentru un astfel de unghi de pozare, înălțimea tubului îngropat în patul de pozare este egală cu un sfert din diametrul exterior.

A.II.4. MANEVRAREA TUBURILOR

Manevrarea tuburilor și accesoriilor pe șantier trebuie să fie realizată urmând câteva măsuri care pot ușura desfășurarea acestora. Se controlează, mai întâi, înainte de coborârea în tranșee, starea tubului, racordurilor și accesoriilor. Se vor evita șocurile și deplasarea tuburilor pe pietrele terenurilor bolovănoase.

Se va asigura ca aceste elemente să nu prezinte defecțiuni precum fisuri sau ovalizări. Se va examina interiorul și se vor îndepărta eventualele corpuri străine care s-ar putea afla în interior.

Tuburile sunt apoi coborâte cu grijă în tranșee cu ajutorul dispozitivelor de ridicare:

- macara;
- lansator de tuburi;
- manual.

Se vor utiliza chingi de piele sau de cauciuc pentru manevrarea tuburilor deoarece acestea evită:

- alunecarea tubului în poziție înclinată, pentru a ușura trecerea lui sub spraturile sprijinirii;
- deteriorarea izolației exterioare a conductei.

Trebuie să se respecte, pentru cazurile curente de pozare, reguli ca:

- evitarea pozării tuburilor pe tasări care concentrează forțele de strivire și le face să cedeze la încovoiere longitudinală;
- realizarea rectiliniei a fundului tranșeei pentru ca tuburile să se rezeme pe toată lungimea lor;
- săparea fundului tranșeei, în dreptul îmbinării, în așa fel încât să se evite sprijinirea acesteia pe sol;
- montarea tuburilor în tranșee întotdeauna după evacuarea apei;
- eliminarea de pe fundul tranșeei a tuturor obiectelor dure (pietre mari, lemnărie veche);
- realizarea, pe cât posibil, în toate cazurile, a unui sprijin în așa fel încât tubul să se rezeme pe un arc egal cu cel puțin un sfert din circumferința sa exterioară. Cu cât este mai mare diametrul, cu atât mai îngrijită trebuie să fie suprafața de sprijin.

A.II.5. TEHNICI DE TASARE

Este absolut necesar, pentru orice șantier de montaj de conducte de apă potabilă, să niveleze cu grijă fundul tranșeei, cu scopul ca panta să fie constantă și cotele tuburilor după pozare să fie în conformitate cu cel eprevăzute în profilul în lung.

Pentru tranșeele având un profil orizontal (chiar dacă prezintă denivelări), se va realiza profil cu pante ascendente mici (panta de la 2 la 3 mm/m) și pante descendente mari (de la 4 la 6 mm/m), cu scopul de a acumula aerul în punctele înalte de unde va putea fi eliminat printr-o supapă.

Pentru pozarea tuburilor de apă, se utilizează frecvent 2 tehnici:

- utilizarea nivelei (cu lunetă);
- laser (pentru șantierele importante).

Utilizarea nivelei

Obiectivul este aici de a căuta înălțimea diferitelor puncte ale generatoarei superioare a conductei de sub o suprafață de nivel luată ca origine, această origine fiind materializată printr-un punct de referință a cărui cotă este cunoscută și care este marcată pe un jalon sau un reper de nivelment.

Cunoscând panta de respectat, ca și lungimea unui tub, este ușor de calculat cotele prevăzute ale diferitelor puncte ale conductei.

Laser

Pe șantierele importante, se utilizează laserul cu scopul de a stabili aliniamentul și panta conductelor. Laserul emite un fascicul de lumină roșie intens și precis localizat care servește de referință în direcție și în pantă. Raza este vizualizată pe o ținută sub forma unei pete luminoase. Ținta poate fi plasată fie pe tub, fie pe un jalon. Reglajul constă în a plasa pata roșie în mijlocul țintei.

Această tehnică prezintă numeroase avantaje care sunt, între altele:

- siguranța obținerii unei pante și a unei direcții precise;
- corectarea fundului tranșei cu rapiditate și precizie, ceea ce evită compensările în adâncime cu materiale de sprijinire costisitoare;
- utilizarea mai bună a echipei de șantier, disponibilă pentru alte operații.

A.III. MONTAREA TUBURILOR

A.III.1. MONTAREA TUBURILOR ȘI RACORDURILOR DE POLIETILENĂ INCLUSIV A PIESELOR DE RACODARE CU CONDUCTELE EXISTENTE

NOTĂ IMPORTANTĂ: *Constructorul va avea obligatoriu în dotare utilajele, ustensilele și aparatura necesară recomandate de furnizori, pentru montarea acestor conducte și armături.*

Polietilena este utilizată ca material plastic sudabil pentru sistemele de distribuție de apă. Predomină următoarele procedee de sudură:

- electroodusura;
- sudura cap la cap cu elemente încălzite.

Pieșele speciale (fitingurile) se pot racorda cu flanșe care permit și racordarea cu alte tipuri de materiale (oțel, fontă ductilă, fontă cenușie).

Îmbinarea este rezistentă la forțele axiale și este detașabilă.

Pentru execuția conductelor de distribuție a apei potabile s-au utilizat în proiect polietilenă de înaltă densitate (densitatea de referință $d = 945 - 960 \text{ kg/m}^3$).

Gama uzuală de diametre utilizate în proiectele noastre pentru conductele de distribuție este $D_n = 80, 100, 125, 150$; iar pentru conductele de bransament (la blocuri, case, hidranți, etc) $D_n = 20, 30, 50, 80, 100 \text{ mm}$, tip PE 100 conform ISO 12192; $P = 10-16$.

În gama de diametre $d < 90$ mm se pot livra în colaci de lungimi de 50, 100 sau 150 m.

În gama de diametre $90 < d < 110$ mm colaci de 50 și 100 m.

În gama de diametre $d > 110$ mm în tronsoane de 6, 8, 12 m lungime.

Procedee de îmbinare a tuburilor și fittingurilor

Îmbinarea țevelor din PE din componența conductelor îngropate se realizează prin sudură la cald, utilizând două procedee tehnologice:

- a. sudura cap la cap;
- b. sudura prin electrofuziune.

a. Sudura cap la cap (încălzirea capetelor adiacente de țeavă + presare) se poate realiza manual la țevi cu diametre mici (informativ $D < 50$ mm). Pentru efectuarea sudurii manuale este necesară folosirea unui personal de înaltă calificare. Pentru sudarea țevelor cu diametre mai mari (informativ $D < 90$ mm) se utilizează de regulă echipamente speciale care asigură aliniamentul capetelor de țeavă adiacente, presarea acestora, încălzirea precum și controlul automat al tuturor parametrilor de proces.

b. Sudarea prin electrofuziune se recomandă a se utiliza preferențial pentru întreaga gamă de diametre.

Realizarea îmbinării necesită folosirea unor racorduri sau manșoane electrosudabile precum și a unui echipament special de sudură. Echipamentele de sudură moderne sunt unități portabile total automatizate ce permit un control precis al tuturor parametrilor ceruți de procesul tehnologic (poziție, temperatură, timp, etc.).

Suplimentar, echipamentul are posibilitatea de înregistrare, în regim de asigurare a calității, a următorilor parametri:

- identificarea operatorului;
- numărul operației;
- data și ora efectuării acesteia;
- originea și tipul racordului sau manșonului folosit la îmbinare;
- parametrii ciclului de sudare.

Echipamentul poate fi conectat la o imprimantă sau calculator pentru transferarea tuturor datelor memorizate aferente sudurii în cauză. La efectuarea analizei economice, trebuie luată în considerație cheltuielile investiționale legate de procurarea acestui aparat.

Având la bază procedeele de îmbinare nedemontabilă sus-menționate, au fost dezvoltate numeroase construcții de manșoane, racorduri, cuplaje, coliere de priză în sarcină, etc. care permit:

- a. protejarea în linie (cu referire în particular la rtere în gama D 63 315);
- b. conexiunea arterelor cu conductele de serviciu;
- c. conexiunea conductelor de serviciu cu conductele de racord la intrarea în clădiri (căminul pentru apometre).

Producătorii specializați oferă, de asemenea, o gamă diversificată care permite utilizarea unor îmbinări mecanice (demontabile) cum ar fi: îmbinări cu flanșe, îmbinări cu furnituri de cauciuc, îmbinări cu role precomprimate din metal sau plastic și îmbinări care combină tipurile de mai sus.

De menționat faptul că părțile metalice din compnența ansamblelor de îmbinare trebuie să fie protejate corespunzător împotriva acțiunii corozive a solului, în caz contrar multe din avantajele conductelor din PE pot să fie anulate.

A.III.2. CERINȚE PENTRU INSTALARE

În cazul conductelor realizate cu țevi și racorduri din PE, cerințele de instalare sunt avantajul acestora în raport cu cele aferente conductelor metalice.

În legătură cu aceasta, se menționează:

- posibilitatea realizării unor tronsoane lungi de conducte la malul șanțului (informativ până la 150 m); la instalarea în șanț, acestea pot fi ușor manipulate fără a necesita un echipament greu;
- șanțurile au dimensiuni transversale relativ reduse cu referire în mod special la lățimea la baza șanțului și adâncimea de îngropare pentru asigurarea condițiilor minime de rezistență la îngheț;
- în situația instalării sub carosabil cu trafic intens, se pot adopta adâncimi de gropare mai mici (minim 600 mm), dacă placa de beton are o grosime de minim 150 mm.
- rectiliniaritatea conductei nu trebuie saigurată în mod riguros datorită flexibilității conductelor din PE;
- sunt necesare un număr substanțial redus de masive de ancorare în raport cu țevile de oțel;

- productivitatea lucrărilor de instalare este foarte ridicată (la aducțiuni 2-3 km/zi);
- de semnalat necesitatea respectării unor condiții speciale, proprii astfel conductelor din mase plastice;
- înainte de instalarea în șanț se va asigura temperatura conductei la aproximativ temperatura de funcționare, în situația în care țevile au fost expuse anterior la o temperatură diferită de temperatura de funcționare;
- Se va evita prezența în patul de așezare sau umplutură a unor corpuri tari (pietre, roci, etc.) cu muchii tăioase sau colțuri ascuțite; acestea pot produce fisuri în cadrul unui proces de abraziune în condiții de dilatație și contracție a conductei;
- La instalarea în terenuri îmbibate de apă este necesar să se realizeze o încărcare substanțială cu material de umplutură imediat după pozare; se contracarează, astfel, tendința de ridicare la suprafață a țevelor golite de apă datorită densității mici a materialului de construcție;
- utilizarea corespunzătoare a mijloacelor de compensare a eventualelor dilatări sau contracții ale conductei datorită variațiilor de temperatură;
- flexibilitatea și tendința de fluaj a țevelor din PE generează o susceptibilitate pentru deformații în timpul depozitării atât la nivelul țevelor drepte cât și a celor înfășurate (în colaci sau pe tambur);

Tratarea capetelor de țeavă este esențială pentru realizarea îmbinării prin sudură, indiferent de procedeul utilizat.

Ca o cerință specifică țevelor din PE, se va evita instalarea acestora în solurile contaminate cu gaze de cărbune sau hidrocarburi, dată fiind permeabilitatea ridicată a polietilenei față de aceste medii.

Distanța față de rețelele termice trebuie să fie de min. 0,4 m.

Distanța față de rețelele de canalizare trebuie să fie min. 3,00 m.

Se recomandă semnalarea prezentei conducte cu grilă metalică sau bandă de polietilenă de culoare albastră, cu inserție metalică.

A.III.3. CERINȚE PENTRU ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII

Datorită rezistenței ridicate la coroziune și durabilității țevelor din PE, cheltuielile de întreținere sunt foarte reduse.

În ceea ce privește lucrările de reparație, se menționează faptul că în situația apariției unei zone neetanșe sau deteriorarea mecanică a unor porțiuni de conducte sau racorduri se procedează la înlocuirea acestora cu noi elemente de conductă. Dacă acestea apar în zona unor îmbinări prin sudură, aceasta trebuie înlăturată complet anterior resudării.

A.III.4. DURATA DE VIAȚĂ

Durata de viață previzionată a conductelor realizate cu elemente de polietilenă este minim 50 ani.

A.IV. ARMĂTURI

A.IV.1. CARACTERISTICILE TEHNICE ȘI CONDIȚIILE DE CALITATE

Caracteristicile tehnice vor fi cele specificate în listele de echipamente și fișele tehnice anexate în proiect.

Condițiile tehnice de calitate vor fi în conformitate cu STAS 1180-90, normele și caietele de sarcini de omologare a produsului.

Materialele de construcție (corp, capac, piese interioare, șuruburi, garnituri, etc.) trebuie să reziste condițiilor de lucru normale și maxim admise ale instalației din care face parte (presiune, temperatura, agresivitatea mediului coroziv).

La livrare, fiecare lot de robineti identici va fi însoțit de următoarele documente:

- certificatul de calitate al produsului conform dispozițiilor în vigoare;
- buletinul de teste și măsurători dimensionale (lungimea de construcție și dimensiunile de legătură ale flanșelor, alte dimensiuni caracteristice);
- instrucțiuni de montaj și exploatare.

A.IV.2. GARANȚII

În documentele însoțitoare producătorul va garanta buna funcționare a produselor livrate.

În contractul de livrare încheiat cu furnizorul se va solicita un termen de garanție de minimum 1 an. În cadrul perioadei de garanție, producătorul este obligat să înlocuiască orice componentă (sau întreg echipamentul) care a condus la apariția unei avarii datorită unei calități necorespunzătoare a produsului.

Avaria este definită ca orice diminuare a performanțelor de funcționare prescrise prin standarde, norme interne și certificate de calitate.

Garanția încetează dacă beneficiarul a efectuat la produsul livrat modificări sau reparații fără acordul scris al producătorului.

A.IV.3. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Producătorul va asigura ambalarea și conservarea corespunzătoare armăturilor pentru a fi protejate corespunzător împotriva efectelor dăunătoare ale intemperiilor, a șocurilor sau a altor degradări fizice pe toată durata transportului, manipulării și depozitării lor.

La manipulare este interzisă riparea, rostogolirea sau altă metodă care poate provoca degradări ale armăturilor. Se vor folosi în acest scop dispozitive de transport sau de ridicat corespunzătoare.

Depozitarea robinetelor se va face în stare ambalată cu acoperiș (șopron) sau în stare neambalată în spații închise unde se asigură protecția împotriva precipitațiilor sau radiațiilor solare.

A.IV.4. OPERAȚII PREMERGĂTOARE MONTAJULUI CARE CAD ÎN SARCINA ANTREPRENORULUI

Înainte de montaj se va verifica dacă armătura sau echipamentul auxiliar corespunde cu cele menționate în documentele însoțitoare (tip, model, varianta constructivă, caracteristici dimensionale, diametru, presiune, etc.).

Se verifică dacă produsul nu a suferit deteriorări ca urmare a unui transport, depozitări sau manipulare necorespunzătoare.

În vederea montării în instalația pentru care este destinat se verifică dacă corespunde celor menționate în proiectul de montaj (desene, specificații tehnice).

Se va verifica alinierea tronsoanelor de conductă, paralelismul suprafețelor de etanșare, ale flanșelor și corespondența găurilor de trecere a elementelor de ansamblare (șuruburi, prezoane) atât ca dimensiuni cât și ca poziție.

Se va asigura curățenia generală a circuitului de lucru. Curățenia neglijentă a rețelei de conductă de blocuri de sudură, sârme, capete de țevi, cuie, bucăți de lemn, etc. lăsate în conducte, poate conduce la blocarea robinetului, determinând reparații voluminoase și inutile.

Se verifică funcționarea în gol a robinetului prin efectuarea unor manevre de închidere-deschidere.

A.IV.5. MONTAJUL ARMĂTURILOR ÎN INSTALAȚII

La montajul robinetelor pe o conductă tehnologică se va evita ca robinetul să constituie punct de sprijin pentru conductă sau să fie solicitat la elementele de conductă. În mod normal, robinetul trebuie să fie susținut de conductă.

Robinetele se pot monta pe conductă în orice poziție. La robineții fluture se va evita instalarea robinetului cu axul clapetei în poziție verticală, iar robineții cu sertar se va evita montarea pe conductă cu axul tip vertical în jos.

Șuruburile și pezoanele îmbinării cu flanșe ale armăturilor vor fi astfel strânse încât:

- să se realizeze eforturi uniforme în fiecare șurub sau prezon. Se recomandă utilizarea unor chei dinamometrice.
- să asigure etanșeitatea îmbinării;
- să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării datorită neparalelismului contraflanșelor sau a altor cauze.

La robineții de reținere cu clapă, înainte de montaj, se va controla dacă mișcarea clapetei nu este împiedicată. Se va verifica dacă există corespondență între mișcarea clapei și poziția indicatorului de cursă.

La montarea robineților de reținere cu clapă se va acorda o deosebită atenție montării corecte în raport cu sensul de scurgere. Săgeata marcată pe robinet corespunde sensului de curgere al apei pe conduită tehnologică.

A.V. FAZELE DE PROBE ȘI DE PUNERE ÎN FUNCȚIUNE

Încercarea hidraulică va fi făcută pe tronsoane de circa 150-200 ml, la care sunt montate toate armăturile și după montarea masivelor de ancoraj la cele 2 capete (obligatoriu și aleatorii (pe traseu, dacă sunt prevăzute în proiect). Vanele de linie sau ramificație, capetele libere, vor fi asigurate obligatoriu în timpul probelor cu masive de ancoraj de beton.

Lungimea tronsoanelor de probă este de maximum 500 ml.

Tronsoanele de probă trebuie să cuprindă porțiuni de rețea cu aceeași presiune de funcționare (nominală).

Presiunea de regim = 6 bar. Presiunea de încercare:

- La temperaturi mai mici sau egale cu 20°C se efectuează la PN 12 bar timp de 1 h, cu pierderi admisibile de 0,2 bar (dacă temperaturile se mențin pe durata execuției cel puțin 2 săptămâni).
- La temperaturi cuprinse între 20-28°C (dacă temperaturile se mențin pe durata execuției cel puțin 2 săptămâni se efectuează la 10 bar, timp de 1 h, cu pierderi admisibile de 0,9 bar).
- La temperatura de peste 28°C durata este de 30 min, cu pierderi admisibile de 0,9 bar, dacă temperaturile se mențin pe durata execuției cel puțin 2 săptămâni.

Sucesiunea operațiunilor este:

- a. Se instalează agregatele de pompare a apei în capătul conductei amplasat mai jos pe verticală. La instalarea agregatelor de pompare se va avea în vedere ca să fie refolosită apa la tronsonul următor.
- b. Se montează vanele de golire și robinetele de aerisire ca și aparatele de măsură a presiunii (manometru). Se deschid ventilele de dezaerisire. Toate mufele se curăță de pământ în exterior pentru a se putea observa cu ușurință eventualele scurgeri de apă.
- c. Se umple conducta de apă, se închid robinetele de dezaerisire și se continuă pomparea până la realizarea presiunii de încercare. Se notează presiunea din 10 în 10 minute și se notează căderile bruște de presiune.

Încercarea se consideră reușită, dacă după trecerea intervalului de 2 ore de la realizarea presiunii de încercare, scăderea presiunii în tronsonul încercat nu depășește 10% din presiunea de încercare și nu apar scurgeri vizibile.

În perioadele reci (sub 0°), după efectuarea probei, golirea se face imediat.

Desfășurarea probei de presiune, cu toate datele din măsurătorile efectuate, se înscriu în fișe speciale. Aceste fișe trebuie să cuprindă și toate defecțiunile constatate pe perioada probei și remedierile efectuate.

După terminarea completă a lucrărilor de execuție pe conducte se va executa o probă generală pe întreaga ei lungime, în regim de exploatare.

Nu se permit probe pneumatice.

Supă ce proba de presiune a fost încheiată și s-a constatat că nu mai sunt necesare nici un fel de reparații, se procedează la spălarea conductelor. Spălarea se face de către constructor, cu apă potabilă, pe tronsoane de 100 500 m. Durata spălării este determinată de necesitatea îndepărtării tuturor impurităților din interiorul conductei.

În cazul în care se sapală mai multe tronsoane succesive, spălarea se face dinspre amonte spre aval.

Dezinfectarea se realizează imediat după spălare, pe tronsoane separate de restul rețelei și cu branșamentele închise.

Dezinfectarea se face de regulă cu clor sau altă substanță dezinfectantă, sub formă de soluție, care asigură în rețea minimum 25 ... 30 mg clor activ la 1 l apă.

Soluția se introduce în rețea prin hidranți sau prize special amenajate și se verifică dacă a ajuns în întreaga parte de rețea supusă dezinfectării.

Umplerea se consideră terminată în momentul în care soluția dezinfectantă apare în toate punctele de verificare (hidranți sau cisme de la capetele tronsoanelor), în concentrația dorită.

Soluția se menține în rețea 24 h, după care se evacuează și se procedează la o nouă spălare cu apă.

Spălarea se consideră terminată în momentul în care mirosul de clor dispare, iar clorul rezidual se înscrie în limitele admise.

După terminarea spălării este obligatoriu efectuarea analizelor fizico-chimice și bacteriologice.

Se recomandă ca evacuarea apei provenind de la dezinfectarea rețelei în rețeaua de canalizare să se facă cu luarea măsurilor necesare de neutralizare a clorului.

În cazul în care între dezinfectarea și darea în exploatare a rețelei trece o perioadă de timp mai mare de 3 zile sau în cazul în care, după dezinfectare, apa transportată pe tronsonul respectiv nu îndeplinește condițiile bacteriologice și biologice de calitate, dezinfectarea se repetă.

A.VI. NORME DE PROTECȚIE A MUNCII LA EXECUȚIA REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

La execuție se cor respecta instrucțiunile prevăzute în „Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții”, avizat în MLPAT cu nr. 9/N/15.03.1993 cap 33 – Lucrări de alimentare cu apă și canalizare.

Amplasarea rețelilor de alimentare cu apă se face, de regulă, în carosabil. Pentru a evita blocarea traficului și producerea de accidente, se va căuta o organizare a execuției în flux rapid, astfel încât șanțul să fie deschis cât mai puțin timp.

Se va asigura o semnalizare pe timp de zi și de noapte foarte bună pentru vizualizarea gropilor, depozitelor, utilajelor.

Pământul din săpătură va fi depozitat, astfel încât să nu poată luneca înapoi în șanț, iar taluzul să nu fie destabilizat.

Dacă săpătura se execută cu sprijinire, elementele de sprijinire vor fi de bună calitate și vor fi verificate înainte de intrarea muncitorilor în șanț.

În general transportul se va face în orele de trafic redus.

Transportul, descărcarea și depozitarea tuburilor se va face astfel încât să nu se producă deteriorarea lor sau rostogolirea necontrolată.

Lansarea în șanț se va face conform tehnologiei. Vor fi executate dispozitive speciale de legare a tuburilor. La tuburile grele se interzice manevra cu mâna. Pentru aceste tuburi se vor folosi utilaje de ridicat. Înainte de ridicarea primului tub se va face o verificare a utilajului de ridicat. Se interzice balansarea tubului în cârligul macaralei pentru a obține o anumită poziție. Pentru lansare se vor folosi echipe specializate.

La executarea probei de presiune cu apă se va urmări evacuarea completă a aerului înainte de punerea sub presiune și rezemarea corectă a tuburilor la capete.

După fiecare ploaie și periodic se vor verifica starea malului și a materialului din săpătură; când se observă că apar crăpături paralele cu șanțul va fi anunțat șeful punctului de lucru pentru a lua măsuri (oamenii sunt evacuați imediat, deoarece ruperea malului se poate face brusc, după o curgere lentă de durată).

Prefabricatele nu vor fi trântite și nu vor fi transportate manual dacă au greutate de peste 50 kg.

Nu se admite depozitarea nici unui prefabricat sau a sculelor, pe marginea șanțului.

Se vor lua măsuri de semnalizare și se vor executa balustrade și spații de trecere pentru localnici.

Se vor respecta în totalitate prevederile normativelor și reglementărilor în vigoare:

- NRPM/1996;
- Norme de protecția muncii în activitatea de construcții – montaj;
- Legea 90/96, modificată cu Legea 177/2000.

Deasemenea se vor respecta în totalitate prevederile normativelor și reglementărilor în vigoare referitoare la protecția la foc a construcțiilor și instalațiilor aferente:

- Normative de siguranță la foc a construcțiilor P118/1999;
- N.G. – P.S.I. – 1998
- O.G. nr.60/1997 privind apărarea împotriva incendiilor, completat și modificat cu O.G. 114/2000 (secțiunea a 7-a);
- Normativ de pază și siguranța incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora – C 300/1994.

A.VII. RECEPȚIA ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

Recepția lucrărilor pentru rețelele de alimentare cu apă se va face în conformitate cu „Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” aprobat prin H.G. nr. 273/14.06.1994 și publicată în M.Of. nr. 192 partea I/28.07.1994.

Recepția lucrărilor se desfășoară în 2 etape și anume:

- recepția la terminarea lucrărilor;
- recepția finală.

Recepția la terminarea lucrărilor are scop verificarea cantitativă și calitativă a întregii lucrări.

Efectuarea probei de etanșeitate și remedierea tuturor defecțiunilor constatate se fac înainte de recepția finală.

Investitorul va organiza începerea recepției în maximum 15 zile de la notificarea terminării lucrărilor și va comunica data stabilită membrilor comisiei de recepție, executantului și proiectantului.

Recepția finală este convocată de investitor în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanție.

La recepția finală participă investitorul, comisia de recepție numită de investitor, proiectantul lucrării și executantul.

Comisia de recepție finală se întrunește la data, ora și locul fixate și examinează următoarele:

- procesele verbale de recepție la terminarea lucrărilor;
- finalizarea lucrărilor cerute de „recepția de la terminarea lucrărilor”;
- referatul investitorului privind comportarea construcțiilor și instalațiilor aferente în exploatare pe perioada de garanție, inclusiv viciile apărute și modul de remediere a lor.

Cu prilejul recepției finale se consemnează în Cartea Tehnică elementele reale ale construcției.

B. LUCRĂRI DIN BETON ȘI BETON ARMAT

Aceste tipuri de lucrări se referă la:

- căminele de vane pentru alimentări cu apă;
- monolitizări la tuburi, cămine existente cu beton sau mortar de ciment, etc.

Execuția lucrărilor de beton și beton armat se va face conform prezentelor specificații tehnice, cuprinzând completări și particularizări ale prevederilor la tipul de construcții din prezentul proiect.

B.I. CONCEPȚIE DE BAZĂ

Prepararea betoanelor se va face de regulă în stații de betoane specializate.

Se permite pentru volume foarte mici (monolitizări la cămine existente) să se prepare betoane pe șantier (cu acordul consultantului), respectându-se toate prevederile normative în vigoare.

Clasa și compoziția betoanelor:

Clasa betonului pentru fiecare categorie de elemente în parte este cea specificată în piesele desenate respective ale proiectantului.

Echivalența între clasele și mărcile de beton este:

Clasa	Marca	Clasa	Marca
Bc 3,5 (C' 2,8/3,5)	B 50	Bc 15 (C12/15)	B 200
Bc 5 (C4/5)	B 75	Bc 20 (C16/20)	B 250
Bc 7,5 (C' 6/7,5)	B 100	Bc 22,5 (C'18/22,5)	B 300
Bc 10 (C8/10)	B 150	Bc 25 (C 20/25)	B 400

B.II. MOSTRE ȘI TESTĂRI

Calitatea betoanelor puse în operă se va aprecia pe baza concluziilor analizelor efectuate și a rezultatelor aprecierii calității betonului consemnate într-un proces-verbal încheiat între Antreprenor și Consultant.

Antreprenorul este obligat, în laboratorul propriu specializat (sau la alte laboratoare) să facă determinări privind calitatea betonului proaspăt.

Caracteristicile betonului proaspăt	Limitele admise de variație
Lucrabilitate ▪ tasare medie 1-4 cm ▪ tasare medie 5-12 cm ▪ tasare medie > 12 cm	± 1 cm ± 2 cm ± 3 cm
- grad de compactare mediu	$\pm 0,5$ cm
- temperatura ▪ T. max. ▪ T. min.	+ 2°C -1°C
- densitate aparentă	± 40 kg/ml
- conținut de aer inclus	$\pm 1\%$
- granulozitate agregatelor (sort 0 ... 3 mm)	$\pm 2\%$

Dacă repetarea primei determinări nu se înscrie în limitele menționate, se vor executa încă două determinări. Dacă valoarea medie a celor 3 determinări nu se înscrie în limitele admise, betonul nu se va pune în operă.

Pentru determinarea rezistenței la compresiune se vor face, ca medie pe trei serii de cuburi, următoarele încercări pe betonul întărit la 28 zile.

Tipul de ciment utilizat	Temperatura medie (°C) din primele 7 zile	Coeficient de majorare a rezistenței determinat la n zile de la turnare		
		3 zile	7 zile	28 zile
H.30; H.35 (HI 325); Hz.35 (HII/A- S325); SRA 35	+5	6,66	3,33	1,39
	+10	4,0	2,33	1,11
	+20	2,8	1,82	1,0
	+30	2,33	1,59	0,97

Probele vor fi prelevate, confecționate, păstrate și încercate în concordanță cu prevederile STAS 1275-84.

Se poate considera că este asigurată realizarea clasei de beton prevăzută, dacă rezistența evaluată pentru vârsta de 28 zile pe baza mediei cuburilor confecționate în cadrul unui schimb și majorată cu 20% este cel puțin egală cu rezistența betonului prevăzut în proiect.

B.III. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- STAS 7009-79 și 8600-79 Toleranța în construcții
- STAS 1759-80 Încercări pe betonul proaspăt
- STAS 1275-81 Încercări pe betonul întărit
- STAS 388-80 Ciment PORTLAND
- STAS 3011-83 Cimenturi hidrotehnice
- NO 12-99 Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.
- C. 56 ... 85 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații.
- STAS 438/1-80 Oțel beton rotund sau cu profil periodic.
- STAS 438/3/80 Plase sudate pentru B.A. STPB.

În planurile de armare se dau tipul și calitatea armăturilor folosite, ca și distribuția lor și legarea lor cu sârmă moale STAS 889-76.

Oțelul prevăzut este oțel beton rotund sau cu profil periodic conform STAS 438/1-1980.

Confecționarea armăturilor se poate realiza pe șantier; este preferabil confecționarea lor și montarea în plase în ateliere, datorită specificului de lucrări în domeniul public.

Armătura din elementele de beton pentru a conlucra cu betonul, trebuie să realizeze o carcasă spațială (la elementele liniare - grinzi) și o plasă sau o serie de plase plane (la placa căminului sau pereți și radier).

Cofrajele trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

- ✓ Rezistența și rigiditatea necesară la încercările ce-i revin din greutatea și împingerea betonului;
- ✓ Exactitatea în privința redării corecte a geometriei elementelor din beton și B.A. conform cu proiectul.
- ✓ Siguranța din punct de vedere al respectării normelor de protecție a muncii.
- ✓ Etanșeitatea pentru a nu permite scurgerea laptelui de ciment pe la rosturi.

Întocmit,

Ing. Ioan Rosiu



CAIET DE SARCINI

RETEA CANALIZARE MENAJERA

CAIET DE SARCINI SISTEME DE CANALIZARE



1. Generalități

Prezentul caiet de sarcini cuprinde informații privitoare la standardele și normativele ce vor fi consultate pe parcursul lucrărilor și la care se vor face referiri în prezentul caiet de sarcini; despre proprietățile materialelor ce vor fi utilizate, despre execuția lucrărilor, despre probe, teste, verificări, precum și despre recepția și punerea în funcțiune a rețelei de canalizare.

Cerințele prezentului caiet de sarcini nu vor exonera antreprenorul de a realiza și alte verificări, încercări, precum și de alte activități pe care le consideră necesare pentru asigurarea calității materialelor și a execuției.

2. STAS-uri, standarde, norme și legi ce guvernează lucrarea

SR-EN 124-96	Dispozitive de acoperire și închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere în zona carosabilă.
SR EN 1610 – 2000	Execuția și încercarea racordurilor și rețelelor de canalizare
STAS 1481-86	Canalizări. Rețele exterioare. Criterii generale și studii de proiectare
STAS 1846-90	Canalizări exterioare. Determinarea debitelor de apă de canalizare.
STAS 2448-82	Canalizări. Cămine de vizitare – prescripții de proiectare
STAS 3051-91	Sistem de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare.
Prescripții fundamentale de proiectare	
STAS 8591/1-91	Amplasarea în localități a rețelelor edilitare subterane executate în săpătură
STAS 10898-85	Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie

Legea calității în construcții. (Legea 10 - 1995)

Normativul pentru proiectarea și executarea conductelor de aducțiune și a rețelelor de alimentare cu apă și canalizare ale localităților.

Norme republicane de protecția muncii. Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții. (1993)

Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente. (C56)

3. Materiale, caracteristici și calitate

Tuburile de PVC vor fi confecționate din PVC neplastifiat, fiind executate în conformitate cu STAS 6675/1,2-92 și ISO 161/1-78, ISO 3606-78 și ISO 4065-78. Dimensiunile țevelor din PVC vor fi conform DIN 19534. Încercările pentru determinarea calității țevelor din PVC se vor face conform DIN 8075.

Condițiile tehnice de calitate ale tuturor tipurilor de tuburi vor respecta normele și caietele de sarcini de omologare a produsului. La livrare fiecare lot de tuburi identice va fi însoțit de următoarele documente: - certificat de calitate a produsului; - buletin de teste și măsurători dimensionale; - fișele tehnice ale tuburilor; - instrucțiunile de montaj și exploatare.

4. Mostre, testări, dotări

Înainte de comandare și livrarea oricăror materiale se vor pune la dispoziția beneficiarului spre aprobare următoarele mostre de materiale:

tuburi din PVC, cu diametrele cuprinse între 200 și 315 mm, câte două mostre din fiecare diametru

tuburi de beton cu cep și buză, cu diametrul de 1000 mm, pentru căminele de vizitare (cămin și coș de acces), câte o mostră din fiecare

inelele de etanșare ale tuburilor din PVC, câte două mostre pentru fiecare diametru

Pentru țevile din PVC, se vor pune la dispoziția beneficiarului două mostre din fiecare diametru, însoțite de un certificat de calitate, în care va fi menționat marca întreprinderii producătoare, și de agrementul tehnic .

Antreprenorul va mai prezenta dovada existenței în dotarea sa a utilajelor și echipamentelor tehnologice necesare pentru montarea tuburilor.

5. Executarea lucrărilor

5.1. Livrare, depozitare, manipulare, transport

Tuburile de tip PVC se livrează doar bare drepte.

Depozitarea tuburilor tip bară dreaptă se face în rastele metalice sau pe suprafețe betonate sau balastate. Se vor proteja de acțiunile mecanice, evitându-se zgârieturile sau perforările accidentale, în locuri ferite de surse de căldură și radiație solară directă, sau de substanțe care atacă sau pot modifica caracteristicile tuburilor.

Transportul și manipulara tuburilor se va face cu grijă pentru a se evita zgărirea sau lovirea, precum și murdărirea în interior. Transportul până la locul de punere în operă sau al organizării de șantier se poate face vagonabil sau cu autotrailerul.

Transportul celorlalte materiale se va face cu autocamionul și autobasculanta. În timpul transportului și al depozitării, cimentul va fi ferit de umezeală și de impurificarea cu materiale, corpuri străine.

5.2. Lucrări preliminare

Înainte de începerea lucrărilor de pozare a conductelor, beneficiarul împreună cu executantul lucrării vor convoca delegați ai gospodăriilor subterane ce ar putea fi afectați (exemplu ROMTELECOM, ELECTRICA, DISTRIGAZ, ș.a.m.d.), pentru marcarea acestora și întocmirea proceselor verbale unde se vor specifica doleanțele deținătorilor de gospodării. În locurile unde vor fi suspiciuni privind traseul gospodăriei se vor face sondaje, care se vor executa manual și numai în prezența delegatului deținătorului de gospodărie. În punctele indicate de proiectant sondajele se vor executa obligatoriu.

Materializarea pe teren a traseului și a profilului în lung a conductelor se va face conform planurilor de situație prin pichetare și jalonare.

Trasarea canalelor constă în materializarea pe teren a axului acestora și a limitelor săpăturii pământului. La trasarea lucrărilor se va ține cont de următoarele:

- nivelmentul de-a lungul traseului să fie efectuat cu precizia stabilită prin proiect
- să se prevadă repere provizorii de-a lungul traseului legat de reperele definitive
- să se marcheze pe teren intersecțiile traseului legate de reperele definitive
- să se marcheze pe teren intersecțiile traseului canalului cu traseele construcțiilor existente subterane, prin semne speciale
- să se preia de executant reperele lucrării materializate pe teren

Traseul trebuie fixat în raport cu punctele topografice verificate. Antreprenorul poate completa trasarea, fixând puncte intermediare pe care le consideră necesare. Pe fiecare kilometru de rețea se plantează minimum două borne de nivelment.

Înainte de începerea săpăturilor executantul fixează țărui în punctele principale ale traseului, de o parte și de alta a axei ; țăruii nu vor fi deplasați până la terminarea lucrărilor astfel ca în orice stadiu al execuției să se poată determina și verifica axele traseelor sau ale amplasamentelor altor lucrări .

În ansamblul unei rețele de canalizări se trasează mai întâi colectoarele și apoi canalele secundare.

Operația de trasare se execută în următoarea ordine:

se pichetează axul canalului

se execută apoi un nivelment de precizie în raport cu reperele topografice permanente (existente sau plantate odată cu începerea lucrărilor de canalizare)

se trasează apoi marginile traseelor pentru executarea canalelor

se montează o scândură așezată pe muchie și orizontal, deasupra centrului fiecărui cămin. La canalele săpate mecanic scândura se montează la terminarea lucrărilor cu utilajele de excavație, înainte de începerea finisajului săpăturii, care se face manual. Înainte de începerea lucrărilor se proceda la curățirea traseului de tot ce ar putea împiedica buna desfășurare a lucrărilor.

5.3. Execuția propriu-zisă a lucrărilor

Din punct de vedere tehnologic, execuția comportă următoarele operații:

- desfacerea pavajelor și a acoperirilor asfaltice
- executarea săpăturilor
- epuizarea apelor din săpătură, dacă este cazul
- montarea tuburilor
- construcția căminelor
- proba de etanșeitate
- executarea umpluturilor
- refacerea pavajelor și acoperirilor asfaltice

Desfacerea pavajelor și a acoperirilor asfaltice

Pavajele se desfac pe lățime suficientă pentru desfășurarea lucrărilor. Materialele rezultate din desfacere se depozitează la cel puțin 0,5 m distanță față de marginea săpăturii sau la marginea trotuarului, astfel ca să nu stânjenească scurgerea apelor sau circulația, urmând ca apoi să fie încărcate în camioanele de transport spre locurile de depozitare(umpluturi etc.), pentru stratul de uzură și stratul de rezistență al acoperirilor asfaltice, respectiv pavelele se curăță și se depozitează pe partea opusă de depozitare a pământului rezultat din săpătură. La terminarea lucrărilor pavajul va fi refăcut la starea inițială, pavelele recuperate putând fi refolosite.

b) Execuția săpăturilor

Săpăturile se vor executa mecanizat și manual, cu taluzuri verticale, acordându-se atenție asigurării stabilității pereților prin sprijiniri acolo unde este necesar. **Impunem ca fiind obligatorie realizarea sprijinirilor pentru șanțurile cu adâncime mai mare de 1,50 m.** Sprijinirea tranșeelor se va face cu dulapi astfel încât să se asigure un spațiu de lucru sigur în interiorul tranșeei. Pentru a împiedica căderea materialelor rezultate din desfacerea pavajului, în tranșee, la partea superioară se vor așeza doi dulapi orizontali, care pot fi apropiați sau distanțați în funcție de natura terenului.

Săpătura nu se execută până la adâncimea cotelor din proiect, săpătura oprindu-se la aproximativ 20 cm de cota definitivă, stratul rămas săpându-se manual numai cu puțin înaintea montării tuburilor astfel încât tuburile să fie pozate pe pământ nerăscolit de săpătură.

Pământul săpat manual se aruncă cu lopata la suprafața solului, la tranșeele de adâncime mică (2,00 – 2,50 m) sau prin utilizarea rampelor de depozit intermediar al săpăturii pentru tranșeele cu adâncimea mai mare de 2,50 m. Pământul rezultat din săpătură se depozitează pe o parte a șanțului, iar de cealaltă parte a șanțului, materialul rezultat din desfacerea pavajelor.

În timpul execuției săpăturilor se pot întâlni rețele electrice, de telefonie, gaz, termice, etc., lucrarea efectuându-se cu mare atenție, fiind necesară prezența delegaților deținătorilor de gospodărie din zonă în punctele susceptibile de intersecție cu acestea.

Săpăturile mecanice se recomandă a se efectua cu excavatoare cu cupă cu capacitatea de 1,0 – 3,0 mc, ce pot executa săpături până la 6 metri adâncime.

Depozitarea pământului rezultat din săpătură se va face pe o singură parte a șanțului, la 60 cm de margine, îndepărtându-se pietrele mari din taluzuri sau de pe marginea șanțului, pentru a se evita căderea lor accidentală pe conductele deja pozate

Controlul execuției săpăturilor cât și pozarea conductelor se face cu rigle de vizare și teu. Dacă săpătura avansează mai repede decât montatul tuburilor, ultimul strat de pământ se va săpa numai înaintea lansării tuburilor în șanț.

După realizarea săpăturii, înainte de montarea tuburilor, se realizează un pat de pozare din nisip, grosimea stratului de nisip, după compactarea patului de pozare, sub generatoarea inferioară a tubului va fi minim egală cu 10 cm.

c) Epuizarea apelor din săpătură

Pe anumite porțiuni ale traseului, colectoarele sunt montate sub nivelul apei subterane. Acest fapt duce la necesitatea epuizării apelor.

În cazul în care debitul apei subterane este mic iar pământul este suficient de coeziv pentru a nu fi antrenat, epuizarea apei se poate face prin pompare directă cu pompe cu piston sau cu diafragmă, apa fiind acumulată în puncte de colectare adâncite, executate în fundul șanțului, cu pante spre aceste puncte de colectare.

În cazul în care debitul apei subterane este semnificativ, epuizarea apei prin pompare directă neputând asigura condiții de lucru în săpătură, se procedează la coborârea nivelului apelor subterane fie prin pompări din puțuri filtre, fie prin filtre aciculare vacuumate, utilizând pompe centrifugale sau cu diafragmă.

Tipul pompelor de epuismenț, durata și modul de realizare a epuismențelor se vor stabili în mod definitiv prin proces verbal, în funcție de situația reală găsită în teren în timpul sondajelor, respectiv în timpul săpăturilor.

Se va acorda o atenție deosebită ca prin pompare să nu fie antrenate părți fine din teren, care să pericliteze stabilitatea terenului învecinat. Rezolvarea acestei probleme va fi

determinantă pentru alegerea tehnologiei de montare a tuburilor, recomandându-se în această situație realizarea săpăturii și montarea imediată a tuburilor pe tronsoane scurte.

Evacuarea apelor epuizate se va face în rigolele stradale, dar avându-se grijă ca apa evacuată să nu inunde și să nu aducă prejudicii terenurilor și clădirilor învecinate.

d) Montarea tuburilor din PVC

Țevile vor fi manipulate cu grijă pentru a se evita deteriorarea lor.

Prima operație în vederea montării tuburilor din PVC este coborârea acestora în șanț, după verificarea lor atentă în prealabil. Tuburile se coboară în șanț unul câte unul pe măsură ce se îmbină între ele. Așezarea tuburilor în șanț trebuie să fie executată cu multă grijă pentru ca acestea să capete stabilitate suficientă și să respecte strict panta prevăzută în proiect. Înainte de coborârea tuburilor în șanț se execută pe fundul șanțului un pat de nisip de minim 10 cm grosime.

Montarea tuburilor se va face din aval înspre amonte. Respectarea pantei prevăzută în proiect se poate realiza folosind un vizor mobil și rigle de trasare. Se admite o toleranță de montare pentru pante de maximum 5%, iar pentru cote de maximum 5%. Pentru trasee scurte se poate utiliza și rigla cu cui și nivela cu bulă de aer.

Tuburile din PVC sunt mufate, etanșarea îmbinării realizându-se cu inel de cauciuc.

e) Construcția căminelor de vizitare

Căminele de vizitare din beton

În cazul racordării colectoarelor noi la colectoare existente din tuburi de beton se propune realizarea căminelor de vizitare din beton cu rigolă.

Concomitent cu montarea conductei se vor executa și căminele de vizitare, indicate pe planurile de situație. La căminele de vizitare executate din tuburi cu diametrul 1000 mm, execuția va începe prin turnarea fundației, apoi executarea rigolei căminului cu diametrul egal cu al tubului ce se va monta. În pereții căminului se prevăd goluri necesare introducerii tubului.

Căminele se vor executa conform STAS 2448-82, tipul CVT-A1, respectiv CVT-A2, acoperite cu capace din fontă carosabile, fiind prevăzute cu piese de trecere etanșe. Camera de lucru trebuie să aibă înălțimea de minim 1,8 m și lățimea de 1,0 m, măsurată în sensul axului canalului la care se face accesul, coșul de acces și aducerea la cotă teren fiind realizate tot din tuburi cu diametru de 1000 mm. Rigola se sclivisește în interior cu mortar de ciment.

Montarea ramei capacului se execută cu mortar de ciment M100.

Prima treaptă a scării de acces în căminele de vizitare va fi fixată la maximum 50 cm distanță de capac, iar ultima va fi fixată la maximum 30 cm deasupra rigolei, treptele executându-se din oțel beton $\varnothing 20$ mm, protejat împotriva coroziunii prin vopsire.

Verificarea căminelor de vizitare și proba de etanșeitate se vor face concomitent cu verificarea și proba canalelor.

Căminele de vizitare

Montarea căminelor de vizitare pe traseele rețelelor de canalizare este obligatorie în aliniamente, în punctele de intersecție, de schimbare a diametrului sau a pantei sau pentru ruperea pantei. Rolul acestora este de a asigura, pe de o parte, condițiile de curgere în limitele prevăzute de normativele în vigoare, iar pe de altă parte, accesul la segmentele de rețea în vederea intervențiilor pe timpul exploatarei.

Ele sunt amplasate după caz, în spații verzi, sub trotuare sau sub carosabil.

La ora actuală, aceste cămine sunt realizate din zidărie sau din beton. Construcția acestor cămine este greoaie, costisitoare și necesită timpi de execuție considerabili. Pe de altă parte, prin construcție, aceste tipuri de cămine nu pot asigura un grad suficient de etanșeitate, existând astfel pericolul de poluare a solului și a apei freatice.

Având în vedere faptul că în prezent, valorile investițiilor în domeniul infrastructurilor (alimentări cu apă, rețele de canalizări cu stații de epurări aferente), atât în zonele rurale cât și în cele urbane, sunt crescătoare, se impune adoptarea unor soluții noi și moderne în vederea satisfacerii necesarului de cămine de vizitare, ușor de montat, fiabile, care elimină neajunsurile celor existente și nu în ultimul rând, să fie mai ieftine decât cele clasice.

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile de montare a căminelor de vizitare prefabricate din beton sau PE.

Avantajele prezentului produs sunt următoarele:

- nu necesită lucrări de zidării;
- asigură montare ușoară;
- poate fi montat în spații verzi, sub trotuare sau sub carosabil;
- este dotat cu element de aducere la cotă a capacului;
- este perfect etanș;
- este izolat;
- capacul este asigurat cu încuietoare;
- asigură etanșeitatea la punctele de racord cu rețeaua de canalizare;
- transport și manipulare facilă datorită masei proprii reduse pentru prefabricat ;
- mufare ușoară prin inele de etansare ;
- este dotat cu trepte de acces din fabricație;

Având în vedere faptul că pentru realizarea legăturilor la rețea, caminele prefabricate sunt prevăzute cu mufe de racord speciale, timpii necesari punerii lor la cotă și legării la rețea, sunt mici.

Caminele din polietilena

Căminele prefabricate din PE sunt disponibile în două variante:

- A – cămin cu fund profilat și racorduri;
- B – cămin cu fund plat (cămin de trecere);

Varianta A se utilizează la treceri și la intersecții de rețele situate la aceleași cote. Căminele sunt proiectate pentru intersecții la 450, iar prin intercalarea unor coturi de 450 ele se pot utiliza și la intersecții la 90o.

Varianta B se utilizează pentru cămine de trecere sau rupere de pantă, ele permițând și realizarea de racorduri la cote decalate pe verticală.

Toate elementele componente utilizate sunt în fabricația curentă, indigene, omologate și agrementate conform reglementărilor în vigoare.

Corpul căminului și elementul de aducere la cotă sunt prefabricate din polietilenă.

Materialul folosit pentru fabricarea recipientului și a capacului are următoarele caracteristici principale:

- densitatea la temperatura de 23o C	935 kg/m ³ ;
- rezistența la tracțiune	14 Mpa;
- duritatea (Shored)	52;
- temperatura de înmuiere	111o C;
- Stress Cracking F-50	> 1000 ore;
- alungire la rupere	> 600;
- temperatura de fragilitate	< -70oC;

Recipientul care formează corpul căminului, este de formă cilindrică, are grosimea pereților de aproximativ 10 mm, diametrul de 1.100 mm, înălțimea camerei de lucru variabilă de la 900 la 2.000 mm și este prevăzut cu 8 nervuri de rigidizare longitudinale și nervuri de rigidizare transversale. Lățimea nervurilor este de 20 mm pe toată lungimea acestora.

Partea superioară a recipientului are formă tronconică și este prevăzută cu un guler și un orificiu de acces având 688 mm diametru.

Partea inferioară a recipientului este profilată în mod corespunzător pentru a facilita realizarea racordurilor la rețeaua de canalizare, pe trei direcții.

Elementul de aducere la cotă este de formă cilindrică având diametrul de 632 mm și este prevăzut la partea superioară cu un guler de 846 mm diametru care asigură etanșarea la suprafața de contact cu rama capacului. Lungimea elementului de aducere la cotă poate fi de 360 sau 660 mm funcție de condițiile de amplasare.

În vederea asigurării etanșeității, între corpul căminului și elementul de aducere la cotă se va monta o garnitură inelară de cauciuc.

Căminele de vizitare prefabricate din PE, pot fi amplasate atât în zonele carosabile cât și în cele necarosabile.

Căminele de vizitare care urmează a fi amplasate în zone verzi vor fi livrate cu capace din PE.

Căminele de vizitare care urmează a fi amplasate sub alei, trotuare sau carosabil pot fi livrate cu capace din fontă necarosabile sau carosabile după caz.

Dimensiunile geometrice ale căminului de vizitare tip sunt:

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| - diametru corp cămin | 1.100 mm; |
| - înălțimea camerei de lucru de | 1.450 mm; |
| - diametru element de aducere la cotă | 632 mm; |
| - lungime element de aducere la cotă | 360 mm; |

Variante constructive:

- A – cămin cu fund profilat și racorduri;
- B – cămin cu fund plat (cămin de trecere);

În cadrul variantei A, în funcție de diametrele nominale ale conductelor la care urmează a fi racordat, corpul căminului poate fi de următoarele tipuri:

Tip diametre de racord

I 125 / 160 mm

II 200 / 250 mm

Varianta B se utilizează pe conducte de diametre 315 mm – 400 mm.

În ambele variante constructive, în funcție de cota de pozare, înălțimea camerei de lucru și cota terenului amenajat, căminul de vizitare prefabricat se poate livra cu element de aducere la cotă de 360 mm lungime (cod S) sau de 660 mm lungime (cod L).

Toate căminele de vizitare, indiferent de tip și variantă pot fi livrate cu capace carosabile sau necarosabile din fontă sau cu capace din PE.

Codul unic de identificare al căminului de vizitare prefabricat din PE este de forma F-R-H-I-C unde:

F poate fi: - A – pentru cămin cu fund profilat și racorduri, sau

- B – pentru cămin cu fund plat.

R poate fi: - I – pentru racorduri de 125 / 160 mm, sau

- II – pentru racorduri de 200 / 250 mm.

H poate fi: - 1 – pentru cămin cu înălțimea camerei de lucru de 900 mm

- 2 – pentru cămin cu înălțimea camerei de lucru de 1.200 mm

- 3 – pentru cămin cu înălțimea camerei de lucru de 1.450 mm

- 4 – pentru cămin cu înălțimea camerei de lucru de 2.000 mm

- 5 – pentru cămin cu înălțimea camerei de lucru de 2.500 mm

- 6 – pentru cămin cu înălțimea camerei de lucru de 3.000 mm

- 7 – pentru cămin cu înălțimea camerei de lucru de 3.500 mm

- 8 – pentru cămin cu înălțimea camerei de lucru de 4.000 mm

I poate fi: - S – pentru element de aducere la cotă de 300 mm, sau

- L – pentru element de aducere la cotă de 600 mm.

C poate fi: - GR – pentru capac de fontă carosabil dimensionat la trafic greu, sau

- US - pentru capac de fontă carosabil dimensionat la trafic ușor, sau

- NF – pentru capac de fontă necarosabil, sau

- NP – pentru capac necarosabil din PE.

Prin executarea săpăturilor trebuie să se asigure spațiul de lucru necesar amplasării atât în plan orizontal cât și în plan vertical a căminului de vizitare, ținând seama concomitent și de implicațiile economice ale acestor lucrări. În funcție de natura terenului și adâncimea de pozare, săpătura se poate executa cu pereți verticali (cu sau fără sprijiniri) sau cu taluz înclinat.

Căminul de tip prefabricat cu piesa de baza , respectiv caminul din polietilena se așează pe un strat de nisip compactat de 10 cm grosime.

După realizarea racordărilor la rețea, se procedează la umplerea gropii. Umplutura se realizează în straturi de maximum 15 cm grosime, pe tot conturul, cu nisip, compactarea realizându-se pe fiecare strat.

Gradul minim de compactare al umpluturii de nisip care înglobează căminul de vizitare trebuie să fi de 85%.

În cazul amplasării căminului de vizitare în zone verzi, umplutura de nisip, de grosime variabilă, situată deasupra căminului de vizitare se va realiza cu gradul minim de compactare de 80%.

În cazul amplasării căminului sub trotuare sau carosabil se vor respecta valorile minime de compactare evidențiate în tabelul de mai jos:

Amplasamentul căminului de vizitare	Grad minim de compactare %		
	Pe conturul căminului	În zona coșului de acces	Ultimul strat de 0,50 m grosime situat sub fundația căii
Drumuri principale	85	90	95
Drumuri secundare	85	85	90
Trotuare și alei pietonale	85	80	85

Rama capacului carosabil de fontă D 400 SR-En 124, se va sprijini pe o placă de beton armat de 20 cm grosime, având dimensiunile în plan de (1,70 x 1,70) m.

Pentru a realiza o lucrare de calitate, cu durată lungă de exploatare, se vor respecta cu strictețe toate prescripțiile normativelor tehnice în vigoare referitoare la execuția lucrărilor de canalizare concomitent cu prevederile din proiect. În cazul în care condițiile de amplasare sunt deosebit de dificile, pentru stabilirea detaliilor concrete de montare se va consulta proiectantul și / sau furnizorul.

În teren, este necesară doar executarea lucrărilor de terasamente și a racordărilor la rețeaua de canalizare.

Pentru execuția lucrărilor de montaj ale instalațiilor aferente căminului de vizitare prefabricat sunt necesari doi muncitori calificați și un muncitor deservire construcții – montaj.

Verificarea căminelor de vizitare și proba de etanșeitate a acestora se vor face concomitent cu proba canalelor.

f) Proba de etanșeitate

Pentru a constata dacă tuburile montate nu sunt fisurate sau dacă mufele sunt bine etanșate, colectoarele se supun probei de etanșeitate care se efectuează între două cămine consecutive înainte de execuția umpluturilor.

După blocarea capetelor canalului și închiderea etanșă a tuturor orificiilor, se umple cu apă canalul pe la capătul din aval, aerul evacuându-se pe la capătul din amonte. Presiunea de probă, măsurată la capătul aval al tronsonului se va lua egală cu 0,5 bar.

Nu se admit pierderi de apă pentru tuburile de PVC, durata de încercare fiind de 1 oră.

Toate încercările vor fi consemnate în procese verbale.

g) Executarea umpluturilor

Umplerea tranșeelor se face cu pământul rezultat din săpătură sau după caz cu balast (daca rețeaua a fost montată în corpul drumului) după un control de nivelment, verificarea calității execuției lucrării și după efectuarea primei probe de etanșeitate.

Realizarea umpluturii începe cu așezarea pe tub a unui strat de 30-40 cm balast. Acesta se așează în straturi de 15-20 cm și se compactează separat cu maiul de mână. În același timp se va avea grijă să se scoată sprijinirile. Restul umpluturilor se vor putea executa mecanizat în straturi de 20-30 cm, de asemenea bine compactate cu maiul mecanic. Se recomandă, pentru obținerea unei bune tasări, o ușoară udare a materialului granular de umplură.

Se interzice îngroparea lemnului rezultat de la cofraje și sprijiniri în umplură.

La terminarea lucrărilor se îndepărtează toate materialele rămase precum și pământul excedentar care se transportă într-un loc stabilit de beneficiar.

h) Refacerea pavajelor și a acoperirilor asfaltice

Pentru conductele pozate sub zone carosabile, înainte de refacerea îmbrăcăminții definitive, se verifică împreună cu cel ce administrează drumul, gradul de compactare al umpluturii.

Îmbrăcămintea definitivă trebuie să aibă cel puțin calitatea celei existente în momentul începerii lucrărilor, cu realizarea stratului de fundație (cu toate componentele sale) și a stratului de uzură.

Capacele căminelor se pozează la nivelul îmbrăcăminții definitive a zonei carosabile sau pietonale.

6. Recepția și punerea în funcțiune

Recepționarea lucrărilor este precedată de un control riguros care cuprinde în mod obișnuit:

- verificarea tranșeei și a patului de pozare a conductelor;
- verificarea conductei montate în șanț;
- verificarea cotelor conductelor;
- verificarea la etanșeitate;
- verificarea capacității de transport;
- verificarea căminelor;
- verificarea umpluturilor și pavajelor refăcute.

La recepția canalelor se vor verifica aliniamentele și pantele printr-un nivelment de precizie. Toleranțele admise la pante sunt de +10% față de panta din proiect. La cotele de pozare se admit toleranțe de ± 5 cm, fără a depăși toleranța admisă pentru pantă.

La canalele nevizitabile verificarea calității lucrărilor se face cu ajutorul unei surse de lumină, plasată în canal în aval și două oglinzi așezate la 45° , una în căminul din aval, în dreptul sursei de lumină și alta în căminul din amonte. Privind prin canal din amonte se poate verifica execuția canalului și dacă a fost bine curățat.

Verificarea și recepția se va face cu respectarea STAS 4163-70 și a actelor normative care reglementează efectuarea recepției obiectivelor de investiții (Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții; Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora HG nr. 273/94).

La recepție va participa în mod obligatoriu în calitate de membru și un delegat al unității care urmează a asigura întreținerea și exploatarea rețelei.

7. Norme de protecția muncii

La execuția lucrărilor de montare în subteran a conductelor de alimentare cu apă și canal precum și a lucrărilor adiacente vor fi respectate normele de protecția muncii, cu respectarea

-Legea 319/2006 a securitatii si sanatatii in munca ;

-H.G. 1425/2006 pentru aprbarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr.319/2006:

- H.G. 300/2006 privind cerinte minime de securitate si sanatare pentru santierele temporare sau mobile;

- H.G. 1091/2006 privind cerinte minime de securitate si sanatare pentru locul de

munca;

- H.G. 1146/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în munca de către lucratori a echipamentelor de muncă;
- H.G. 1050/2006 privind manipularea manuală a maselor;
- H.G. 493/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
- H.G. 1876/2005 privind cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații.

Pentru evitarea accidentelor în timpul montajului se vor lua următoarele măsuri:

- schele și platforme special amenajate;
- iluminat corespunzător;
- centuri de siguranță pentru lucru la înălțime;
- manipularea pieselor în timpul montajului și ridicarea acestora cu dispozitive și aparate de ridicat corespunzătoare.

În timpul exploatării instalațiilor următoarele măsuri sunt obligatorii:

- controlul și curățirea depunerilor de praf peste limitele normale
- verificarea periodică a elementelor de rezistență ale conductelor pentru depistarea din timp a corозиunilor care ar putea duce la distrugerea acestora.

Măsurile precizate mai sus nu sunt limitative, executantul având obligația de a le completa cu toate prevederile specifice locului de muncă.

8. Prevenirea și stingerea incendiilor

Respectarea reglementărilor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și echiparea cu mijloace de prevenire și stingere a incendiilor sunt obligatorii. Obligația și răspunderea pentru prevenirea și stingerea incendiilor revine antreprenorului.

Înainte de executarea unor operații cu foc deschis, se va face instructajul personalului care realizează aceste operații, având în vedere prevederile normativului C300 (Normativul de prevenire și stingere a incendiilor pe durata de execuție a lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente acestora).

În timpul efectuării lucrărilor de vopsitorii, izolații, se vor lua măsuri de evitare a contactului substanțelor inflamabile cu surse de foc prin crearea unei zone de siguranță de minimum 30 m. Se interzice fumatul sau lucrul cu foc deschis în zonele unde se execută izolații sau operații cu substanțe inflamabile. Lucrările de sudură nu vor fi executate în zonele în care se realizează vopsitorii sau izolații.

9. Măsurătoare

Stabilirea exactă a cantităților de lucrări se va face prin măsurători precise. Toate cantitățile trebuie să fie reale și înscrise în caietele de măsurători ale șantierului și care servesc la reglementarea relațiilor dintre beneficiar și executant.

Măsurarea se face:

- betonul simplu – mc de beton pus în operă
- sprijinirile – mp
- căminele de vizitare – buc
- tuburi – buc
- săpături manuale – mc
- săpături mecanice – 100 mc
- epuizmente – oră efectiv folosită de utilaj
- nivelări mecanice – 100 mc
- compactări manuale – mc
- compactări mecanice – 100 mc



Intocmit ,
ing. Ioan Rosiu



CAIET DE SARCINI

**INSTALAȚII HIDRAULICE ȘI ECHIPAMENT HIDROMECHANIC. STAȚIE
POMPARE APE UZATE**

INSTALAȚII HIDRAULICE ȘI ECHIPAMENT HIDROMECHANIC

1. Obiectul specificației

Prezenta documentație cuprinde condiții generale pentru executarea lucrărilor de instalații hidromecanice de la stațiile de pompare ape uzate în cheson.

Această lucrare se adresează antreprenorilor care câștigă licitația lucrărilor de execuție și urmează să execute investiția.

Lucrarea pune la dispoziția antreprenorului informațiile necesare pentru realizarea lucrărilor în șantier și predării lor către beneficiar.



2. Standarde și normative de referință

- STAS 1846-90 – Determinarea debitelor de apă de canalizare
- STAS 404/1-87 – Țevi din otel fără sudură, trase sau luate la cald
- STAS 7656 – Țevi din otel zincat sudate longitudinal
- ISO/2; ISO5752; NF 29-402 – Robinete cu clapă fluture cu acționare manuală cu reductor
- ANSI 150-DIN 2501-BS4504 – Clapete de reținere cu discuri

3. Descrierea instalațiilor hidromecanice

Stațiile de pompare ape uzate, sunt construcții subterane din beton armat tip cheson, sau elemente prefabricate circulare cu $D_i = 1,50$ m și H total = 4.3 m din care 0,3 m suprateran.

Instalațiile hidromecanice cuprind:

- Conducte de refulare;
- Robinete cu clapă fluture și clapete de reținere;
- Conductă alimentare apă;
- Agregate pompare.

Conductele de refulare sunt din otel conform STAS 404/1-87 cu diametrul DN 80mm.

Acestea refulează într-un singur distribuitor comun din otel DN 80mm. Din distribuitor apele uzate sunt refulate la exterior printr-o conductă din otel DN 80mm. Toate conductele din otel înainte de montaj se vor curăța de rugină, după care se vor acoperi cu un strat protector rezistent la ape uzate.

Montajul conductelor de refulare verticale, se va face prin flanse PN10, DN 80mm. Distribuitorul este prevăzut cu stuturi din otel DN 80mm cu flanșe pentru conductele verticale de refulare. Conducta de refulare care pleacă din distribuitor se va monta prin sudură.

La exterior conducta de refulare din otel se va cupla de conducta exterioară din PEHD cu ajutorul unui capăt de flanșă PN10, De 90mm. După montaj, flanșele se vor proteja împotriva coroziunii.

Pe conductele de refulare verticale, în apropierea distribuitorului s-au prevăzut:

- clapeți de reținere;
- robineți cu flanșe .

Acestea armături, se vor monta pe conductele verticale de refulare, cu posibilitatea de montare-demontare și manevrare. Montarea acestor armături se va face cu flanșe din otel PN10, DN 80mm conform ISO 5211 și STAS NF 29-402.

Conductele de alimentare cu apă pentru stațiile de pompare sunt din oțel zincat sudate longitudinal cu filet și mufă STAS 7656. Acestea se vor monta pe pertele interior al stației cu console fixate cu dibluri din material plastic. La capătul conductei de alimentare cu apă, la distanța de 0,50 m față de cota – 1,50 m se va monta un robinet de trecere cu mufe bilă și levier, după care se va monta un robinet cu bilă levier dublu serviciu (cu racord pentru cuplare furtun de spălare).

La robinetul de spălare (dublu serviciu) se va monta furtunul de spălare din cauciuc sau material plastic cu inserție textilă DN 25mm.

La exteriorul stației de pompare conducta din otel zincat se va cupla la conducta de branșament din polietilenă de înaltă densitate printr-o piesă de trecere PEHD – otel.

La interior conducta de apă din otel se va proteja cu vopsea iar la exterior cu bandă PVC lipită cu bitum.

Pe conducta de intrare a apei uzate în bazinul de aspirație la trecere prin peretele din beton se va prevedea o piesă de trecere din PVC cu inel de cauciuc.

Pornirea și oprirea pompelor se face automat în funcție de nivelul apei uzate din bazinul de aspirație. Prima pompă se pornește când nivelul apei uzate ajunge la cota de 1/2 din h util, iar cea de a doua pornește când nivelul apei uzate ajunge la cota – 1/1 din h util.

Oprirea pompei/pompelor se va face la nivel minim – 3,7 m (la 30 cm de radier). Pompa de rezervă va funcționa când pompa activă se defectează , pornirea pompelor se va face prin tabloul de automatizare și comanda prin rotație pentru a diminua uzarea pompelor.

Caracteristicile constructive ale pompelor pentru ape uzate fecaloide cu rotoare de tip vortex și furnitura acestora sunt specificate în fișa tehnică a utilajului .

Montarea pompelor se face prin golul tehnologic, aceasta glisând pe tije de glisare – ghidare până la radierul stației (- 4,00 de la cota terenului natural). Pompele sunt de tip cu cuplare rapidă a flanșei de refulare, în felul acesta după glisare, pompele se cuplează la conducta de refulare prin intermediul cotului cu picior fără a necesita prezența omului în bazinul de aspirație.

Glisarea pompelor se face cu ajutorul lanțului ce este fixat între pompă și placa de la cot + 0,70 m.

Accesul în stație se face prin scări metalice și coș protector.

Toate accesele de la cota + 0,30 m se vor proteja și asigura cu capace metalice, acestea fiind cu balama și încuietoare.

Recepția instalației hidromecanice se va face numai după terminarea următoarelor probe și verificări:

- proba de presiune a instalației hidraulice, conform STAS 4163, la o presiune 2 x presiunea de regim. Durata menținerii presiunii de încercare este de 1 oră. Încercarea se consideră reușită dacă după trecerea unui interval de 1 oră presiunea nu scade cu mai mult de 10% și nu apar scurgeri vizibile de apă. Este interzis a se efectua proba de presiune cu aer comprimat. În cazul în care prima probă de presiune este nesatisfăcătoare, după revizuirea porțiunilor defecte se repetă proba de presiune până la obținerea rezultatului cerut;
- verificarea parametrilor înscriși pe plăcuța pompelor: Q, H, N care trebuie să corespundă cu cei prevăzuți în proiect;
- încercarea agregatelor de pompare se face pornind pompele și urmărind pentru fiecare pompă indicațiile manometrului de pe distribuitor precum și a ampermetrului pentru a se stabili un corespondent parametrilor respectivi cu cei din proiect. În timpul porbei nu trebuie să apară zgomote sau trepidatii;
- verificarea cotelor de montaj pentru agregatele de pompare;
- verificarea funcționării vanelor de închidere, a instalației corecte a vanelor, a clapetilor de reținere;
- verificarea diametrelor la conducte și armături.



Întocmit,
ing. Ioan Rosiu



CAIET DE SARCINI

CONSTRUCTII STAȚIE POMPARE APE UZATE

CAIET DE SARCINI STAȚIE DE POMPARE

Prezentul caiet de sarcini cuprinde informații privitoare la standardele și normativele ce vor fi consultate pe parcursul lucrărilor și la care se vor face referiri în prezentul caiet de sarcini; despre proprietățile materialelor ce vor fi utilizate, despre execuția lucrărilor, despre probe, teste, verificări, precum și despre recepția și punerea în funcțiune a stației de pompare.

Cerințele prezentului caiet de sarcini nu vor exonera antreprenorul de a realiza și alte verificări, încercări, precum și de alte activități pe care le consideră necesare pentru asigurarea calității materialelor și a execuției.

Gabaritul construcției a fost dictat de necesitatea rezolvării funcțiilor comandate de beneficiar, la fel și sistemul constructiv ales – cheson deschis din beton armat, $D_{int.} 1,5 \text{ m}$.

1. Săpături și umpluturi

Săpăturile se vor executa manual și mecanizat pe tronsoane după realizarea platformei la -1,2 m față de nivelul terenului natural.

1.1. Standarde, normative și prescripții care guvernează execuția de ansamblu a

lucrării

- | | |
|------------------|---|
| C 56-85 | „Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente” |
| C 169-88 | „Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale” |
| C 16-84 | „Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente” |
| 9824/0-74 | Trasarea pe teren a construcțiilor |
| 9824/1-87 | Trasare pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice |

1.2. Teste, verificări și probe care trebuie respectate

Lucrările de săpătură trebuie recepționate conform normativului **C 56-86**.

Calitatea lucrărilor de umpluturi se va verifica în baza greutății volumetrice realizate în stare uscată de 1,8 t/mc.

1.3. Descrierea lucrărilor

Lucrările de săpătură se execută manual și mecanizat. Umpluturile se vor compacta cu maiul mecanic și manual. Trasarea axelor și a conturului pe teren se va executa cu teodolitul și cu panglica. Axele principale ale construcției se materializează pe teren cu ajutorul reperelor marcate pe borne.

Trasarea pe teren a limitelor gropilor de fundație se face cu ajutorul axelor principale și secundare.

Pentru a nu se degrada fundul săpăturii datorită ploilor sau depunerilor de deșeuri, fundația se va executa într-un timp cât mai scurt posibil.

Lucrările de săpături se vor începe numai după identificarea pe teren a tuturor rețelilor și devierea lor.

Beneficiarul împreună cu proiectantul va semna un proces verbal de trasare și un proces verbal al cotei de săpare. În principiu cota de fundare este cea prevăzută în proiect.

1.4. Verificarea în vederea recepției

Procesul verbal de recepție a naturii terenului de fundare se va încheia între geotehnician, beneficiar și executant. Umpluturile se vor recepționa de geotehnician. Se vor respecta strict cele prevăzute în „Sistemul de evidență în activitatea de control tehnic al calității construcțiilor” elaborat de IGSIC și publicat în B.C.nr.2/1981.

1.5. Măsurători și decontări

Săpăturile și umpluturile se vor plăti la mc, conform planșelor din proiect.

2. Transport pământ

Pământul din săpături și pentru umpluturi se va transporta cu autobasculanta.

3. Betoane

3.1. Generalități

Betonul simplu și armat s-a prevăzut pentru realizarea fundațiilor radierului, pereților, stâlpilor, planșelor de acoperire.

3.2. Standarde, normative și prescripții care guvernează execuția de ansamblu a lucrării

P 100-92	Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor
P 10-86	Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții
C 56-85	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
C 25-88	I.T.pentru sudarea armăturilor de oțel beton
STAS 1799-73	Controlul executării betoanelor
STAS 10107/0/76	Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat

3.3. Materiale folosite la prepararea betonului

Beton

S-au utilizat următoarele clase de beton:

- Bc 3,5 pentru egalizări
- Bc 7,5 pentru fundații
- Bc 10 pentru grinzi de fundare
- Bc 15 pentru structură de rezistență din beton armat
- Bc 22,5

Cimentul

La prepararea betoanelor se va folosi cimentul Pa 35.

Condițiile tehnice de recepție, livrare și control pentru ciment trebuie să corespundă STAS 227/86.

Schimbarea tipului de ciment se poate face numai cu avizul proiectantului.

În timpul transportului de la fabrică la șantier și al depozitării pe șantier, cimentul trebuie ferit de umezeală și impurități cu materii străine.

Cimentul la care se constată că nu sunt îndeplinite condițiile prevăzute pentru poza sau constanta de volum, este interzis a se utiliza la prepararea betonului.

Agregate

Betoanele până la marca Bc 10 se pot prepara pe șantier cu balast de Mureș, iar betonul Bc 15 se va prepara cu sorturi conform rețetelor.

La preparare se va folosi sorturile de agregate: 0-3; 3-7; 7-16; 16-31mm

Agregatele vor îndeplini condițiile tehnice prevăzute în STAS 1667-76 metodele de determinare a caracteristicilor fiind cele din STAS 4606-80.

Apa

Apa utilizată la prepararea betonului și la tratarea sa, va fi apa din rețeaua potabilă. Dacă se folosește apă din alte surse acestea vor îndeplini în totalitate condițiile de calitate din STAS 790-84.

3.4. Teste, verificări, probe și standarde care trebuie respectate

Se va respecta cele prevăzute în Normativele C 56-85 și C 140-86.

Se va acorda atenție specială calității betoanelor puse în operă, asigurându-se realizarea mărcii de beton prevăzute în proiect și obținerea elementelor de beton fără defecțiuni din turnare (goluri, separări). Controlul executării betoanelor în ceea ce privește încercările și frecvența lor se va face cu respectarea strictă a prevederilor STAS 1799-73.

3.5. Betoane, compoziție, preparare, confecționare, transport

Betonul se va prepara de preferință în stații de betoane centralizate.

Fiecare tip de beton va fi definit prin: clasa, grad de impermeabilitate, lucrabilitate.

În stare proaspătă betoanele vor îndeplini la locul de punere în operă următoarele condiții:

Lucrabilitate:

L.2 – betoane de egalizare

L.3 – betoane de fundații

L.4 – betoane de suprastructură

Temperatura:

temperatura minimă va fi de -7°C

temperatura maximă va fi de:

25 $^{\circ}\text{C}$ din fundație și suprastructuri

30 $^{\circ}\text{C}$ beton egaliz. și completări

Executantul va stabili ținând cont de condițiile de temperatură ale mediului și de fluxul tehnologic de preparare și transport, astfel încât să asigure respectarea condițiilor supuse betoanelor la locul de turnare.

Compoziția betonului se va stabili conform Normativului C 140-86.

Fabrica de betoane trebuie să fie atestată conform Normativului C 140-86.

Ordinul de introducere a materialelor componente în betonieră va fi următoarea: agregate, ciment, apă.

Durata de malaxare a unei șarje va fi de minim 1,5 minute.

În perioada de timp friguros executantul trebuie să ia toate măsurile necesare preparării betonului peste temperatura minimă prevăzută.

Transportul betonului la locul de punere în operă se va face cu autogitatoare sau basculante cu bena etanșă.

Transportul local al betonului se va face cu pompa de beton, bene, jgheaburi, tomberoane, etc.

Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport în dublu exemplar (1 rămâne la șantier).

Pe bon se menționează:

- număr bon și data
- betoniera la care s-a preparat betonul
- tipul de beton și volumul
- destinația betonului
- ora plecării din stație
- ora sosirii în șantier
- ora începerii și terminarea descărcării

Executantul va lua măsuri pentru ca în timpul transportului să nu se altereze calitatea betonului (pierderi de lapte de ciment sau segregări).

Controlul calității betonului proaspăt, a betonului întărit, interpretarea rezultatelor se va face conform Normativului C 140-86.

3.6. Execuția lucrărilor

S-a utilizat beton armat la proiectarea fundațiilor, planșeelor, stâlpilor și grinzilor, a casei scărilor. Lucrările nu prezintă dificultăți deosebite de execuție.

Executantul va lua toate măsurile necesare amplasării piese metalice înglobate conform detaliilor din proiect.

Executantul va verifica calitatea materialelor elementelor de construcții, fundații, structură de rezistență etc., pe tot parcursul realizării lucrărilor, întocmind procese verbale pentru lucrări ascunse.

Se vor folosi numai materiale care corespund proiectelor și normelor tehnice în vigoare.

Betonarea elementelor de construcții se va face numai sub supravegherea conducătorului tehnic al lucrării.

Se vor evita pe cât posibil rosturile de lucru.

În tot timpul turnării betonului se va supraveghea comportarea și menținerea în poziția inițială a susținerii cofrajelor și a armăturilor. Se vor lua măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate, eventual întrerupând betonarea.

Decofrarea elementelor de beton se va face numai atunci când rezistența betonului a atins față de marcă procente stabilite prin proiectele de detalii, sau la termenele prevăzute în Normativul C 130-86.

După decofrarea oricărei părți de construcție se va proceda la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, încheindu-se procesul verbal de lucrări ascunse.

Este interzis executantului să procedeze la executarea de lucrări care să înglobeze sau să ascundă defecte ale structurilor de rezistență, sau care să împiedice accesul și repararea corectă a acestora conform soluțiilor ce se vor da de proiectant.

Betonarea elementelor se va face pe baza proiectelor de execuție, a proiectelor tehnologice elaborate de executant și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Înainte de a începe betonarea oricărui element, se vor verifica:

- cotele de nivel și starea de curățenie a cofragului sau a betonului turnat la faza anterioară

- corespondența cotelor cofrajelor în plan și nivel cu cele din proiect

- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere

- dispoziția corectă a armăturilor, corespondența diametrelor și numărul lor cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor între ele

- funcționarea corectă a mijloacelor de preparare, transportul și punerea în operă a betonului

- asigurarea condițiilor tehnico-organizatorice astfel încât să fie respectate toate prevederile referitoare la beton și betonare

Betonarea va fi condusă nemijlocit de șeful lucrării.

Betonul trebuie pus în lucrare în timp cât mai scurt posibil.

Turnarea betonului se va face în straturi orizontale pe cât posibil uniform cu grosime maximă de 30cm. Înălțimea de cădere liberă a betonului nu va fi mai mare de 1m când se toarnă cu pompa și de 1,5m când se toarnă cu bena.

Durata maximă de timp admisă între turnare a două straturi succesive se va aprecia, în funcție de condițiile betonului, condiții de mediu și dimensiunile elementelor, astfel încât să existe garanția că stratul nou de beton turnat poate fi livrat împreună cu stratul turnat anterior.

Se va evita deformarea sau deplasarea armăturilor și a pieselor metalice înglobate.

La turnarea betonului se va urmări cu atenție înglobarea completă a armăturilor din beton și realizarea corectă a grosimii stratului de acoperire.

Compactarea betonului se face prin vibrație.

Turnare beton pe timp friguros când temperatura este mai mică sau egală cu 5 °C, sau când este posibilă scăderea temperaturii sub această valoare, se recomandă ca temperatura betonului să fie în jurul valorii maxime descrise.

Este interzisă folosirea clorurii de calciu ca agent de dezghețare.

Dacă temperatura suprafeței care urmează să fie acoperită cu beton este mai mică de 5°C, betonarea nu va începe.

Turnare beton pe timp călduros

Executantul va lua măsurile necesare respectării temperaturii maxime și protejării corespunzătoare a betonului împotriva efectului evaporării rapide a apei din beton se recomandă betonare în timpul nopții.

Tratarea betonului după turnare

Pentru a asigura condiții normale de întărire, betonul va fi menținut permanent umed timp de minim 7 zile fie printr-o stropire permanentă, fie prin acoperirea betonului cu prelate, rogojini, pânză de sac, etc., menținute permanent umede.

În perioada de timp călduros tratarea betonului se face pe o perioadă de minimum 14 zile de la turnare.

În perioada timpului friguros, măsurile de protecție se vor lua când temperatura mediului ambiant (măsurată la ora 8 dimineața este mai mică de +5°C).

Protecția betonului va asigura pe lângă condiții normale de întărire și:

o rezistență de minim 50 daN/cm² suficientă pentru a evita deteriorarea prin acțiunea înghețului și dezghețului

evitarea de fisuri canpate de contractarea prin răcire bruscă a stratului superficial de beton

Protecția betonului pe fețele libere se face cu rogojini sau alt material aplicat peste o folie de polietilenă. Înlăturarea protecției și descoperirea se va face progresiv în funcție de regimul de temperatură măsurat.

Înlăturarea completă făcându-se numai atunci când diferența de temperatură dintre suprafața betonului și aer este mai mică de 11°C.

Decofrare

Dacă prin proiect nu se specifică altfel, se va respecta termenele minime de decofrare prevăzute în Normativul C 140-86.

desfășurarea operației va fi supravegheată direct

susținerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme

slăbirea pieselor de fixare se face treptat fără șocuri

nu se permite îndepărtarea popilor de siguranță al unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau se betonează

Remedierea defectelor

Imediat după decofrare se va examina aspectul betonului semnalându-se zonele cu beton necorespunzătoare.

Soluțiile de remedire a defectelor se va stabili de comun acord cu proiectantul în funcție de tipul defectelor astfel:

- remedierea defectelor de suprafață prin tercretare

- remedierea zonelor cu goluri sau rosturi de betoane nepermise prin rebetonare (plombare)

3.7. Abateri, toleranțe și verificarea acestora

La executarea și verificarea lucrărilor de beton armat monolit se vor respecta abaterile maxime admise prevăzute în Normativul C 140-86.

3.8. Verificări în vederea recepției

Se vor respecta struct.prevederilor din „Sistemul de evidență în activitatea de control tehnic al calității construcțiilor” elaborat de IGSIC și publicat în B.C. nr.2/81.

3.9. Măsurători și decontări

Lucrările de betonare se vor plăti la metrul cub conform detaliilor din planșă.

4. Cofrarea betonului

4.1. Generalități

Turnarea betonului în pereții rezervorului se va face în flux continuu, având grijă ca între 2 straturi succesive să nu se producă o scurgere mai mare de timp de 4 ore.

Prevederile din acest capitol se referă la alcătuirea și folosirea panourilor din placaj pentru cofraje.

Cofrajele sunt construcții temporare, necesare construcțiilor pentru redarea formei și dimensiunilor, elementelor din beton, precum și pentru susținerea acestora în perioada când acestea nu au capacitatea de a face singure.

Cofrajele trebuie să fie economice, rezistente la sarcinile ce le revin, exacte, etanșe și cât mai simple.

Cofrajele sunt utilizate pentru elementele ca: radier, pereți rezervor, planșee monolite, stâlp.

4.2. Standarde de referință

C 11-74	Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții al panourilor din placaj pentru cofraje
C 140-86	Normativ pentru executarea lucrărilor din beton armat
PROIECT TIP IPC NR.7161/1-78 privind popi extensibili, dispozitive de susținere metalice	

4.3. Materiale

- panouri tipizate modulate NID-MEFMC 1442-72
- panouri de cofraj cu astereală din scândură de rășinoase
- cherestea de rășinoase – STAS 11949-74
- placaj pentru lucrări de exterior –STAS 7004-72
- material auxiliar mărunț-tiranți, buloane, cleme, bolțuri
- șuruburi cu cap înecat pentru lemn – STAS 1452
- cuie filetate – STAS 2111-71 (tip B sau D)
- emulsie parafinoasă „SIN”

4.4. Livrare, depozitare, manipulare

Recepția panourilor de cofraj se face pe loturi, la furnizor.

Atât panourile de cofraj cât și celelalte materiale și elemente de inventar primând setul de cofrare se vor manipula cu atenție, pentru a nu se degrada prematur și a nu se descompleta.

Cofrajul pășitor este alcătuit din două părți distincte:

ansamblul metalic de susținere folosibil la orice diametru, are regim de utilaj ce se închiriază

panouri curbe interioare și exterioare

Ansamblul metalic de susținere alcătuit din juguri, șprîțuri, console pentru podincă și dispozitivele de prindere sunt prevăzute conform proiect tip IPC nr.7031/I-6.

După recuperarea prin decofrare a panourilor de cofraj și a celorlate piese componente ale setului de cofraj, ele se curăță de resturile de beton și se ung pentru o mai bună conservare până la următoarea folosire.

Pentru ungerea de gardă, imediat după curățire, se recomandă folosirea emulsiei parafinoase „SIN” având următoarea compoziție:

parafină 20-25%

săpun 1,5-2,0%

apă 78,5-73%

Tratarea se face la rece într-un strat subțire.

4.5. Tehnologia lucrărilor de cofrare cu panouri

Când executantul posedă un alt cofraj acesta se poate folosi cu respectarea paragrafului 4.9. din Instrucțiunile tehnice pentru proiectarea și executarea recipientilor din beton armat și beton precomprimat pentru lichide de INCERC.

Confecționarea cofrajului se va face de unități specializate, abaterile admise fiind cele corespunzătoare clasei a 6-a de precizie.

Montajul cofrajului se va face astfel:

se trasează exact conform planșei poziția montanților

asamblază montanții pe toată înălțimea împreună cu fața interioară a cofrajului a peretelui rezervorului

se trece la montarea armăturilor

se face prinderea armăturii cu ajutorul unor cuișoare și sârmă de cofraj

închiderea celui de al doilea perete se face pe măsură ce se toarnă betonul

Armăturile se vor verifica să nu fie ruginite, cu pete de ulei, etc.

Înainte de închiderea cofrajului se va verifica atent armarea, prinderile, legăturile.

Menținerea distanței armăturilor față de cofraj se va face în mod obligatoriu cu distanțieri din material plastic.

Decofrarea elementelor de construcții

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi) ordinea operațiilor este în general inversă celor indicate la montarea cofrajelor:

desfacerea zăvoarelor de susținere

scoaterea fururilor

scoaterea panourilor la pereți

demontarea scândurilor de aliniere

La decofrarea elementelor orizontale (grinzi, plăci) ordinea operațiilor este în general următoarea:

slăbirea contravântuirilor, pentru a permite coborârea eșafodajului în ansamblu

coborârea elementelor de susținere verticale

scoaterea la plăci a fururilor de compensare și a panourilor de cofraj

demontarea eșafodajului și anume: demontarea grinzilor, a contravântuirilor și a popilor

4.6. Verificări în vederea recepției

Etapele controlului de calitate la lucrările de cofraje sunt:

- etapa preliminară
- etapa de execuție
- etapa finală

Etapa preliminară constă în:

- verificarea lucrărilor premergătoare celor de cofraje
- verificarea mijloacelor de muncă
- verificarea geometriei subansamblurilor
- existența tuturor elementelor prevăzute în documentație
- fixarea corectă a elementelor de prindere
- integritatea feței cofrajului

Etapa de execuție constă din:

- verificarea după trasare
- verificarea după montarea elementelor de bază

- existența tuturor elementelor prevăzute în documentație
- fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură
- poziționarea corectă față de marcaj
- fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură
- poziția golurilor
- încheierea corectă, asigurarea etanșeității
- curățirea cofrajelor
- asigurarea măsurilor NTS și PSI
- poziționarea față de orizontală și verticală

Etapă finală de verificare la recepția lucrărilor conform documentației tehnologice.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din:

beneficiar, diriginte de șantier și constructor

Rezultatele verificării și eventualele remedieri ce trebuie făcute se vor consemna în REGISTRUL DE PROCESE VERBALE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE. După efectuarea remedierilor se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.

După terminarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful de lot. La decofrare se vor respecta prevederile din Normativul C 140-86 Cap."DECOFRARE".

4.7. Măsurători și decontări

Cofrajele se vor plăti la mp, conform planșelor din proiect.

5. Armarea betonului

5.1. Generalități

Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de confecționare și montare a armăturilor.

5.2. Standarde de referință

C 140-86	Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat
C 56-89	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
C 28-83	Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton
STAS 438/1-80	Oțel beton laminat la cald

5.3. Livrare, depozitare, manipulare

Livrarea oțelului beton se face numai conform prevederilor în vigoare și însoțită de certificate de calitate care vor cuprinde:

- valorile proprietăților mecanice rezultate din încercări
- rezultatele îndoirii la rece
- rezultatele analizei chimice

Livrarea oțelului beton se face în legături de bare sau colaci, masa minimă a unui colac este de 40kg iar masa maximă este de 600kg:

- colacii vor fi legați strâns în trei sau mai multe locuri
- marcarea se face prin vopsire
- depozitarea oțelului pentru armături se va face astfel încât să se evite
 - a. condițiile care favorizează corodarea oțelului
 - b. murdărirea acestuia cu pământ sau materiale

5.4. Teste, verificări

C 56-85 și C 140-86 – materiale.

5.5. Execuția lucrărilor de armare a betonului

Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie efectuate înaintea tăierii și fasonării acestora.

La curățire se va îndepărta:

- pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități
- rugina neaderentă care se desprinde prin lovire
- rugina aderentă, prin frecare cu peria de sârmă în zona de sudare a barelor care urmează să fie îndoite prin sudură

După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru prevăzut în anexa III.1. din Normativul C 140-86.

Oțelul beton livrat în colaci sau bare îndoite trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la tăiere și fasonare, fără a se deteriora însă profilul. La întinderea cu trolu, alungirea maximă nu va depăși 200m.

Nu se admite ruperea nervurilor sau a proeminențelor în cursul operației de îndreptare.

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului. Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confruntarea lor și să asigure păstrarea formei și curățeniei în momentul montării.

Armăturile se vor termina cu sau fără ciocuri, conform prevederilor din proiect. În cazul armăturilor netede, ciocul se îndoiaie la 180° cu raza interioară de minim $2,5x$ și porțiunea dreaptă de la capăt de $3x$.

În cazul armăturilor cu profil periodic, ciocul se îndoiaie la 90° cu raza interioară de minim $2,5x$ și porțiunea dreaptă de la capăt de $7x$ completate cu prevederi suplimentare din STAS 10107/0-90, cap.6.4; 6.5; 6.2; 6.3.

Fasonarea ciocurilor și îndoirea barelor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri.

Fasonarea barelor cu diametrul mai mare de 25mm se face la cald. Etrierii se îndoiaie după un unghi drept.

Se recomandă să nu se execute fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10°C .

Legarea armăturilor trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte.

Se va utiliza sârmă de 1; 1,5mm diametru.

La plăci și pereți rețelele de armătură vor fi legate în mod obligatoriu 2 rânduri de încrucișări marginale pe întreg conturul. Restul încrucișărilor din mijlocul rețelilor vor fi legate din 2-2 în ambele sensuri (ȘAH).

La grinzi și stâlpi, vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colțurile etrierilor, sau cu ciocurile agrafelor.

Barele înclinate vor fi legate în mod obligatoriu de primii etrieri cu care se încrucișează.

Înnădirea barelor se face în conformitate cu prevederile proiectului sau:

- în zonele cu cele mai reduse solicitări

Montarea armăturilor se poate face bară la bară sau sub formă de subansambluri (carcase). La terminarea montării armăturilor acestea vor fi obligatoriu recepționate, încheindu-se proces verbal de lucrări ascunse.

La executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare, se așează barele fasonate conform proiectului, legându-se și montând distanțierii pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton.

Se introduce de asemenea mustățile pentru stâlpi sau pereți și se fixează de armătura fundației. Radierul se realizează prin introducerea întâi a barelor plasei interioare (drepte sau ridicate) pe locurile însemnate anterior. Peste ele se așează barele pe direcție perpendiculară și se leagă.

Se așează caprele de rezemare a plasei superioare și se fixează, după care se introduc barele plasei superioare, mai întâi pe o direcție și apoi pe cealaltă, legându-se intersecțiile conform prevederilor constructive se introduc distanțierii pentru realizarea stratului de acoperire cu beton.

Stâlpii se realizează astfel:

- introducerea barelor verticale și legarea lor de mustăți
- ridicarea etrierilor și legarea lor de sus în jos la distanțe conform proiectului
- verificarea verticalității carcasei realizate și ancorarea ei până la realizarea cofrajului

Grinzile se montează după execuția stâlpilor cu respectarea următoarelor operații:

- însemnarea pe marginea cofrajului a poziției etrierilor
- introducerea etrierilor în cofraj cu partea deschisă în sus
- introducerea barelor drepte de la partea interioară a grinzii și legarea lor
- așezarea și legarea restului de bare
- închiderea etrierilor și legarea barelor cu sârmă

Pereții. Armătura se montează de regulă după ce cofrajul unei fețe a peretelui este gata executat:

- se realizează prin rețea de bare orizontale și verticale
- se fixează de cofraj prin simple cârlige sau dispozitive
- se realizează o rețea de bare
- se fixează prin distanțieri de prima rețea și se leagă toate barele
- se montează al 2-lea panou de cofraj

Plăcile se armează în următoare ordine a operațiilor:

- însemnarea pe cofraj a poziției barelor
- așezarea barelor drepte și legarea lor cu sârmă de armătura grinzilor și a centurilor
- așezarea barelor ridicate
- se așează deasupra armătura de repartiție și se leagă cu sârmă
- se montează de asemenea barele de montaj

Menținerea distanței față de cofraj se face cu distanțieri și cu capra.

Circulația pe porțiunea montată se face pe o podină specială sau cu dulapi, sprijinite de asemenea pe capre.

Stratul de acoperire cu beton a barelor din elementele de beton armat, are drept scop asigurarea protecției armăturii contra coroziunii și buna conlucrare a acestuia cu betonul.

La montare se vor prevedea:

- cel puțin 3 distanțieri la fiecare mp de placă sau perete
- cel puțin 1 distanțier la fiecare metru de grindă sau stâlp
- cel puțin 1 distanțier la fiecare 2 ml de grindă în zona cu armătura pe 2 sau mai multe rânduri

Distanțierii se pot confecționa din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături.

Praznurile și plăcuțele metalice înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură și armătura elementului.

Înlocuirea armăturilor se poate efectua în cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, cu condiția:

- adaptarea altor diametre de același tip de oțel, aria armăturii să rezulte egală cu cel mai mult 5% mai mare decât cea din proiect
- înlocuirea armăturii cu bare din alt tip de oțel cel prevăzut în proiect, se va efectua numai pe baza datelor precizate de proiectant

Executarea lucrărilor de armături pe timp friguros

Se recomandă ca prin proiectul de organizare să nu se programeze executarea lucrărilor a căror protecție împotriva înghețului este dificilă sau costisitoare.

5.6. Condiții de calitate, verificarea și recepția lucrărilor de armături

La terminarea montării armăturii în fiecare element de construcție în care urmează a se turna beton, trebuie efectuată o verificare foarte minuțioasă privind calitatea acestor lucrări, deoarece ele constituie „LUCRĂRI ASCUNSE”, deci nu mai pot fi controlate ulterior.

Verificările se efectuează de către beneficiar, executant și proiectant.

Nu sunt valabile procesele verbale încheiate numai de constructor.

Nu se admite la trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta devine o lucrare ascunsă. Procesul verbal de lucrări ascunse este valabil 7 zile, dacă nu s-a betonat, trebuie refăcut procesul verbal.

5.7. Norme de protecția muncii și PSI

Se va respecta și prelucra de către toți factorii interesați următoarele acte normative:

La stabilirea proiectului s-au respectat :

- Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă ;
- H.G. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr.319/2006;
- H.G. 300/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru santierul temporar sau mobil;
- H.G. 1091/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- H.G. 1146/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- H.G. 1050/2006 privind manipularea manuală a maselor;
- H.G. 493/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la zgomotul generat de zgomot;
- H.G. 1876/2005 privind cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații.

Pentru evitarea accidentelor în timpul montajului se vor lua următoarele măsuri:

- schele și platforme special amenajate;
- iluminat corespunzător;
- centuri de siguranță pentru lucru la înălțime;
- manipularea pieselor în timpul montajului și ridicarea acestora cu dispozitive și aparate de ridicat corespunzătoare.

În timpul exploatării instalațiilor următoarele măsuri sunt obligatorii:

- controlul și curățirea depunerilor de praf peste limitele normale
- verificarea periodică a elementelor de rezistență ale conductelor pentru

depistarea din timp a corозиunilor care ar putea duce la distrugerea acestora.

Măsurile precizate mai sus nu sunt limitative, executantul având obligația de a le completa cu toate prevederile specifice locului de muncă.

În afara măsurilor generale de protecția muncii trebuie respectate măsurile specifice lucrărilor de armătură.

5.8. Măsurători și decontări

Armăturile se vor plăti la kg conform extraselor de armătură din proiect.

CAIET DE SARCINI

INSTALATII ELECTRICE

CAIET DE SARCINI INSTALAȚII ELECTRICE

Generalități

Caietul de sarcini este grupat pe faze de execuție, după cum urmează:

- 1 - Alimentarea cu energie electrică
- 2 - Montarea circuitelor și coloanelor electrice executate cu conductoare protejate în tuburi sau cu cabluri
- 3 - Montarea corpurilor de iluminat, aparatelor și echipamentelor pentru instalații de iluminat și prize
- 4 - Executarea instalațiilor de protecție contra electrocutărilor și loviturilor de trăsnet

1. Alimentarea cu energie electrică

Alimentarea cu energie electrică a consumatorului se face din instalațiile electroenergetice ale furnizorului ELECTRICA SA, din rețeaua de distribuție urbană, de joasă tensiune, conform studiului de soluție din avizul tehnic de racordare.

Gradul de siguranță garantat din partea furnizorului de energie precum și schema de alimentare cu energie electrică a consumatorului, sunt stabilite de comun acord între furnizor și consumator conform normativului PE 124-95. Instalațiile electroenergetice de alimentare inclusiv aparatajul de măsură a energiei pentru decontare aparțin furnizorului (ELECTRICA SA).

Furnizorul și consumatorul au obligația ca pe baza avizului de racordare și a contractului de furnizare să respecte parametrii tehnici stabiliți (tensiune, frecvență, timp de întrerupere, nr. întreruperi din partea furnizorului, respectiv putere, energie electrică și factor de putere contractate din partea consumatorului).

2. Montarea circuitelor și coloanelor electrice executate cu conductoare protejate în tuburi sau cu cabluri

2.1. Generalități

Acest capitol cuprinde specificațiile pentru lucrările de execuție privind montajul tuturor categoriilor de tuburi și conductoare necesare instalațiilor electrice de iluminat, prize, forță, automatizări, curenți slabi etc.

2.2. Standarde conform cărora se realizează lucrarea proiectată

I7 -2011. Normativ I7 pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni de până la 1000 V c.a. și 1500 V c.c.;

Normativ NTE 007/08/00 Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;

Normativ PE116 privind măsurătorile și verificările la echipamentele și instalațiile electrice;

Normativ NP 061-2002 pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri;

Normativ P118/99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;

GP 052-2000 Ghid pentru instalații electrice cu tensiuni până la 1000 V c.a. și 1500 V c.c.;

SR CEI 60364-5-53: 2005 Instalații electrice în construcții. Partea 5-53: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Secționare, întrerupere și comandă;

SR CEI 60364-5-55:2005/A1:2005 Instalații electrice în construcții. Partea 5-55: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Alte echipamente;

SR CEI 60621-1:1995 Instalații electrice pentru șantiere în aer liber supuse la condiții severe (inclusiv exploatare miniere la suprafața și cariere). Partea 1: Domeniu de aplicare și definiții;

SR CEI 61200-413:2005 Ghid pentru instalații electrice. Partea 413: protecția împotriva atingerilor indirecte. Întreruperea automată a alimentării;

SR CEI 61200-52:2005 Ghid pentru instalații electrice. Partea 52: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Sisteme de pozare;

SR CEI 61200-53:2005 Ghid pentru instalații electrice. Partea 53: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Aparataj;

SR CEI 61200-704:2005 Ghid pentru instalații electrice. Partea 704: Instalații pentru șantier;

SR CEI/TR 62066:2005 Supratensiuni și protecția împotriva supratensiunilor în rețelele de joasă tensiune alternativă. Informații generale de bază;

- SR EN 50110-1:2005 Exploatarea instalațiilor electrice;

SR EN 61140:2002 Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice;

SR HD 193 S2:2002 Domenii de tensiuni pentru instalațiile electrice în construcții;

SR HD 308 S2:2002 Identificarea conductoarelor, cablurilor și cordoanelor flexibile;

STAS 2612-87 Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise;

STAS 4102-85 Piese pentru instalații de legare la pământ de protecție;

SR EN 60947-4-1:2001 și SR EN 60947-4-1:2001/A1:2003 Aparataj de joasă tensiune.

Partea 4-1: Contactoare și demaratoare de motoare. Contactoare și demarcare electromecanice;

SR EN 60332-1-1:2005 Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc.

Partea 1-1: Încercare la propagarea verticală a flăcării pe un conductor sau cablu izolat. Aparatura de încercare;

- STAS 6865 Conducte cu izolații din PVC pentru instalații fixe.

- STAS 11360-89 - Tuburi pentru instalații electrice. Condiții tehnice generale

- STAS 8399-69 - Tuburi izolante din PVC

- STAS 549-68 - Tuburi de protecție, filet pentru tuburi de protecție etanșe. Dimensiuni

- STAS 551-90 - Piese de fixare a tuburilor pentru instalații electrice. Bride metalice. Dimensiuni

- STAS 7933-80 - Tuburi de protecție PEL cu manșon

- STAS 1160/2-89 - Piese de îmbinare pentru tuburi izolate IPY, IPEY, mufe drepte, curbe la 90°.

- SR CEI 60634 - Instalații electrice în construcții

- PE 107-95 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelilor de cabluri electrice

- SR CEI 60446-93 - Identificarea conductoarelor prin culori sau prin repere numerice

- SR CEI 60757-93 - Cod pentru notarea culorilor

- SR CEI 60990-94 - Metode de măsurare a curentului de contact și a curentului din conductorul de protecție

- ID 17-86 - Normativ departamental pentru proiectarea și executarea, verificarea și recepționarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie

- Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995

Această enumerare nu este limitativă, constructorul având obligația să cunoască și să respecte toate actele normative în vigoare.

2.3. Materiale

Pentru executarea circuitelor pentru diferite categorii de instalații se folosesc numai materiale omologate:

a) Tuburi de protecție

- tuburi IPY, IPEY, PEL, OL etc.

- mufe și curbe IPY, IPEY, PEL, OL

Se vor folosi numai tuburi pentru care există piese de îmbinare uzinate. Tuburile de protecție care se vor folosi în montaj aparent vor fi incombustibile sau greu combustibile, cu degajări reduse de gaze de ardere.

b) Plinte de protecție

- din PVC
- metalice

c) Jgeaburi și poduri de cabluri

- jgeaburile metalice vor fi galvanizate sau vopsite, cu capac în partea superioară. Îmbinările se vor face cu fittinguri prefabricate. Punctele de fixare nu vor fi mai mari de 200 mm. Numărul de cabluri instalate în jgeab va fi astfel ales încât să permită tragerea ușoară a cablurilor, cu un factor de spațiu de maxim 40%.

- jgeaburile de cabluri vor fi galvanizate și vor fi de tip perforat. Cablurile vor fi fixate pe jgeaburi cu bride recomandate de producător. Jgeaburile vor fi continuate electric prin legarea lor, cu ajutorul benzilor OL-Zn 25x4 mm sau VLPY Ø16 mm la fiecare punct principal de împământare.

d) Conductoare, cabluri electrice

Pentru diferitele categorii de instalații se vor folosi:

- conductoare tip AFY, FY, TY etc.
- cabluri tip ACYY, ACYABY, CYY, CYABY respectiv ACYY-F, ACYABY-F, CYY-F, CYABY-F sau cabluri echivalente.

2.4. Livrare, depozitare, manipulare, caracteristici

Toate materialele vor purta semnele privind caracteristicilor și vor corespunde normelor românești și/sau europene.

Se vor folosi tablouri modulare echipate cu dispozitive de protecție pentru circuitele de iluminat, prize și consumatori independenți. Confectionarea tablourilor va respecta recomandările generale CEI pentru frecvența de 50 Hz.

Tablourile vor fi prevăzute cu borna de protecție pentru legarea la pământ. Usile tablourilor se vor lega la borna de protecție cu ajutorul unui conector flexibil din cupru cu secțiunea minimă de 16 mm².

Materialele și echipamentele se livrează, depozitează și manipulează în funcție de caracteristicile, forma, dimensiunile și modul de prezentare ale acestora.

Astfel, cablurile electrice se livrează, în funcție de lungimile și secțiunile lor, pe tamburi de lemn cu lungimi minime de 350m, pentru secțiuni de până la 70mm². Se admite și livrarea cablurilor în lungimi mai mici, dar nu mai puțin de 50m.

Cablurile trebuie să reziste la operațiunile de manipulare și depozitare în condițiile specificate în normele de fabricație, fără să-și modifice calitățile.

Tablourile electrice vor fi ambalate în folii de PVC, pe timpul transportului pentru a fi ferite de intemperii.

Manipularea se va face cu grijă pentru a nu fi degradate. Aparatele de măsură care fac parte din echiparea tablourilor respective, se vor demonta pe timpul transportului și ambala separat, conform indicațiilor fabricantului acestora.

De regulă, aparatura electrică se transportă în ambalajul original și se depozitează conform recomandărilor din norma internă proprie.

Depozitarea materialelor și echipamentelor electrice se face, de regulă, în spații închise cu temperatură și umiditate conform condițiilor impuse de fabricant.

Manipularea și transportul materialelor din PVC se face în încăperi curate și vor fi așezate pe sortimente și dimensiuni pe suprafețe plane. Temperatura maximă de depozitare va fi + 15°C. Adezivul și solventul se păstrează în vase etanșe din tablă galvanizată prevăzută cu etichete, în încăperi răcoroase (+5°C).

Culorile conductoarelor vor fi:

- VERDE GALBEN pentru nulul de protecție;
- ALB pentru nulul de lucru;
- NEGRU, MARON, ROSU, ALBASTRU pentru cele trei faze (se va păstra aceeași culoare pentru fiecare fază în toată instalația).

Cablurile de energie vor fi cu conductoare din cupru, izolate în PVC și cu manta din PVC.

Izolatia va fi pentru tensiunea de 1000V intre faze, respectiv 600V intre faza si nul. Tipul cablurilor uzuale va fi CYY - 0.6 kV executate conform STAS, sectiunea corespunzand curentului vehiculat. Pentru zonele cu cabluri montate aparent peste plafoanele false se utilizeaza varianta de cablu cu intarziere la propagarea focului (CYY-F , CSYYF)

Cablurile de comanda, blocaje, interblocaje si semnalizari vor fi cu conductoare din cupru masiv, izolate in PVC si cu manta din PVC. Izolatia va fi pentru 500 V intre diferitele conductoare din acelasi cablu.

Conductoarele neizolate din banda de otel zincata se folosesc numai la instalatiile de paratragnet si legare la pamant (inclusiv priza de pamant).

Conductoarele electrice se introduc in tuburi de protectie montate inglobat in elemente de constructie sau aparent. Cablurile de energie si de comanda sunt montate in tuburi de protectie pe traseele inglobate in beton sau la traversarea elementelor constructive.

Tuburile de protectie folosite sunt tuburi flexibile neetanse spiralate

Toate aparatele utilizate in montaj ingropat sau aparent vor fi din aceasi serie de calitate si finisaj , avand pe cat posibil acelasi producator.

Toate materialele vor fi insotite de certificate de calitate si conformitate iar cele la care se impune vor fi insotite si de buletine de incercari.

2.5. Execuția lucrărilor

2.5.1. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de execuție, executantul este obligat la:

- studierea și însușirea documentației scrise și desenate
- evidențierea golurilor prin pereți și fundații necesare realizării instalațiilor electrice pentru evitarea spargerilor ulterioare
- realizarea continuității electrice a instalației de legare la pământ prin sudarea unei bare de oțel de 16 mm la stâlp sau la cuzinetul construcției
- pregătirea locului de muncă prin aducerea sculelor și dispozitivelor necesare
- întocmirea unui grafic de execuție a lucrărilor
- organizarea echipelor de lucru pe șantier
- verificarea aparatelor și echipamentelor aduse pe șantier

2.5.2. Execuția propriu-zisă

2.5.2.1. Montarea tubulaturii

- traseele circuitelor să fie cât mai scurte și în linia dreaptă
- se va respecta distanța minimă cerută de normativul I7-2011
- la montarea tubulaturii se vor respecta normativul I7-2011 cu privire la distanța dintre punctele de fixare
- trecerea conductelor, cablurilor, barelor și tuburilor prin elementele de construcție se va face conform I7-2011
- la montarea accesoriilor se vor respecta prevederile normativului I7-2011
- pe orizontală, tubulatura instalației electrice se va amplasa deasupra conductelor de apă, iar pe verticală la o distanță minimă de 50 cm față de orice sursă de căldură
- la executarea șanțurilor pentru montarea tubulaturii se va avea în vedere ca adâncimea lor să fie mai mare de 1/2 din diametrul tubului
- tuburile se vor monta astfel încât să fie posibilă tragerea ulterioară a conductoarelor (de secțiune și în numărul indicate în normativul I7-2011)
- tuburile și țevile montate îngropat în elemente de construcție se vor acoperi cu un strat de tencuială de minimum 1 cm
- montarea instalațiilor electrice pe materiale combustibile se va face conform normativului I7-2011
- montarea circuitelor și coloanelor în zone cu pericol de explozie se va face conform I7-2011.

2.5.2.2. Montarea conductoarelor si a cablurilor

Pentru toate tipurile de conductoare ce se folosesc, executantul va acorda o atenție deosebită la realizarea unui contact durabil și care să permită, la nevoie, o verificare ușoară. Se respectă normativul I7-2011. Domeniul de lucru $-5 \div +35^{\circ}\text{C}$. Legăturile se fac în doze, cutii de conexiuni și numai cu cleme.

Legaturile electrice se vor executa exclusiv în doze. Este interzisă efectuarea de legături între conductoare în interiorul tuburilor.

Legarea între ele a conductoarelor de cupru se va face prin rasucire și matisare sau prin cleme. Legaturile realizate prin rasucire vor avea minim 10 spire și vor fi cositorite.

Legaturile conductoarelor se vor acoperi cu banda izolatoare.

Legarea conductorilor la tablouri și aparate se va face cu suruburi, prin legare directă la secțiuni pînă la 10 mm² și cu ajutorul papucilor sau a clemelor speciale pentru secțiuni peste 10 mm².

Traversările cablului prin pereți se va face în tub de protecție (teava). Razele de curbura minim admise la cabluri este de 8 ori diametrul exterior al cablului. La înălțimi sub 2 m de la pardoseala, cablurile se vor proteja în tub metalic. Tevile de protecție ale cablurilor vor fi bercluite la capete pentru a nu deteriora învelișul cablului. Distanța între cablurile montate alăturat va fi egală cel puțin cu diametrul cablului.

2.6. Verificări

Se vor face următoarele verificări:

- verificări de executat pe parcursul lucrării
- verificări de efectuat pe faze de lucru
- verificări de efectuat la recepția preliminară.

2.6.1. Verificări de efectuat pe parcursul lucrării.

Se vor face verificări vizuale, scriptice și prin măsurători pentru toate materialele ce se pun în operă. Prin aceste verificări se pun în concordanță prevederile din proiect cu materialele ce urmează a se folosi privind caracteristicile de calitate, dimensiunile, proprietăți fizice și chimice etc. Se fac prin confruntare directă (vizuală) a materialelor cu buletinul de calitate sau prin măsurători privind dimensiunile (secțiuni, diametre, lungimi, continuitatea electrică etc.).

Verificările prin încercări se vor face de preferință în următoarea ordine:

- continuitatea conductoarelor de protecție și a legăturilor echipotențiale principale și secundare
- rezistența de izolație a conductoarelor
- separarea circuitelor
- rezistența pardoselilor
- protecția prin deconectarea automată a alimentării
- încercări funcționale pentru echipamente neasamblate în fabrică

2.6.2. Verificări de efectuat pe faze de lucrări

Pentru fiecare tronson sau porțiune din instalația executată se verifică:

- calitatea tuburilor ce vor fi îngropate
- continuitatea electrică a căilor de curent înainte de montaj
- continuitatea electrică a instalației după montaj, înainte de acoperirea cu tencuială sau beton
- sistemul de marcare a conductoarelor
- legăturile electrice ale conductoarelor instalației electrice
- amplasarea instalației electrice astfel încât să fie accesibilă pentru verificări și reparații și să fie asigurată funcționarea fără pericole pentru oameni și instalații
- măsurarea rezistenței de izolație între conductoare și între conductoare și priza de pământ

Verificarea legăturilor electrice ale conductoarelor se face prin sondaj la cca. 15% din numărul total de legături. La circuitele etanșe executate în tuburi se va verifica etanșeitățile lor prin menținerea timp de o oră a unei presiuni de aer de cca. 2,5 atm.

Valoarea rezistenței de izolație ce se consideră admisă este de min. 500 kΩ.

Toate aceste verificări se fac în mod obligatoriu de persoane autorizate și în prezența delegatului beneficiarului, întocmindu-se buletine de calitate respectiv consemnându-se în registrul de procese verbale. Pentru lucrări ascunse, pe traseele principale de circuite și coloane, pentru punctele de racordare la rețeaua armăturilor din structura de rezistență a clădirii, etc. se vor face fotografiile ce vor însoți procesele verbale de lucrări ascunse.

2.6.3. Verificări de efectuat la recepția preliminară

Aceste verificări se fac cu delegații întreprinderii furnizoare de energie electrică împreună cu comisia de recepție. Delegatul SC ELECTRICA SA examinează documentele puse la dispoziție de executant, inclusiv dosarul definitiv și vor face verificări prin sondaj. Înainte de punerea sub tensiune, instalației electrice i se va face o verificare minuțioasă, acordându-se, în special, atenție acelor elemente sau părți de instalație în care nu au fost respectate toate condițiile tehnice și organizatorice prevăzute în proiect.

La verificare se vor respecta legea 10-95 și normativul privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerințelor de siguranță în exploatare indicativ CE 1-95.

2.6.4. Măsurători, decontări

Tuburile conductoarele, cablurile se măsoară la metru liniar. Decontarea se face conform prețului de furnizor.

3. Executarea instalațiilor de protecție contra electrocutărilor și împotriva loviturilor de trăsnet

3.1. Generalități

Acest capitol se referă la următoarele lucrări:

- protecția prin alimentare cu tensiune redusă
- izolare suplimentară de protecție
- separarea de protecție
- protecția prin egalizarea potențialelor
- protecția prin legare la pământ

3.2. Standarde conform cărora se realizează lucrarea proiectată

- **I7-2011** - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 Vca și 1500 Vcc
- **GP 052-00** - Ghid pentru instalații electrice cu tensiuni până la 1000 Vca și 1500 Vcc
- **STAS 12604/4-89; 5-90** - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe
- **STAS 12604-87** - Protecția împotriva electrocutărilor. Prescripții generale
- Normativul privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerințelor de siguranță în exploatare indicativ **CE 1-95**
- Norme specifice de protecția muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice elaborate de MMPS (ord. 655-10.09.97)
- **ID 17-86** - Normativ departamental pentru proiectarea și executarea, verificarea și recepționarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie (inclusiv standardele conexe)

Această enumerare nu este limitativă, constructorul având obligația să cunoască și să respecte toate actele normative în vigoare.

3.3. Materiale

Materialele folosite pentru protecția împotriva tensiunilor de atingere periculoase:

- conductoare din cupru de tip FY, conductoare din cupru flexibile, platbandă de oțel zincat etc.
- șuruburi, piulițe, șaibe

Pentru priza de pământ contra electrocutărilor și împotriva trăsnetului:

- platbandă OL-Zn, electrozi din OL-Zn
- platbandă din cupru stanat și electrozi din cupru
- șuruburi, piulițe, șaibe

- cositor, pastă de lipit etc.

3.4. Livrare, depozitare, manipulare

Manipularea și transportul materialelor necesare executării instalațiilor de protecție se va face cu grijă, depozitarea se va face pe sortimente și dimensiuni. În magazie, accesoriile de îmbinare se vor aranja în rafturi.

3.5. Execuția lucrărilor

3.5.1. Instalatia pentru protectia impotriva electrocutarilor prin atingere directa

Se realizeaza prin aplicarea unor mijloace tehnice și după caz, pentru completare, a unor măsuri organizatorice. Inaccesibilitatea la părțile active se asigură prin construcție, amenajări speciale sau amplasare, prin aplicarea unuia sau mai multor mijloace tehnice și organizatorice de protecție în condițiile prevăzute în STAS 12604.

Măsurile prin care se realizează protecția sunt următoarele:

- alimentarea la tensiune foarte joasă, de securitate
- izolarea părților active (protecție completă)
- prevederea de bariere sau carcase în interiorul cărora se găsesc părțile active (protecție completă)
- instalarea unor obstacole care să împiedice atingerea întâmplătoare a părților active (protecție parțială)
- instalarea părților active în afara zonei de accesibilitate (protecție parțială)

3.5.2. Protecția împotriva electrocutării prin atingere indirectă

Se realizează prin aplicarea unor mijloace tehnice. Se interzice înlocuirea lor cu mijloace organizatorice. Conform STAS 12604-87 art.3.1.4, de regulă, pentru o situație dată trebuie aplicate cumulativ două sau mai multe mijloace de protecție care să constituie un anumit sistem de protecție.

Conform STAS 12604/5-90 art.3.1.1.13, în cazul locurilor de muncă periculoase sau foarte periculoase, pe lângă legarea la conductorul de nul de protecție trebuie să se prevadă o măsură suplimentară de protecție.

3.5.2.1. Măsuri de protecție fără întreruperea alimentării

- alimentarea la tensiuni foarte joase, de securitate
- utilizarea materialelor și echipamentelor de clasa II și III sau echivalente
- izolarea suplimentară
- separarea de protecție
- amplasarea la distanță sau intercalarea de obstacole
- realizarea de legături echipotențiale locale, nelegate la pământ

3.5.2.2. Măsuri de protecție prin întreruperea automată a alimentării

Se realizează cu dispozitive de protecție alese în concordanță cu schemele de legare la pământ (dispozitive de protecție împotriva supracurenților sau dispozitive de protecție diferențială) prin realizarea unei bucle de defect pentru a permite circulația curentului de defect astfel:

- în rețele legate la pământ:
 - schema TN: prin conectarea maselor la punctul neutru al sursei care trebuie legat la pământ în apropierea sursei
 - schema TT: prin legarea maselor direct la pământ
- în rețele izolate față de pământ:
 - schema IT : prin legarea maselor direct la pământ
- utilizarea dispozitivelor de deconectare automată ale căror caracteristici sunt corespunzătoare schemei de legare la pământ utilizate (TN, TT, IT)

Pentru legarea maselor la pământ cea mai utilizată este schema TN-S.

Conductoarele de protecție se execută din cupru sau din OL-Zn și vor avea dimensiunile specificate în documentație sau conform STAS 12604/5-90, respectiv I7-02. Conductoarele de protecție vor avea o izolație colorată în verde-galben. În cazul barelor din OL, ele se vopsesc în negru cu dungă albă lată de 10 cm. Secțiunea minimă a conductorului de protecție va fi conform I7-2011. Racordarea unui receptor la conductorul de protecție se va face prin borne separate conform STAS 12604/5-90 art.3.2.3.1.

În cazul în care conductorul de nul este folosit și drept conductor de protecție (TN-C) nu se montează siguranțe fuzibile pe acest conductor. Barele de nul din oțel ale tablourilor generale vor avea o secțiune de minimum 150 mm².

Legăturile de la conductorul principal de legare la pământ la carcasele utilajelor și echipamentelor electrice se vor executa conform STAS 12604/5-90 art.2.2.8.7. Legăturile la construcțiile metalice folosite în instalația de protecție se vor executa prin sudură, prin șuruburi prevăzute cu șaibe cu creștături care să asigure un perfect contact electric.

Conductorul de nul de protecție face parte din instalația de legare la pământ.

3.5.3. Priza de pământ

Instalația de legare la pământ care servește rețeaua de protecție, este formată din:

- priza de pământ
- conductorul principal de legare la pământ
- conductoarele de ramificație de la borne sau barele de nul ale tablourilor, precum și de la elemente metalice care trebuie să fie legate la pământ.

Conductorul principal de legare la pământ se execută din oțel zincat sau din cupru, dimensiunile conform STAS 12604/5-90 tab.4. Executarea prizei de pământ se va face conform STAS 12604/5-90 și se vor folosi ca prize de pământ:

- armăturile metalice ale construcțiilor
- construcțiile metalice cu caracter permanent
- construcțiile metalice de apă îngropate în pământ

Legăturile dintre elementele componente ale instalației se fac prin sudură. Se admit legături executate și prin șuruburi asigurate împotriva deșurubărilor cu contrapiulițe, șaibe Grower etc. Suprafețele de contact se curăță și se cositoresc sau se vor zinka. Legarea la pământ a echipamentelor supuse la deplasări sau la vibrații se realizează prin conductoare flexibile. Legătura între utilajele și instalațiile de legătura la pământ se va executa înaintea legării conductoarelor de lucru la bornele utilajului.

Secțiunile, grosimile și diametrele minime ale elementelor conductoarelor de legătura sunt specificate în documentație și se vor lua din STAS 12604/5-90.

3.6. Verificarea instalației

3.6.1 Verificarea instalației de legare la nul de protecție.

Se prevăd următoarele:

- verificarea vizuală a conductoarelor de protecție și a instalării protejate a acestora
- verificarea dimensionării corecte a siguranțelor fuzibile și a stării de funcționare a dispozitivelor de protecție
- verificarea marcării conductoarelor de protecție și a legăturilor corecte la utilaje, prize, tablouri etc.
- verificarea continuității și a secțiunii echivalente a construcțiilor metalice ale cladirilor

Toate aceste verificări se fac înaintea dării în exploatare a instalației și cel puțin o dată pe an (în exploatare).

3.6.2 Verificarea prizei de pământ

Instalația de protecție prin legare la pământ se face în ordinea următoare:

- după executarea prizei de pământ se va măsura, conform prevederilor din proiect, rezistența de dispersie. Dacă priza nu are rezistența dorită, ea va fi completată cu electrozi. În cazul în care se folosesc elementele naturale ale construcției drept priză de pământ se va verifica continuitatea electrică și apoi rezistența de dispersie
- se instalează conductorul principal de protecție și se verifică continuitatea lui electrică
- se montează piesa de separație între conductorul principal și priza de pământ; se verifică continuitatea electrică a fiecărei legături

3.6.3 Verificarea instalației de paratrăsnet

Se verifică în mod similar cu instalația de protecție contra tensiunilor periculoase, în ordinea următoare:

- după montarea conductorilor de captare și de coborâre se verifică pe rând continuitatea electrică a fiecărei părți de instalație
- se execută legarea conductoarelor de captare la cele de coborâre și se verifică continuitatea întregului ansamblu
- se verifică rezistența de dispersie
- după montarea piesei de separație se va verifica continuitatea electrică a îmbinării și apoi a întregului ansamblu; dacă nu corespunde se va completa cu electrozi

La recepția preliminară se va verifica eficiența instalației de protecție și anume:

- se pune la masă o faza, luându-se toate măsurile de protecție pentru evitarea accidentării prin electrocutare

Instalația este eficientă dacă asigură valori ale tensiunilor de atingere și de pas sub 65 V și timpi de deconectare mai mici de 3s.

3.7. Măsurători și decontări

Platbanda OL 25x4, OL-Zn 40x4, OL-Zn 25x4 mm se măsoara la metru liniar, iar cutiile cu eclisă se măsoara la bucată. Decontarea se face pe baza de factură de la furnizor.

Ing. Radu Enache



CAIET DE SARCINI

**FUNDAȚII DE BALAST ȘI/SAU
DE BALAST AMESTEC OPTIMAL**

Cuprins

	pag.
GENERALITĂȚI.....	4
ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	4
ART.2. PREVEDERI GENERALE	4
CAP.I. MATERIALE	5
ART.3. AGREGATE NATURALE	5
ART.4. APA	7
ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI OPTIMAL	7
CAP.II. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE.....	8
ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE.....	8
ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE.....	8
CAP.III. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI	9
ART.8. MĂSURI PRELIMINARE	9
ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI	9
ART.10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI	11
ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI	12
CAP.IV.CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE..	13
ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE	13
ART.13. CONDIȚII DE COMPACTARE.....	14
ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDARE	15
CAP.V. RECEPȚIA LUCRĂRILOR	16
ART.15. RECEPȚIA PE FAZA DE EXECUȚIE	16
ART.16. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRII	16
ART.17. RECEPȚIA FINALĂ	16
ANEXĂ – REFERINȚE NORMATIVE	17

GENERALITĂȚI

ART.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR 662:2002 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400-84.

ART.2. Prevederi generale

2.1. Stratul de fundație din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400-84, între 15 și 30 cm.

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 aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

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

CAPITOLUL I - MATERIALE

ART.3. Agregate naturale

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.

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

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

Tabel 1.

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE			METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDAȚII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA ÎNGHEȚ-DEZGHEȚ - STRAT DE FORMĂ -	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni %				STAS 1913/5-85
Sub 0,02 mm	max.3	max.3	max.3	STAS 4606-80
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33	
0-1 mm	12-22	4-38	4-53	
0-4 mm	26-38	16-57	16-72	
0-8 mm	35-50	25-70	25-80	
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	
0-25 mm	60-75	50-90	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	80-98	
0-63 mm	100	100	100	
Granulozitate	Conform figurii			STAS 730-89
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15	
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)% max	30	50	50	

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

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

Tabel 2.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm						
		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	Superioară	3	10	22	38	50	75	100

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

3.7. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

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

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

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

ART.4. Apa

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

ART.5. Controlul calității balastului sau a balastului amestec optimal înainte de realizarea stratului de fundație

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

Tabel 3.

	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
1.	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2.	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului.	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606-80
				STAS 730-89
3.	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606-80
4.	Rezistențe la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone.	-	STAS 730-89

CAPITOLUL II – STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. Caracteristicile optime de compactare

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

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

du max. P.M. = greutatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cmc

Wopt P.M. = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

Art.7. Caracteristicile efective de compactare

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

du ef = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc

W ef = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare gc.

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

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

CAPITOLUL III – PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART.8. Măsuri preliminare

8.1. La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasament, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

8.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenat continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

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

ART.9. Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

9.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componenței atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și 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 operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

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

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

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

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

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

ART.10. Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

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

Așternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. 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.

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

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

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

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

10.7. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

ART.11. Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal

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

Tabelul 4.

NR. CRT.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13-83
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	STAS 4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	Zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	Zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15-75 STAS 12.288-85
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31-2002

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflecografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

CAPITOLUL IV – CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

ART. 12. Elemente geometrice

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

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

Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

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

12.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de ± 10 mm.

ART.13. Condiții de compactare

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

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III
 - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III.
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, punctele de măsurare.

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

Tabel 5.

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform STAS 1243)		
		Conform STAS 12.253	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos (P4)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Notă: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR 662 și STAS 6400.

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

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkerman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) și a valorii coeficientului de variație (C_v).

Uniformitatea execuției este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

ART.14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm.

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

CAPITOLUL V – RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.15. Recepția pe faza determinată

Recepția pe faza determinată, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat de HG 272/1994 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile ART. 5, 11, 12, 13 și 14.

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 „Proces verbal” în registrul de lucrări ascunse.

ART.16. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/1994.

ART.17. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/1994.

CAIET DE SARCINI GENERALE.
FUNDAȚII DE BALAST ȘI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

REFERINȚE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

- | | |
|--|--|
| Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000
publicat în MO 397/24.08/2000 | Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului. |
| NGPM/1996 | Norme generale de protecția muncii. |
| NSPM nr.79/1998 | Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor. |
| Ordin MI nr.775/1998 | Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere |
| Ordin AND nr. 116/1999 | Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor. |

II. NORMATIVE TEHNICE

- | | |
|-------------------|--|
| CD 31-2002 | Normativ pentru determinarea prin defelctografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide. |
|-------------------|--|

III. STANDARDE

- | | |
|--------------------|---|
| SR 662:2002 | Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate |
| STAS 730-89 | Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare |

STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/13/83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
STAS 1913/15-75	Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.
STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-85	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

Tabelul 6

Frațiuni de agregate	Strat de uzură	Strat de legătură			
		Tipul mixturii asfaltice			
Naturale din amestecul total	BA 8 BA 8a	BAD 25 BAD 25m BAD 25a	BADPC 25 BADPC 25a	BADPS 25 BADPS 25a	
Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	9 ... 13	2 ... 7	2 ... 7	2 ... 7	
Filer și nisip, fracțiunea (0,1...4)mm, %	Diferența până la 100%				
Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	22 ... 45	55 ... 72	-	-	
Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8mm,%	-	-	39 ... 58	-	
Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8 mm,%	-	-	-	39 ... 58	

NOTĂ: Conținutul de filer pentru betoanele asfaltice deschise este de minimum 2%.

Tabelul 7

Mărimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2	BA 8 BA 8a
Treceri prin site cu ochiuri pătrate - SR EN 933-2	
25 mm	-
16 mm	-
8 mm	90 ... 100
4 mm	56 ... 78
2 mm	30 ... 55
1 mm	22 ... 42
0,63 mm	18 ... 35
0,20 mm	11 ... 25
0,10 mm	9 ... 13

NOTĂ: La betoanele asfaltice bogate în criblură destinate stratului de uzură și la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosește nisip de concasaj sau un amestec de nisip de concasaj cu nisip natural, din care nisipul natural este în proporție de maximum 25%.

Tabelul 8

Tipul mixturii asfaltice	Tipul bitumului	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Caracteristicile pe epruvete cilindrice tip Marshall				
				Stabilizatarea (S) la 60°C, kN, min	Indicele de curgere (I), mm	Raport S/I kN, mm	Densitatea aparentă Kg/m ³ , min.	Absorbția de apă, % vol
BA 8 BA 25 BA 8a BA 25a	D 60/80	IV ... V	IV	6,0	1,5 ... 4,5	1,3 ... 4,0	2300	2 ... 5
	D 60/80a							
	D 80/100	IV ... V	IV	5,5	1,5 ... 4,5	1,2 ... 3,6		
	D 80/100a							
BA 16 BA 16a	D 60/80	II	II	8,5	1,5 ... 3,5	2,4 ... 5,6	2300	2 ... 5
	D 60/80a	III	III	7,5	1,5 ... 4,0	1,8 ... 5,0		
	IV...V	IV	IV	6,5	1,5 ... 4,5	1,4 ... 4,3		
		II	II	8,0	1,5 ... 4,0	2,0 ... 5,3		
	D 80/100	III	III	7,0	1,5 ... 4,0	1,7 ... 4,6		
	D 80/100a	IV...V	IV ... V	6,0	1,5 ... 4,5	1,3 ... 4,0		

CAIET DE SARCINI

LUCRĂRI DE TERASAMENT

Cuprins

pag.

GENERALITĂȚI.....	4
ART.1. DOMENIU DE APLICARE	4
ART.2. PREVEDERI GENERALE	4
CAP.I. MATERIALE FOLOSITE	5
ART.3. PĂMÂNT VEGETAL	5
ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMNETE	5
ART.5. APA DE COMPACTARE	6
ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE	7
ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR	7
CAP.II. EXECUTAREA TERASAMANTELOR.....	8
ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR.....	8
ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE	9
ART.10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI	10
ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE	11
ART.12. EXECUȚIA DEBLEURILOR	14
ART.13. EXECUȚIA RAMBLEURILOR	16
13.1. Prescripții generale	16
13.2. Modul de execuție a rambleurilor	17
13.3. Compactarea rambleurilor	18
13.4. Controlul compactării	19
13.5. Profiluri și talazuri	20
13.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă	22
13.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos	22
13.8. Protecția împotriva apei	23
ART.14. FINISAREA	23
ART.15. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE	23
ART.16. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR	24
CAP.III. RECEPȚIA LUCRĂRILOR	29

ART.17. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE	29
ART.18. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR	30
ART.19. RECEPȚIA FINALĂ	30
ANEXĂ – REFERINȚE NORMATIVE	32

GENERALITĂȚI

ART.1. DOMENIU DE APLICARE

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

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914-84 și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

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

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

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

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

CAPITOLUL I – MATERIALE FOLOSITE

ART.3. PĂMÂNT VEGETAL

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

ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.

4.2. Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

4.3. Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

4.4. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drum.

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

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

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

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegera soluției de punere în operă și eventualele măsuri

de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

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

ART.5. APA DE COMPACTARE

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

5.2. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul „Inginerului”, cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

5.3. Eventuala adăugare a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Clientului, aprobare care va preciza și modalitățile de utilizare.

ART.6. PĂMÂNTURILE PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibe calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

7.1. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul 2.

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitate pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5000 mc	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitatea uscată maximă		1913/3-76
4	Coeficientul de neuniformitate		730-89
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la 1000 mc	1913/13-83
6	Umflare liberă		1913/12-88
7	Sensibilitate la îngheț, dezgheț	O încercare la fiecare: - 2000mc pământ pentru rambleuri -250ml de drum în debleu	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500mc	1913/1-82

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

CAPITOLUL II – EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART.8. PICHETAJUL LUCĂRILOR

8.1. De regulă, pichetajul axei traseului este efectuat prin grija Clientului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului din picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelmen stabilit, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

8.2. În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiecta nu etse materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

8.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, Antreprenorul, pe chelutiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. În ambele cazuri trebuie să facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil în lung, de aceiași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

8.4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țărugi și șabloane înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului.

8.5. Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-l reamplasa dacă este necesar.

8.6. În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a Inginerului, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.

8.7. Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

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

9.4. Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

9.5. Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

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

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

9.7. Toate golurile ca: puțuri, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art.4. și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

9.8. Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca Inginerul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

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

ART.10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

10.1. Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectantului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Consultantului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de mișcare a terasamentelor), precum și informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distanțe, etc.).

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

10.3. Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.

10.4. Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământului provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Inginerul și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea calităților de pământ ce se vor exploata.

10.5. La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, „Tabloul de corespondență a pământului” prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

10.6. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, „Tabelul de mișcare a pământului” care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ține cont de „Tabloul de corespondență a pământului” stabilit de Client, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale intinerarului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării Inginerului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începere a lucrărilor.

ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE DE PĂMÂNT

11.1. În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Inginerului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minim 8

zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Inginerul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor art.4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

11.2. La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a Inginerului, să fie la o depărtare mai mare de 10m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5... 1:3; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin execuția acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

11.4. Antreprenorul va avea grija ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riște antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare, în acest caz, Antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

11.5. Inginerul se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

11.6. Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina Antreprenorului.

ART. 12. EXECUȚIA DEBLEURILOR

12.1. La săparea în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea și evacuarea apelor pluviale și evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura că lucrările se vor executa fără a fi afectate de apr.

12.2. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanșa prevăzută, Inginerul va putea prescrie

realizarea unui strat de formă, pe cheltuiala Clientului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru straul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

12.3. Prevedrile STAS 2914-84 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabel 3.

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nispiuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri mărnose	1,0:1,0 ... 1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5 ... 1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	De la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consolă

12.4. Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp Inginerul.

12.5. Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30cm (conform prevederilor din tabelul 5 pct.c).

12.6. În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină:

- degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei;
- cea mai mare fracțiune posibilă a rocii, evitând orice risc de deterioare a lucrărilor.

12.7. Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, Antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

12.8. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sunt late de 3 m și sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

Profilul	Toleranțe admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3cm	+/- 5cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5cm	+/- 10cm
Taluz de debleu neacoperit	+/- 10cm	Variabil în funcție de natura rocii

12.9. Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat în art.14.

12.10. Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământuri sensibile la umezeală, Inginerul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală;
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte umidității optime Proctor Normal.

12.11. În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, Antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafața părții excavate și să execute în timp util șanțuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

ART.13. EXECUȚIA RAMBLEURILOR

13.1. Prescripții generale

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

13.1.2. Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

13.1.3. Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minime definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de Inginer sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

13.2. Modul de execuție a rambleurilor

13.2.1. Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a lucrării și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

13.2.2. Pământul adus de platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a lucrării în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform art.16.

13.2.3. La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

- împănarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp și luarea lor în considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00m grosime la partea superioară a rambleului.

13.2.4. La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv

așternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

13.3. Compactarea rambleurilor

13.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914-84, conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: $h \leq 2,00$ m $h > 2,00$ m	100	95	97	93
	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub ptul drumului: $h \leq 0,50$ m $0,5 < h \leq 2,00$ m $h > 2,00$ m	100	100	100	100
	100	97	97	94
	95	92	92	90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTĂ: Pentru pământurile necoezive, stâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental,

echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile la controlul gradului de compactare.

13.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului Inginerului, cu cel puțin 8 zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă planșă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

13.3.3 Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminți și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor verificate.

13.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- a). controlul va fi pe fiecare strat;
- b). frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	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 gradului de compactare	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 fiecare strat și sector de drum.

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

13.5. Profiluri și taluzuri

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

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

Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

13.5.2. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 7.

Tabelul 7

Natura materialului în rambleu	H (max m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 5.

13.5.3. În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

13.5.4. La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundație este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3 1,5.

O

O

O

- O

O

O

O

O

- O

- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pământuri Inginerul va putea impune Antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

13.7. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

13.7.1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gardul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

13.7.2. Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

13.7.3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admițându-se toleranțele arătate la art. 12 tabelul 4. aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

13.8. Protecția împotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor 10 ani.

Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

ART. 14. FINISAREA

14.1. Stratul superior al umpluturii de pământ va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute de proiect.

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date de tabelul 5, respectiv în tabelul 4.

În ce privește lățimea platformei și cotele de execuție, abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei: +/- 0,05m față de ax;
 +/- 0,10 m pe întreaga lățime;
- la cotele proiectului +/- 0,05 m față de cotele de nivel ale proiectului

14.2. Dacă execuția sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperiș, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

ART.15. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE

În timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuții.

În afară de acestea, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a Inginerului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

ART.16. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

16.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalte reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor așternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

16.2. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de Inginer.

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

16.3. Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlați reperi de trasare.

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de $\pm 0,10$ m în raport cu reperi pichetajului general.

16.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

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

16.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914-84, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

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

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

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

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

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

16.4.7. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundații se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

16.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

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

16.6. Verificarea grosimii straturilor așternute

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

16.7. Verificarea compactării umpluturilor

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

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm³, conform STAS 2914-84, cap.7. pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

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

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 mp de strat compactat.

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

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

16.7.3. Nu se trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

16.7.4. Zonele insuficient compactate pot fi identificate ușor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

16.8. Controlul caracteristicilor patului drumului

16.8.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului.

16.8.2. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct.12.13 (tabelul 4) și la pct. 14.5.6 din prezentul caiet de sarcini.

Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.

16.8.3. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

Conform Normativului CD 31-2002, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 9, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 9

Tipul de pământ conform STAS 1243-88	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

În cazul utilizării metodei de determinare a deformației liniare prevăzută în STAS 2914/4-89, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

CAPITOLUL III – RECEPȚIA LUCRĂRII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții preliminare și unei recepții finale.

ART.17. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

17.1. În cadrul recepției pe faze determinate (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinate, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

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

17.3. Recepția pe faze se efectuează de către Inginer și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

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

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundație;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

17.5. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.

17.6. La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului.

17.7. Lucrările nu se vor recepționa dacă:

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

Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

ART.18. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94.

ART.19. RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat de HGR 273/94.

**CAIET DE SARCINI GENERALE.
LUCRĂRI DE TERASAMENTE**

REFERINȚE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08/2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	Norme generale de protecția muncii.
NSPM nr.79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
Ordin MI nr.775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr. 116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. NORMATIVE TEHNICE

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin defelctografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
-------------------	--

III. STANDARDE

STAS 730-89	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
SATS 1243-88	Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.

STAS 1709/1-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/3-76	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-86	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-88	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflături și contracții mari.
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
STAS 1913/15-75	Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.
STAS 2914/84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

CAIET DE SARCINI

CONSTRUCTII DIN BETON ARMAT

CONSTRUCȚII DIN BETON ARMAT

La executarea lucrărilor se vor respecta cerințele codului NE012/99, cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat.

Rosturile de turnare prevăzute prin tronsoanele pereților chesonului se vor trata conform capitolului 13 „Rosturi de lucru” din NE012/99.

Piese de trecere din peretele circular, pe timpul coborârii, se va astupa cu mortar de ciment sau flanșe oarbe la interior.

Se va da o atenție deosebită instructajului privind măsurile de luat la executarea săpăturilor în cheson.

BETOANE ȘI TENCUIELI

1. BETOANE

1.1. Generalități

În acest capitol sunt incluse atât specificațiile generale pentru betoane cât și cele pentru betonul proaspăt de completare la structurile de rezistență existente, executat cu agregate mărunte (beton de monolitizări).

1.2. Standarde și Normative de referință

NE012/99	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat;
STAS 10107/90	Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat;
P1000/1992	Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale;
C16/1994	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalațiilor eferente și precizărilor ulterioare;
P73/1978	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea recipientilor din beton armat și beton precomprimat pentru lichide și îmbunătățirile ulterioare;
C155/1989	Normativ privind prepararea și utilizarea betoanelor cu agregate ușoare;

C156/1985	Normativ pentru verificarea calității, recepția lucrărilor de construcții și instalații;
C170/1987	Instrucțiuni tehnice privind protecția elementelor din beton armat și beton precomprimat supraterane situate în medii agresive naturale și industriale inclusiv modificările și completările ulterioare;
STAS 36221/1/86	Betoane de ciment. Clasificare;
STAS 3349/1/83	Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea gradului de agresivitate al apei;
STAS 1759/88	Încercări pe betoane. Încercări pe beton proaspăt;
STAS 5440/70	Betoane de ciment. Verificarea reacției alcaline agregate;
STAS 9602/90	Beton de referință. Prescripții pentru verificări și încercări.
STAS 1799/88	Construcții din beton, beton armat și beton precomprimat. Prescripții pentru verificarea calității materialelor din beton, beton armat și beton precomprimat.

1.3. Documentații ce se cer antreprenorului

1.3.1. Dozaje (rețete) stabilite prin încercări (design mixt). Rețetele se vor stabili conform prevederilor NE012/99, anexa 1.4.

Cu cel puțin 30 zile înainte de a începe betonarea, antreprenorul va înainta dozajele (rețetele) de control pentru fiecare clasă de beton, arătând că dozajul și componenta betonului vor da un beton care va satisface cerințele specificate.

1.3.2. Betonarea pe timp cald sau pe timp foarte friguros. Antreprenorul va prezenta metodele propuse spre a satisface cerințele pentru prepararea betonului, în acest scop se vor consulta normativele C16/84 și NE012/99, anexa 1.4.

1.3.3. Adaosuri. Dacă antreprenorul intenționează să folosească întăritor de priză sau plastifiant sau alte aditive, va trebui să depună cu cel puțin 30 zile înainte datele fabricantului spre a fi aprobat de beneficiar sau reprezentantul acestuia. În acest scop, se va consulta normativul NE012/99, anexa 1.3.

1.3.4. Certificate. Antreprenorul va trimite la timpul convenit beneficiarului sau reprezentantului său următoarele:

- a). Buletine de laborator pentru fiecare dozaj încercat, precum și certificatele de la fabricanți și furnizori, atestând că cimentul și ceilalți componenți sunt de bună calitate;
- b). Noi buletine de laborator de fiecare dată când este necesar să se schimbe sursa, genul sau caracteristicile componenților în timpul acestui contract.
- c). Certificat(e) confirmând că fiecare adaos chimic pus în operă este identic cu mostra omologată și este compatibil cu ceilalți componenți din rețeaua stabilită.

1.3.5. Buletine de încercări. Antreprenorul va furniza toate buletinele de încercări.

1.4. Probe și teste la materiale pentru lucrări de beton

1.4.1. Imediat ce este posibil, după semnarea contractului, antreprenorul va furniza spre aprobare beneficiarului, sau reprezentantului acestuia, o listă a surselor pe care le propune contractorul pentru obținerea materialelor ce necesită aprobare, certificate și teste.

Contractorul va executa testarea conform cu instrucțiunile primite de beneficiar sau reprezentantul acestuia și după cum se specifică mai jos.

Contractorul va asigura un laborator pe șantier unde se vor face majoritatea testelor, în afară de cazul în care se prevede diferit. Înaintea testării beneficiarul sau reprezentantul său va primi o notificare corespunzătoare ca să-i permită asistarea la teste. Toate costurile aferente testelor se vor suporta de contractor. Acestea sunt diferite de STAS 1799/88, C56/85 și NE012/99, anexa I.5, VI.3.

1.4.2. Beneficiarul poate cere ca anumite materiale sau teste de control a calității să se testeze (să aibă loc) într-un laborator independent (neutru). Costurile aferente primei testări pe orice material sau lucrări terminate se vor suporta de PRIMA PARTE din contract, iar costurile aferente retestărilor necesare, datorită faptului că primul test a eșuat (nu a avut rezultate conform specificațiilor), se vor plăti de contractor.

1.4.3. Toate costurile necesare testării și asigurării rapoartelor sau certificatelor aferente, indiferent dacă sunt cerute prin specificații sau de beneficiar (sau de către reprezentantul acestuia), se vor suporta de contractor, adică se vor include în prețurile unitare pentru lucrările de beton.

1.4.4. Agregate. Prlevarea mostrelor și testarea agregatelor se va executa conform prevederilor capitolelor respective din STAS 1667/76, pct.6 și anexa 1.4.

Probele de minim 50 kg se vor prezenta beneficiarului sau reprezentantului acestuia, periodic, după solicitări, pentru inspectare, analiză și testare. Dacă sunt aprobate de acesta, tot agregatul fin și grosier de diferite tipuri de beton folosite în proiect trebuie să fie de o calitate și o granulație cel puțin egală cu cea a probei aprobate (omologate).

În decursul executării lucrărilor se vor face verificări de rutină prin laboratorul de pe șantier și rezultatele acestor teste se vor furniza în timp util beneficiarului sau reprezentantului acestuia. Lucrările de betonare vor continua atât timp cât rezultatul arată respectarea condițiilor impuse.

1.4.5. Apa. Apa pentru amestec se va testa conform STAS 790/84 în momentul aprobării stației de betoane care alimentează cu beton pentru lucrări sau în cazul în care se intenționează schimbarea apei.

1.4.6. Adaosuri – se vor respecta prevederile STAS 8753/78, 8625/90, cod de practică NE012/99.

1.4.7. Ciment. Contractorul va furniza în dublu exemplar un certificat de testare (certificat de conformare) împreună cu fiecare lot de ciment livrat pentru lucrări, pentru a dovedi respectarea specificațiilor. Certificatele vor fi însoțite de o copie a certificatului cu rezultatul testelor. Lotul respectiv va fi identificat clar prin certificat. Certificatul semnat de un reprezentant autorizat al fabricantului va menționa că proba a fost testată de producător sau de către un laborator agregat și că respectă în orice privință prevederile specificațiilor pentru tipul de ciment.

Acest certificat nu îl va scuti pe contractor de răspunderea sa de a asigura numai ciment care respectă prevederile menționate în scopul introducerii în lucrări.

La livrarea pe șantier se vor face testele de control obișnuite pentru calitatea materialului pe probe prelevate conform STAS 227/3/86, 227/4/86, 5296/77, 227/6/86 în cadrul laboratorului de pe șantier NE012/99, anexa VI.3.

1.5. Beton proaspăt

Încercările pe beton proaspăt se fac conform STAS 1759/88.

1.5.1. Înainte și în cursul operațiunii de betonare se vor efectua teste pentru a verifica lucrabilitatea și temperatura betonului proaspăt pentru clasa 20 și superioară. Probele (mostrele) se vor preleva la locul de descărcare din vehiculul de transport.

Periodicitatea de prelevare a probelor și verificarea unui tip anume de beton este de 2 verificări/schimb de 8 ore și cel puțin 25 mc dintr-un tip anume de beton. În perioadele calde sau reci se vor face în plus 2 verificări suplimentare la ore critice.

1.5.2. Lucrabilitatea betonului proaspăt se va stabili prin testul de tasare a conului la amestecul de beton conform STAS 3622/86 și NE012/99, tabela I.2.2. de la I.0 la I.5. Lucrabilitatea necesară pentru fiecare dozaj se va stabili prin grija contractorului în momentul preparării dozajelor de probă, pentru a se asigura toate cerințele din punct de vedere al rezistenței menționate.

Toleranțe admise: tasare con. ± 25 mm, sau $\pm 1/3$ din valoarea cerută, care din ele este mai mare.

1.5.3. Temperatura betonului proaspăt nu va depăși $+32^{\circ}\text{C}$ în momentul turnării betonului în structuri obișnuite, altele decât cele masive, adică acelea a căror dimensiuni sunt astfel încât în timpul hidratării cimentului este generată căldura excesivă. În cazul acesta temperatura nu va depăși $+16^{\circ}\text{C}$, în perioadele calde și reci se vor face verificări dese ale betonului la livrare și după turnarea în cofraje. Rezultatele se vor înregistra. Temperatura aerului, viteza vântului și umiditatea relativă se vor înregistra de asemenea. Toate aceste date se vor identifica la lucrările în curs de execuție pentru ca condițiile învecinate unei părți din structură să poată fi determinate dacă este cazul ulterior.

1.5.4. Măsurile în cazul nerespectării prevederilor aferente betonului proaspăt. Pierderea lucrabilității. Nu este permisă adăugarea de apă la beton în momentul ajungerii pe șantier în afara cazului în care apa este necesară pentru corectarea dozajului pentru a se atinge tasarea conului cerută în limitele raportului maxim specificat de apă/ciment și în afara cazului în care nu a fost dozat corespunzător în betonieră.

1.6. Turnare și finisaje

1.6.1. Transportul betonului de la betonieră. Betonul se va transporta de la betonieră la locul de punere în operă cât mai repede posibil, folosind mijloacele și metodele care să împiedice segregarea materialelor, uscarea necorespunzătoare sau creșterea temperaturii, înghețarea sau contaminarea ingredientelor și se va asigura calitatea și consistența corespunzătoare a betonului.

Gălețile, autobetonierele sau echipamentul de pompare nu vor conține beton de dozaj diferit sau care conține ciment de altă calitate.

Dacă nu s-a obținut aprobarea pentru pompare atunci se vor respecta întocmai instrucțiunile fabricantului.

Contractorul va prevedea situații alternative adecvate pentru transportul și turnarea betonului în cazul unei defecțiuni a pompei, până ce betonarea va ajunge la un rost de lucru amplasat rezonabil.

1.6.2. Manipularea betonului – punerea în operă.

Betonul se va descărca cât mai aproape posibil de poziția finală în cofraj pentru a se evita manipularea ulterioară sau curgerea. Contractorul poate folosi în orice anotimp din an:

- bene metalice, 180 l, conținut maxim la turnarea de planșee subțiri, suprabetonări;

- idem, orice capacitate când se toarnă alte elemente;

- echipament de pompare și echipament de transport de un tip corespunzător cu o capacitate și o putere corespunzătoare;

- jgheaburi înclinate metalice sau cu o căptușeală metalică (nu aluminiu) cu panta maximă 1 verticală cu 2 orizontală și panta minimă 1 verticală pe 3 orizontală. Când sunt necesare pante abrupte sau jgheaburi de peste 6 m lungime, betonul se va descărca într-un buncăr sau benă tip 1, aprobat înainte de a fi distribuit;

- contractorul poate folosi și benzi transportatoare, dar nu în anotimp cald sau rece. Acestea vor fi orizontale sau cu o pantă care nu va duce nici la segregarea nici la pierderea de material și nici nu vor permite ca betonul să se lipească de banda de retur și va fi astfel dispusă la desfășurare, încât să se împiedice segregarea.

Alte dispozitive care se pot folosi în timpul anului:

- cărucioare împinse manual și/sau roabe care să nu curgă sau să fie prevăzute cu capace în timpul anotimpurilor calde sau reci;
- lopeți.

Toate echipamentele vor fi păstrate curate și fără pojghiță de beton întărit prin udare și spălare cu apă abundentă după fiecare turnare sau după pauze în lucru ce depășesc 1 oră.

Se vor prevedea podine de circulație peste armături astfel ca acestea să nu fie deformat, deplasate sau avariate.

1.6.3. Turnarea betonului-generalități.

Nu se va turna nici un beton până ce antreprenorul va obține aprobarea să o facă de la beneficiar sau reprezentantul său.

Contractorul va face cunoscut beneficiarului sau reprezentantului său cu cel puțin 2 zile înainte, intenția sa de a turna în unul sau mai multe elemente și va asigura toate facilitățile spre a permite acestuia să examineze armarea și cofrajul respectiv.

Cofrajele în care se va turna beton se vor pregăti în consecință (conform 2.3.2) și se vor uda bine imediat după turnare.

Armarea se va verifica pentru a fi conformă cu prevederile 2.4. (mai ales în ceea ce privește distanțierii și distanța între bare).

Cu excepția în care se aprobă diferit betonul se va turna în cofraje cu pompă, bene sau lopată.

Se interzice folosirea vibratoarelor pentru împingerea masei de beton proaspăt.

La stâlpi, pereți și elemente verticale similare, betonul se va turna înainte de fixarea armăturii în planșeul respectiv. Rostul de construcție se va afla sub partea inferioară a grinzii celei mai coborâte.

Elementele verticale se vor turna în 2 etape: în acest caz în imediata apropiere a planului rostului se vor fixa 2 etrieri suplimentari (o bucată sub și o bucată peste).

Betonul se va turna în straturi orizontale de maxim 50 cm grosime. La planșee, betonul se va turna în straturi continue până la executarea întregului planșeu sau a unei părți de mărime aprobată (cum se arată în planșe).

Dacă oprirea în altă parte a turnării betonului pare dinainte inevitabilă, în prealabil se va pregăti rostul de lucru la locul unde se va opri turnarea.

Amplasarea acestui rost va fi aprobată de beneficiar, sau de reprezentantul său înainte de începerea turnării. Betonul se va turna continuu pentru ca nici o cantitate să nu se toarne pe un beton care s-a întărit suficient de mult pentru a forma cusături sau planuri slabe în cadrul secțiunii respective.

Betonul se va furniza într-un astfel de ritm încât intervalul dintre straturile succesive să nu depășească 20 minute. Fiecare strat se va lega de cel anterior prin vibrare.

Straturile de beton nu se vor termina cu pante în formă de pene ci se vor avea capete verticale și fețe superioare netede.

Apa care se acumulează pe suprafața unei suprafețe de beton proaspăt turnat, trebuie îndepărtată.

1.6.4. Turnarea betonului de la înălțime normală.

Betonul poate cădea liber în cofraje de pereți sau stâlpi de la înălțime mai mică de 2,00 m.

1.6.5. Turnarea betonului de la înălțime mare,

În sensul acestui paragraf se va considera înălțime mare, orice înălțime care depășește 2 m și de la care betonul cade liber în cofrajul pentru pereți, stâlpi sau alte elemente. Se va permite căderea liberă pe toată înălțimea numai a amestecurilor de beton coeziv care nu se segrează, cu condiția ca armătura să nu fie deplasată, cofrajul avariât sau mișcat. Astfel se vor folosi jgheaburi rigide, sau flexibile în trunchiuri de con conform 2.2.3.3.

Contractorul va executa un perete eșalon spre a demonstra eficiența metodei sale propuse. Peretele ales ca specimen va avea cel puțin 1,5 m lungime.

1.6.6. Turnarea betonului pe vreme proastă.

Se va întrerupe turnarea când cantitatea de ploaie este suficientă spre a spăla suprafața betonului proaspăt. Betonul va avea o temperatură de turnare care să nu creeze dificultăți din cauza reducerii tasării prizei rapide sau rosturi reci.

Turnarea betonului pus în operă nu va depăși 32°C, fac excepție elementele mai groase de 1 m, la care temperatura nu va depăși 30°C.

Pentru turnarea betonului pe timp friguros se va consulta C140/86 anexa X.1 și anexa X.5.

Dacă temperatura armării este de peste 50°C va fi stropit cu apă puțin înainte de betonare.

Atunci când beneficiarul sau reprezentantul său va cere, contractorul va efectua măsurători în betonul elementar de grosimea arătată mai sus. Metoda se va stabili de comun acord cu beneficiarul sau reprezentantul său.

1.6.7. Finisarea suprafeței betonului

1.6.7.1. Aspectul suprafețelor formate de cofraje și tipare.

1.6.7.2. Suprafețele ușor orizontale sau ușor înclinate. Suprafețele cu panta de sub 25% față de orizontale se vor finisa după cum urmează:

a. fața superioară a plăcii care urmează a se acoperi cu un strat de pardoseală, hidrofug sau cu un strat de izolație hidrofugă pentru apă sub presiune se va corăra în planșele aferente contractului sau în alte domenii.

b. fața superioară a unei planșare nu se va acoperi ulterior cu alte materiale, va fi nivelată, finisată neted cu drișca sau mistria atâta timp cât nu s-a făcut priza la coatele și pantele din planșe sau în altă parte. Discuirea și prelucrarea cu mistria se va face pentru a preveni apariția de mortar în exces sau mustirea cu lapte de ciment la suprafața betonului.

Amprentarea suprafeței se va executa prin folosirea unor dispozitive speciale la adâncimile și cu modulele descrise.

1.6.7.3. Fețele ascunse ale betonului se vor lăsa așa cum rămân după decofrare, cu excepția suprafețelor segregate, care trebuie remediate. Fețele de beton care urmează a se tencui se vor face aspre prin mijloacele aprobate, pentru a favoriza aderența.

Fețele de beton care se vor finisa diferit față de ce s-a specificat, se vor pregăti conform indicațiilor într-un mod convenit și aprobat.

1.6.7.4. Condițiile de calitate pentru finisarea suprafeței betonului. Lucrările de finisare ale betonului nu vor fi inferioare celor prezentate de secțiunile etalon din punct de vedere calitativ și care au fost aprobate de beneficiar (sau reprezentantul său).

1.6.7.5. Măsurile care trebuie luate în cazul nerespectării etalonului de calitate:

- suprafețele segregate se vor repara imediat după scoaterea cofrajului;
- gurile superficiale lăsate de apă/aer se vor umple;
- în cazul în care nu se dau alte instrucțiuni, fata betonului aparent turnat pe cofraj se va freca imediat după scoaterea cofrajului pentru îndepărtarea neregularităților și a bavurilor de orice fel. Fețele ascunse ale betonului se vor

lăsa așa cum rămân după scoaterea cofrajului, cu excepția cazului când apar segregări care se vor repeta.

În cazul în care:

- a. apar deplasări ale armăturii la turnarea betonului;
- b. cofrajele nu au susținut betonul în mod corespunzător;
- c. suprafața are un finisaj care nu este conform cu cel al secțiunii acceptate ca probă, beneficiarul de comun acord cu inginerul de rezistență al proiectantului vor hotărâ ce metodă se va folosi pentru repararea betonului de către contractant.

1.7. Protejarea și tratamentul betonului monolit

1.7.1. Cerințe

1.7.1.1. Generalități: betonul preparat și pus de curând în operă va fi protejat prin mijloace uscate, a ploii și de contactul cu substanțe care l-ar afecta negativ. În plus, betonul proaspăt va fi tratat în scopul de a împiedica viteza exagerată de evaporare a apei de pe toată suprafața, în perioada necesară hidranții cimentului și intrării corespunzătoare a betonului.

1.7.1.2. Anotimp foarte cald sau rece. Dacă temperatura la umbră este de +32°C și în uscare, sau +5°C și în coborâre, contractorul va implementa metode de protejare și tratament sub temperatura ridicată sau scăzută, sau cum se aprobă de beneficiar.

1.7.1.3. Tratament în perioada de întărire. Perioada minimă de timp pentru protejarea și tratamentul betonului de ciment Portland normal ce se întărește în anotimp foarte cald, cu vânturi uscate, va număra cel puțin 7 zile. În condiții normale protecția și tratamentul vor fi menținute cel puțin 4 zile în timpul cărora temperatura medie a betonului va depăși +10°C.

1.7.1.4. Metode de tratament. Contractorul va folosi una din metodele descrise mai jos numai după ce betonul va deveni vârtos:

- a. Inundare – suprafața va fi ținută sub apă pe toată perioada de tratament;
- b. Aplicare continuă a apei – se realizează cu o doză care atomizează apa (încât se formează ceață și nu stropi) până ce betonul se întărește;

c. Acoperirea – întreaga zonă tratată se acoperă cu pânză de sac (iută) așezată direct pe beton și menținută umedă în mod continuu.

d. Acoperirea cu foi impermeabile – întreaga zonă de tratat se menține constant umedă prin stropire ca la punctul b. cel puțin 18 ore, după care se acoperă imediat cu foi impermeabile adecvate acestui scop, fără rupturi sau goluri. Se va menține umed betonul în toată perioada de întărire.

1.7.2. Protecția betonului

1.7.2.1. Betonul sub nivelul terenului se va proteja de surpările de teren în timpul și după turnare.

1.7.2.2. Betonul turnat în teren care conține substanțe dăunătoare se va prepara dintr-un sort corespunzător de ciment și nu va fi în contact cu terenul și cu apa sursă din acestea. În timpul turnării și cu 3 zile după terminarea lucrării.

1.7.2.3. Contractorul va stabili prin cel puțin o probă de laborator concentrația sulfatilor din teren prin procentul SO₃ care trebuie să fie sub 0,2%.

1.7.2.4. Betonul care nu a ajuns la maturitate se va proteja contra deteriorărilor produse de încercări excesive, vibrare, șocuri, erodate cu apă sau murdare și alți factori care ar prejudeca rezistența și durata în timp a betonului întărit.

1.7.2.5. Acolo unde va indica beneficiarul (sau reprezentantul său) acolo unde se arată în planșe, elementele de beton care se acoperă ulterior cu umplutură vor fi protejate contra agresivității sărurilor din materialul de umplutură și de terenul înconjurător printr-o membrană impermeabilă ce constă dintr-un amorsaj și un strat de mortar bituminos aprobat, aplicat în strictă conformitate cu recomandările fabricantului.

1.8. Cofraje și eșafodaje

1.8.1. Generalități

În acest capitol sunt incluse specificațiile generale pentru betonul monolit cât și eșafodajele necesare.

1.8.2. Standarde și normative de referință

NE012/99

Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat

C11/70

Instrucțiuni privind alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor metalice palne pentru perete din beton monolit la clădiri.

- C56/85 Normative pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente; instrucțiuni pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcțiile și instalațiile aferente și modificările la instrucțiuni.
- STAS Z606/79 Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sisteme și toleranțe.
- STAS 10265/1/81 Toleranțele la suprafețele din beton aparent.
- STAS 857/83 Piese și elemente din beton pentru construcții – condiții generale.

1.8.3. Proiectarea și executarea cofrajelor și eșafodajelor va fi executată de persoane competente. Cofrajele și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții: să asigure forma, dimensiunile și finisajul necesar, să fie etanșe la pierderea de lapte de ciment, să fie stabile, rezistente, să nu permită deformații, săgeți, etc. pentru toleranțele admise și să permită decofrarea rapidă fără deformări de material.

1.8.4. Produse și materiale

1.8.4.1. Cofrajele și eșafodajele vor trebui să îndeplinească toate condițiile din normele în vigoare pentru realizarea unei lucrări de foarte bună calitate.

1.8.4.2. Toleranțele pentru cofrajele ce se vor folosi pentru structuri monolitice vor respecta prevederile C140/86, anexa X.3.

1.8.4.2.1. Lungime panouri cofraje ± 4 mm.

Lățime panouri cofraje ± 3 mm.

Lumina plăcii și grinzii ± 10 mm.

1.8.4.2.2. Secțiunea transversală (ambele direcții):

Plăci și pereți ± 2 mm

Stâlpi și grinzi ± 3 mm

1.8.4.2.3. Planeitate. Distanța maximă de la dreaptar de 1,00 m plasat în orice poziție pe suprafață plană nu va depăși 3 mm. Deviația totală maximă a unei plăci sau grinzi de la planul ideal orizontal nu va depăși 10 mm.

1.8.4.2.4. Materiale. Placajul, tabla de hotel, tirnari de cofraj și agenții de decofrare vor trebui să îndeplinească condițiile de la 2,3,1,3,1 și cele din normativele și STAS-urile în vigoare.

1.8.4.2.5. Condiții de execuție:

- înainte de fiecare folosire a cofrajelor, acestea se vor unge cu agentul aprobat pentru decofrare, pe fețele cofrajului care intră în contact cu betonul neîntărit pentru a împiedica lipirea betonului.

- acest agent se va aplica înaintea montării armăturilor și se va folosi în asemenea cantități încât să nu curgă.

2. TENCUIELI

2.1. Tencuieli interioare

2.1.1. *Clasificarea tencuielilor.*

Tencuielile interioare sunt clasificate după:

1. natura suprafeței pe care se aplică:

- cărămidă;
- beton;
- rabitz.

2. liantul folosit:

- care nu rezistă la apă și umiditate;
- rezistă la umiditate.

3. modul de prelucrare a feței văzute:

- obișnuite (brute, driscuite, discruite fin, văruite);
- speciale (impermeabile, hidrofuge).

2.1.2. *Standarde și normative de referință.*

Acolo unde există contradicții între prevederile prezentelor specificații și prescripțiile cuprinse în standardele și actele normative enumerate mai jos, vor avea prioritate prezentele specificații.

2.1.3. *Standarde și normative:*

STAS 146/80	Var pentru construcții.
STAS 388/80	Lianți hidraulici. Ciment Portland.
STAS 545/1/80	Ipsos pentru construcții.
STAS 790/84	Apa pentru betoane și mortare.
STAS 1030/85	Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuială.
STAS 1500/78	Lianți hidraulici. Cimenturi cu adaosuri.

STAS 1667/76	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți naturali
STAS 2073/75	Clorura de calciu tehnică.
STAS 2542/83	Împletituri din sârmă. Plase cu ochiuri hexagonale și trapezoidale.
STAS 2634/80	Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuieli. Metode de încercare.
STAS 3910/4/76	Var. Reguli pentru verificarea calității
STAS 5294/77	Cimenturi. Determinarea rapidă a mărcii cimentului.
STAS 7055/87	Ciment Portland alb.
STAS 7058/91	Poliacet de vinil. Dispersii apoase.
STAS 8133/90	Ciment. Reguli pentru verificarea calității.
STAS 8626/70	Lignosulfonat de calciu tehnic.
STAS 9201/80	Var hidratat în pulberi pentru construcții.
C18/83	Normativ pentru executarea tehnologiilor umede.
C56/85	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente și instrucțiuni pentru lucrările ascunse, inclusiv modificările la acest normativ.

2.1.4. Materiale și produse

2.1.4.1. Materiale, coloranți și adaosuri. Toate materialele care intră în compoziția tencuielilor ca și adaosurile necesare realizării lucrărilor cerute în planșe trebuie să se încadreze în standardele din specificații.

Adaosurile pentru reglarea timpului de priza plastifiante se vor utiliza conform aprobării beneficiarului (reprezentantului său).

2.1.4.2. Amestecuri. Mortarele vor fi cele indicate în proiect și vor respecta standardele în vigoare (Vezi C17/82).

2.1.5. Execuția lucrării. Operațiuni pregătitoare.

Înainte de începerea execuției lucrărilor de tencuire trebuie terminate toate golurile de instalații electrice, de apă, de încălzire încorporate în tencuială, plase de rabbitz, suprafețe suport, rosturile, acoperișul.

2.1.6. Abateri admisibile

2.1.6.1. La tencuieli brute:

- a. Umflături, cipuituri, crăpături, fisuri, etc. - maxim una de până la 3cm pe metrul pătrat.

- b. Zgârieturi mari (max. 3mm), bășici și zgârieturi adânci formate la driscuire pe stratul de acoperire - maxim 2 la metrul pătrat.

2.1.6.2. La tencuielile driscuite:

- a. Neregularități ale suprafețelor la verificarea cu dreptarul la 2m lungime - maxim 2 în orice direcție, având adâncimea sau înălțimea de până la 2mm.
- b. Abateri de la verificarea tencuielilor perților – maxim 1mm/m și maxim 3mm pe toată înălțimea încăperii.
- c. Abateri față de orizontală a tencuielii tavanelor – maxim 1mm/m și maxim 3mm de la o latură la alta.
- d. Abateri față de verticală sau orizontală la intranduri, iesinduri, glafuri, profile, pilastrii, coloane, braie, cornise, ancoramente, solbancuri – până la 1mm și maxim 3mm pe element.
- e. Abateri fără de rază la suprafețe curbe – până la 5 mm.
- f. Abateri la muchii – până la 1mm/m o singură abater.

2.1.6.3. La tencuieli sclivisite:

- a. Neregularități ale suprafeței la verificarea cu dreptarul de 2m lungime – maxim 3 pe metrul pătrat în orice direcție, având adâncimea sau înălțimea de până la 2mm.
- b. Abateri de la verticală ale tencuielilor pereților – maxim 1mm/m și maxim 3mm pe toată înălțimea încăperii.
- c. Abateri de la verticală a tencuielii tavanelor – maxim 1mm/m și maxim 4mm pe total.
- d. Abateri de la muchii – maxim 3mm/m, o singură abatere.
- e. Abateri față de rază la suprafață curbă – maxim 5mm.

2.1.6.4. Defecte ce nu se admit:

- a. Umflături, ciupituri, coșcoviri, pete, fluorescențe, crăpături, fisuri, lipsuri de la glafurile ferestrelor la pervazuri, pliante, obiecte sanitare.
- b. Zgârieturi mari (maxim 3mm), bășici și zgârieturi adânci formate la driscuire în stratul de acoperire.

2.1.7. Verificări în vederea recepției:

2.1.7.1. Vor fi clasificate drept defectuase, lucrările care nu respectă prevederile prezentelor specificații precum și cele la care se remarcă următoarele neregularități:

- a. Nu respectă indicațiile prevăzute în proiect privind grosimea, trasajul, acoperirea, planeitatea, uniformitatea (ca prelucrare), muchii de racordare a zidurilor cu tavanul, glafurile, muchiile golurilor de uși sau ferestre.
- b. Nu respectă verticalitatea și orizontalitatea suprafețelor și muchiilor, planeitatea suprafețelor tencuite și depășesc abaterile admisibile conform III.4.1.3.2.
- c. Nu s-a respectat tehnologia de execuție specificată, fapt care a dus la deteriorări ale lucrărilor.
- d. Nu s-au respectat indicațiile din tabelul de finisaje aprobat în proiect.
- e. Lucrările nu s-au executat în conformitate cu panoul mostră.

2.1.7.2. Beneficiarul (sau reprezentantul său) poate decide în funcție de natura și amploarea defectelor constatate ce remedii trebuie efectuate și dacă acestea se vor face local, pe suprafețe mai mari, sau lucrările trebuie refăcute complet prin decopertarea tencuielii și refacerea ei conform specificațiilor.

2.1.7.3. Prevederea III.4.1.3.4.2. nu se aplică în cazul în care beneficiarul (sau reprezentantul său) este de acord să accepte unele lucrări executate necorespunzător specificațiilor, dar care nu afectează aspectul și protecți în timp a construcțiilor.

2.1.7.4. Pentru lucrările ce devin ascunse, se va încheia proces verbal, în care se vor specifica care sunt acestea și dacă s-au executat conform specificațiilor din proiect.

2.1.8. Mortare pentru tencuieli

2.1.8.1. Generalități

2.1.8.2. Obiectul specificației

2.1.8.3. Acest capitol cuprinde specificații pentru prepararea mortarelor pentru tencuieli interioare.

2.1.8.4. Standarde și normative de referință:

STAS 146/80	Var pentru construcții.
STAS 388/80	Lianți hidraulici. Ciment Portland.
STAS 545/1/80	Ipsos pentru construcții.
STAS 790/84	Apa pentru betoane și mortare.
STAS 1030/85	Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuială.
STAS 1667/76	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare.
STAS 2634/80	Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuieli. Metode de încercare.
STAS 3910/4/76	Var. Reguli pentru verificarea calității
STAS 5294/77	Cimenturi. Determinarea rapidă a mărcii cimentului.
STAS 8133/90	Ciment. Reguli pentru verificarea calității.
STAS 9201/80	Var hidratat în pulberi pentru construcții.
C17/82	Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor și tencuielilor. Îmbunătățirile și completările acestora.

2.1.8.5. Mostre și testări.

2.1.8.6. Testarea mortarelor se va face pentru fiecare tip în parte în conformitate cu STAS 2634/80, prin prelevare de probe și încercări de către un laborator specializat, pe cheltuiala contractorului după cum urmează:

- a. Rezistența la compresiune la 28 zile: câte un test la fiecare 100 metri cubi;
- b. Consistența și densitatea mortarului proaspăt: un test la fiecare schimb.

2.1.8.7. Condiții de acceptare la recepție a mortarului:

- a. Rezistă la compresiune la 28 zile: 50 kg/cmp;
- b. Consistența mortarului proaspăt: 5-8 cm;
- c. Densitatea mortarului proaspăt: min 1950kg/mc.

2.1.8.8. Metoda de testare și încercările laboratorului se vor supune beneficiarului (sau reprezentantului său) pentru aprobare.

2.1.8.9. Pentru cimentul folosit la mortare se vor face testări pe loturi de 5 kg din fiecare tip de ciment propus spre a fi folosit la lucrări.

2.1.8.10. Contractorul va pune la dispoziția beneficiarului (sau reprezentantului său) pentru verificare, buletinul de analiză al producătorului cimentului prin care se specifică calitatea și tipul acestuia conform STAS 388/80.

2.1.8.11. Mostre de culoare pentru mortar: dacă în proiect se solicită adăugarea unor pigmenți colorați în amestecul de mortar, pentru a fi aprobate de beneficiar (sau reprezentantul său) conform solicitărilor. Se va furniza numărul de eșantioane care este necesar pentru acest scop.

2.1.8.12. Materiale și produse:

1. Ciment Portland conform STAS 388/80;
2. Var hidratant în pulberi conform STAS 9201/88880, amestecat mecanic circa 25l de apă la 25 kg var. Amestecul se face cu 16 ore înainte de utilizare.
3. Var pastă obținut din var hidratat.
4. Apa conform STAS 790/84
5. Agregate: nisip natural de râu sau carieră conform STAS 1667/76. nisipul de carieră poate fi parțial înlocuit cu nisip de concasare. Conținutul de nisip natural va fi de cel puțin 50%.

2.1.9. Preparare mortare

2.1.9.1. Preparare

2.1.9.2. Mortarul se amestecă bine și numai în cantitatea ce se va folosi imediat. La preparare se va folosi cantitatea maximă de apă care să asigure o capacitate de lucrabilitate satisfăcătoare. Mortarul se va pune în operă după un interval de 2 ore de la preparare. Mortarul care nu se folosește va fi îndepărtat.

2.1.9.3. Dacă nu se aprobă altfel de către beneficiar (sau reprezentantul său) pentru loturile mici, prepararea se va face în malaxoare mecanice cu tambur, în care cantitatea de apă poate fi controlată cu precizie și uniformitate. Volumul de amestec din fiecare lot nu va depăși capacitatea specificată de producătorul malaxoarului.

2.1.9.4. Tipurile de mortare sunt cele din proiect și trebuie să respecte rețetele din standardele în vigoare.

2.1.9.5. Mortarul pentru tencuielile impermeabile va fi un mortar de ciment cu următoarea compoziție la metru cub: 600 kg ciment M30 (saci), nisip 0-3mm 1730kg, apă 0,310mc și adaos de apă strop P în proporție de 3% din greutatea cimenului.

2.1.9.6. Controlul calității mortarelor se va face conform STAS 1030/85.

2.1.10. Transportul mortarului

2.1.10.1. Transportul mortarului se va face cu mijloace de transport adecvate, etanșe, curate și spălate în interior și exterior când se schimbă natura materialului.

2.1.10.2. Este interzisă descărcarea mortarelor direct pe pământ, foi de tablă sau mese improvizate.

2.1.10.3. Durata de transport și punerea în operă trebuie să se facă în maxim 10 ore de la preparare pentru materiale de ciment, ciment-var cu sau fără întârziator de priză.

2.2. Tencuieli exterioare

2.2.1. Generalități. Obiectul specificației.

2.2.1.1. Prezentul subcapitol cuprinde specificații pentru lucrări de tencuieli exterioare. Clasificarea tencuielilor se face după:

1. natura suprafeței pe care se aplică:

- cărămidă;
- beton;
- beton armat.

2. liantul întrebuințat:

- rezistent la umiditate.

3. modul de prelucrare a feței văzute:

- obișnuite;
- stropite.

2.2.2. Standarde și normative de referință,

unde există contradicții între prevederile prezentelor specificații și prescripțiile cuprinse în standardele și actele normative enumerate mai jos, vor avea prioritate prezentele specificații:

STAS 146/80	Var pentru construcții.
STAS 388/80	Lianți hidraulici. Ciment Portland.
STAS 545/1/80	Ipsos pentru construcții.
STAS 790/84	Apa pentru betoane și mortare.
STAS 1030/85	Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuială.

STAS 1667/76	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare
STAS 2634/80	Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuieli. Metode de încercare.
STAS 3910/4/76	Var. Reguli pentru verificarea calității
STAS 5294/77	Cimenturi. Determinarea rapidă a mărcii cimentului.
STAS 8133/90	Ciment. Reguli pentru verificarea calității.
STAS 9201/80	Var hidratat în pulberi pentru construcții.
C18/83	Normativ pentru executarea tehnologiilor umede.

2.2.3. Mostre și testări.

Se vor respecta aceleași condiții ca la III.4.1.2.1.

2.2.4. Materiale și produse

2.2.4.1. Materiale. Pentru ciment, var, nisip, etc. se vor respecta aceleași prevederi ca la III.4.1.2.1.

2.2.4.2. Amestecuri. Idem III.4.1.2.2.

2.2.4.3. Livrare, depozitare și manipulare.

2.2.5. Execuția lucrărilor

2.2.5.1. Operațiuni pregătitoare. Idem.

2.2.5.2. Condiții climaterice și protecția lucrărilor.

2.2.5.3. În timpul verii la executarea lucrărilor de tencuieli exterioare vor fi luate următoarele măsuri:

- a. Stropirea lor cu apă pe durata a cel puțin 7 zile (pentru completarea apei pierdute prin evaporizare);
- b. Acoperirea cu rogojini, folii de polietilenă, prelate umezite (pentru protejarea față de acțiunea razelor solare sau a vântului).

2.2.5.4. Pe timp friguros, când temperatura scade sub 5°C, nu se vor executa tencuieli exterioare decât cu luarea unor măsuri de protecție corespunzătoare.

2.2.6. Tipuri de tencuieli exterioare

2.2.6.1. Tencuielile obișnuite, stropite la perți din zidărie de cărămidă se vor executa cu mortar de var de ciment marca M25T în grosime medie de 2,5 cm.

2.2.6.2. Restul tencuielilor se vor face conform prevederilor din proiect cu respectarea standardelor în vigoare.

CAIET DE SARCINI

**ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE,
EXECUTATE LA CALD**

Cuprins

pag.

GENERALITĂȚI.....	4
ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	4
ART.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE	4
CAP.I. NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR	5
ART.3. AGREGATE.....	5
ART.4. FILER	6
ART.5. LIANȚI	6
ART.6. ADITIVI	9
ART.7. FIBRE	10
ART.8. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE	10
CAP.II. MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR.....	11
ART.9. COMPOZIȚIA MIXTURILOR.....	11
ART.10. CARACTERISTICI FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE	13
ART.11. STAȚIA DE ASFALT	16
ART.12. AUTORIZAREA STAȚIEI DE ASFALT	20
ART.13. FABRICAREA MIXTURILOR ASFALTICE	20
ART.14. REGLAREA INSTALAȚIEI DE PREPARARE A MIXTURILOR ASFALTICE	22
ART.15. CONTROLUL FABRICAȚIEI	23
CAP.III. MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	25
ART.16. TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE	25
ART.17. LUCRĂRI PREGĂTITOARE	25
ART.18. AȘTERNEREA	27
ART.19. COMPACTAREA	30
ART.20. TRATAREA SUPRAFEȚEI ÎMBRĂCĂMINTEI	32
ART.21. CONTROLUL PUNERII ÎN OPERĂ	32
CAP.IV. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE .	36
ART.22. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI ÎMBRĂCĂMINTEI.....	36

ART.23. ELEMENTE GEOMETRICE ȘI ABATERI LIMITĂ	38
CAP.V. RECEPȚIA LUCRĂRILOR	39
ART.24. RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE	39
ART.25. RECEPȚIA PRELIMINARĂ	39
ART.26. RECEPȚIA FINALĂ	40
ANEXA NR.1. - UTILIZAREA BITUMULUI MODIFICAT LA STRATUL DE UZURĂ DIN	
BETON ASFALTIC	41
NR.2. – MIXTURA ASFALTICĂ STABILIZATĂ CU FIBRE ȚESUTUL	
SCHELLENBERG	46
NR.3. – REFERINȚE NORMATIVE	48
ANEXE OPȚIONALE (CONFORM PREVEDERILOR PROIECTULUI)	
NR.4. – UTILIZAREA GEOGRILELOR LA ÎMBRĂCĂMINȚILE RUTIERE	
BITUMINOASE	52
NR.5. UTILIZAREA MATERIALELOR GEOTEXTILE COMBinate	
(GEOGRILE ȘI MATERIALE GEOTEXTILE) LA ÎMBRĂCĂMINȚILE	
RUTIERE BITUMINOASE	55

GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind îmbrăcămințile bituminoase rutiere cilindrate, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinor și cuprinde condițiile tehnice de calitate prevăzute în SR 171-1:2002 și SR 174-2:1997, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

1.2. Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor publice și a străzilor, precum și la construcția drumurilor de exploatare.

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

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

ART.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

2.1. 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:

MASF8 și MASF16, mixturi asfaltice stabilizate cu fibre;

BA8, BA16 și BA 25, betoane asfaltice bogate în criblură;

BAR 16, beton asfaltic rugos;

BAPC16, beton asfaltic cu pietriș concasat.

- stratul inferior, de legătură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

BAD 25, beton asfaltic deschis, cu criblură;

BADPC25, beton asfaltic deschis, cu pietriș concasat;

BADPS25, beton asfaltic deschis, cu pietriș sortat.

2.2. În cazurile în care îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un

singur strat, acesta trebuie să îndeplinească toate condițiile cerute pentru stratul de uzură.

2.3. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu bitum neparafinos pentru drumuri se vor execuate conform STAS 174-2.

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu alte tipuri de mixturi, se vor executa conform următoarelor normative:

AND 539-2002 – stabilizate cu fibre de celuloză;

AND 549-2000 – realizate cu bitum modificat cu polimeri;

AND 553-1999 – realizate cu bitum aditivat.

CAPITOLUL I

NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR

ART.3. AGREGATE

3.1. Pentru îmbrăcăminți bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate și prelucrate care trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor după cum urmează:

- cribluri sort 4-8, 8-16 sau 16-25, conform SR 667, tabelul 8;
- nisip de concasare 0-4, conform SR 667, tabelul 10;
- nisip natural sort 0-4, conform SR 662, tabelul 5;
- pietriș și pietriș concasat, sorturi 4-8, 8-16, 16-25(31), conform SR 662, tabelul 10.

Clasa minimă a rocii din care se obțin agregatele naturale de carieră, în funcție de clasa tehnică a drumului sau a categoria străzii, trebuie să fie conform SR 667, tabelul 3.

Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de proveniență a agregatelor naturale de carieră trebuie să fie conform SR 667, tabelul 2.

Toate agregatele folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie spălate în totalitate, înainte de a fi introduse în instalația de preparare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru

evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

3.2. Aprovizionarea cu agregate naturale se va face după verificarea certificatelor de conformitate care atestă calitatea acestora.

ART.4. FILER

Filerul care se utilizează la îmbrăcăminți rutiere bituminoase este de calcar sau de cretă, conform STAS539, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

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

În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre, filerul trebuie să corespundă prevederilor STAS 539 și condiției suplimentare ca minimum de particule sub 0,02 mm să fie de 20%.

Filerul se depozitează în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

ART.5. LIANȚI

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

- bitum neparafinos pentru drumuri tip D 60/80 și tip D 80/100;
- bitum modificat cu polimeri de tipul elastomerilor termoplastici liniari;
- bitum aditivat.

Aceștia se aplică în conformitate cu indicațiile din tabelul 1.

Tabelul 1

Tipul îmbrăcăminții bituminoase	Tipul liantului
Îmbrăcămintă bituminoasă din mixtură asfaltică stabilizată cu fibre: - strat de uzură (cu adaos de fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 60/80 sau Bitum modificat cu polimeri
- strat de legătură (fără fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 60/80
Îmbrăcămintă bituminoasă cu bitum cu polimeri: - strat de uzură	Bitum modificat cu polimeri
- strat de legătură	Bitum modificat cu polimeri sau

	Bitum neparafricanos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 60/80
Îmbrăcămintă bituminoasă cu bitum aditivat: - strat de uzură și strat de legătură	Bitum aditivat: - tip D 60/80a – zona climaterică caldă - tip D 80/100a – zona climaterică rece
Îmbrăcămintă bituminoasă cu bitum cu bitum neparafricanos pentru drumuri: - strat de uzură și strat de legătură	Bitum neparafricanos pentru drumuri, conform SR 754: - tip D 60/80 – zona climaterică caldă - tip D 80/100 – zona climaterică rece.

Zonele climaterice sunt delimitate conform figurii 9.

Bitumul neparafricanos pentru drumuri tip D 60/80 și tip D 80/100 trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de SR 754 și Normativul AND 537-203 și o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar se utilizează bitum sditivat.

5.2. Conform Normativului AND 549, pct. 1.1.2. și 1.1.3., în scopul creșterii rezistenței la deformații permanente la temperaturi ridicate și a rezistenței la fisurare la temperaturi scăzute, îmbrăcămințile bituminoase, pe drumuri de clasa tehnică I...III și pe străzi de categorie tehnică I și II, cu trafic greu și foarte greu și la alte lucrări speciale (locuri de parcare, zone cu accelerări și decelerări frecvente, etc) se vor executa cu bitum modificat cu polimeri.

În cazul utilizării bitumului modificat se vor respecta prevederile Normativului AND 549 și cele din ANEXA NR.1 la prezentul caiet de sarcini.

5.3. În funcție de calitatea bitumului și natura agregatelor, în cadrul testelor preliminare se va stabili utilitatea aditivării bitumului.

Se va folosi numai bitum aditivat, în cazul în care adezivitatea bitumului pur față de agregatele naturale este mai mică de 80%, indiferent de clasa tehnică a drumului sau de categoria tehnică a străzii, la care se folosește.

Bitumul de bază folosit la prepararea bitumului aditivat tip D 60/80a și tip D 80/100a este bitumul tip D 60/80 și respectiv tip D 80/100, care trebuie să corespundă prevederilor SR 754 și Normativului AND 537-2003.

Prepararea bitumului aditivat se efectuează conform Normativ AND 553.

5.4. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, astfel:

- bitumul se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de înregistrare a temperaturilor (pentru ulei și bitum), gură de aerisire, pompe de recirculare;

- bitumul modificat cu polimeri se depozitează în recipiente metalici verticali, prevăzuți cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de recirculare sau agitare permanentă, pentru evitarea separării componentelor și sistem de înregistrare a temperaturii. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească maximum 2 zile, iar temperatura bitumului modificat pe perioada de depozitare trebuie să fie de minimum 140°C.

- bitumul aditivat se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, pompe de recirculare, sistem de înregistrare a temperaturii (pentru ulei și bitum), gură de aerisire. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească 3 zile, iar temperatura bitumului aditivat pe perioada de depozitare să fie de (120...140)°C.

5.5. Pentru amorsări și badijonări se va folosi emulsie bituminoasă cu rupere rapidă sau bitum tăiat, cu respectarea prevederilor STAS 8877.

Emulsia bituminoasă cationică se va depozita în rezervoare metalice verticale, curățate în prealabil, prevăzute cu pompă de recirculare și eventual cu sistem de încălzire.

ART.6. ADITIVI

Aditivii utilizați pentru prepararea bitumului aditivat folosit la execuția îmbrăcăminților bituminoase sunt produse tensioactive, cu compoziție și structură specifică polar-apolară, conform celor prevăzute în declarația de conformitate a calității emisă de producător.

Aditivii trebuie să fie agrementați tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Aditivii trebuie să îndeplinească următoarele condiții de bază:

- să fie compatibili cu bitumul;
- să fie stabili termic până la minimum 200°C;
- să amelioreze adezivitatea bitumului față de agregatele naturale, fără a afecta celelalte caracteristici ale acestuia;
- să nu fie toxici, corozivi sau inflamabili.

Tipul de aditiv și dozajul acestuia în bitum se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, ținându-se seama de respectarea

condițiilor tehnice impuse.

Aditivii care se intenționează a se utiliza, vor fi supuși aprobării Inginerului.

Pentru fiecare aditiv la care se cere aprobarea, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic și certificatul de conformitate a calității.

ART.7. FIBRE

Fibrele care pot fi folosite la prepararea mixturii asfaltice stabilizate cu fibre pentru execuția îmbrăcăminților bituminoase, sunt fibre sau granule din celuloză, bitumate sau nebitumate, trebuie să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Tipul și dozajul de fibre în mixtura asfaltică se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, cu respectarea următoarelor condiții tehnice:

- epruvetele cilindrice tip Mrashall se vor confecționa, în funcție de intensitatea de trafic, la temperatura de $135 \pm 5^{\circ}\text{C}$, conform reglementărilor în vigoare, iar încercările pe epruvetele cilindrice tip Marshall se vor face conform STAS 1338-2.

ART.8. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE APROBARE

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele în vigoare ale materialelor respective și SR 174-2 pct.3.1., pentru asigurarea condițiilor arătate la art.3, 4, 5, și 6 din prezentul caiet de sarcini.

CAPITOLUL II

MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR

ART.9. COMPOZIȚIA MIXTURILOR

9.1. Mixturile asfaltice atât pentru stratul de uzură cât și pentru stratul de legătură, po fi realizate integral din agregate naturale de carieră sau din amestec de agregate naturale de carieră și de balastieră, funcție de tipul mixturii asfaltice conform tabelului 2.

Tabelul 2

Tipul mixturii asfaltice	Agregate naturale utilizate
Beton asfaltic deschis cu criblură.	- criblură sort 4-8, 8-16 și 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 *) - filer

*) Conform notei de la tabelul 4.

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar aprofundat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul îl face Antreprenorul în cadrul laboratorului său autorizat, sau îl comandă la un laborator autorizat.

9.2. Formula de compziție, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susținută de studiile și încercările efectuate împreună cu rezultatele obținute se supune aprobării Inginerului.

Aceste studii comportă cel puțin încercarea Marshall (stabilitatea la 60°C; indicele de curgere-fluaj – la 60°C, densitatea aparentă, absorbția de apă), pentru cinsi conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant prestabilit. La confecționarea epruvetelor Marshall conform STAS 1338/1, numărul de lovituri vor fi de 75 pentru straturile de îmbrăcăminte la drumuri de clasa tehnică I, II, III (respectiv străzi de categoria I, II, III) și 50 lovituri pentru straturile de îmbrăcăminte pentru celelalte clase și categorii.

După verificarea caracteristicilor obținute pentru compoziția propusă, Inginerul, dacă nu are obiecțiuni sau eventuale propuneri de modificare, acceptă formula propusă

de Antreprenor.

9.3. Toate dozajele privind agregatele și filerul, sau unele adaosuri, sunt stabilite în funcție de greutatea totală a materialului granular în stare uscată, inclusiv părțile fine; dozajul de bitum se stabilește la masa totală a mixturii.

9.4. Limitele procentelor sorturilor componente din agregatul toatl sunt date în tabelul 3.

9.5. Granulozitatea agregatelor naturale care trebuie să fie asigurată pentru fiecare tip de mixtură asfaltică este indicată în tabelul 4 și în figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8.

9.6. Conținutul optim de liant se stabilește prin studiile preliminare de laborator conform STAS 1338/1, 2, 3 și trebuie să se încadreze între limitele recomandate în tabelul 5.

Tabelul 5

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținutul de liant din masa mixturii asfaltice %	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii
Strat de uzură	BA 8, BA 8a	6,5 ... 7,5	IV ... V	IV
Strat de legătură	BAD 25, BAD 25a	4,0 ... 5,0	I ... V	I ... IV
	BADPC 25, BADPC 25a	4,0 ... 5,0	III ... V	III ... IV
	BADPS 25, BADPS 25a	4,0 ... 5,0	IV ... V	IV

9.7. Raportul filer – liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice este conform tabelului 6.

Tabelul 6

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer – liant (recomandat)
Strat de uzură	Betoane asfaltice bogate în criblură:	
	- cu dimensiunea maximă a granulei de 16mm	1,3 ... 1,8
	- cu dimensiunea maximă a granulei de 25mm	1,1 ... 1,8
	Beton asfaltic cu pietriș concasat	1,6 .. 1,8
Strat de legătură	Betoane asfaltice deschise	0,5 ... 1,4

9.8. Conținutul de fibre active în mixturile asfaltice stabilizate cu fibre MASF 8 și MASF 16 va fi în limitele (0,3 ... 1,0)% din masa mixturii asfaltice, în funcție de tipul fibrei utilizate.

Conținutul optim de fibre se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice prevăzute.

ART.10. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

10.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă tip Marshall și confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și din probe prelevate de la malaxor sau de la așternereri pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcămînții gata executate. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

10.2. În lipsa unor dispoziții contrare prevederilor caietului de sarcini speciale, caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum neparafinos pentru drumuri și cu bitum aditivat, trebuie să îndeplinească, în timpul studiului de laborator și în timpul controalelor de fabricație, condițiile arătate în tabelele 7 și 8.

Tabelul 8

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice	
	BAR 16, BAR 16a, BA 16, BA 16a, BA 8, BA 8a, BA 25, BA 25a	BAD 25, BAD 25a, BADPC 25, BADPC 25a, BADPS 25, BADPS 25a
Caracteristici pe cilindri confecționați la presa de compactare giratorie:		
- volum de goluri la 80% rotații, %, max	5,0	-
- volum de goluri la 120 rotații, %, max	-	9,5
Rezistența la deformare permanentă: Fluaj dinamic la 40°C și la 1800 pulsuri, 10 ⁻⁴ mm, max	7600	-
Modul de elasticitate la 15°C, Mpa, min:	4200	3600
- zonă climaterică caldă		
- zonă climaterică rece	3600	3000
Rezistența la oboseală: numărul de cicluri până la fisurare la 15°C, min.	-	4x10 ⁵

10.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum modificat trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 9.

Tabelul 9

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice		
	BA 16m	BAR 16m	BAD 25m
Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall:			
- Stabilitate (S) la 60°C, KN, min	10,0	10,0	8,0
- Indice de curgere (I) la 60°C, mm	2,0...3,5	2,0...3,5	2,0...3,5
- Densitate aparentă, kg/m ³ , min	2350	2350	2300
- Absorbție de apă, % vol	2...5	3...5	3...6
Caracteristici pe cilindri confecționați cu presa de compactare giratorie:			
- volum de goluri la 80 de rotații, %, max	5,0	5,0	-
- volum de goluri la 120 rotații, %, max	-	-	9,5
Rezistență la deformare permanentă Fluaj dinamic la 40°C și la 1800 pulsuri, 10 ⁻⁴ mm, max	2900	2800	-
Modulul de elasticitate la 15°C, MPa, min	4500	4500	4000
Rezistența la oboseală: numărul de cicluri până la fisurare, la 15°C, min	-	-	4x10 ⁵

10.4. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 10.

Tabelul 10

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice			
	MASF 8		MASF 16	
Test Schellenberg, %, max	0,2		0,2	
Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall:				
- Stabilitate (S) la 60°C, KN, min	7,0		7,0	
- Indice de curgere (I) la 60°C, mm	1,5 ... 3,5		1,5 .. 3,5	
- Densitate aparentă, kg/m ³ , min	2300		2300	
- Volum de goluri, %	3 ... 4		3 ... 4	
Rezistența la deformății permanente:				
- Fulaj dinamic la 40°C și la 1800 pulsuri, 10 ⁻⁴ mm, max	10000		10000	
- Viteza de deformăție la orniaraj (VDOP), mm/h:	Temperatura		Temperatura	
Numărul mediu de vehicule ¹⁾ :	45°C ²⁾	60°C ³⁾	45°C ²⁾	60°C ³⁾
- < 1500, max	6,0	8,0	6,0	8,0
- 1500 ... 3000, max	4,0	6,0	4,0	6,0
- 3000 ... 6000, max	2,0	3,5	2,0	3,5
- > 6000	< 2,0	< 3,5	< 2,0	< 3,5
- Adâncimea făgașului, mm:				
Numărul mediu de vehicule ¹⁾ :				
- < 1500, max	6,0	9,0	6,0	9,0
- 1500 ... 3000, max	5,0	8,0	5,0	8,0
- 3000 ... 6000, max	4,0	7,0	4,0	7,0
- > 6000	<4,0	<7,0	<4,0	<7,0
Modul de elasticitate la 15°C, MPa, min	3600		4000	
Deformația permanentă la oboseală (3600 impulsuri) la 15°C, 10 ⁻⁴ , max	1200		1000	

NOTE: 1 – Vehicule de transport marfă și autobuze, în 24 h, calculat pentru traficul de perspectivă

2 – Zonă climaterică rece

3 – Zonă climaterică caldă

10.5. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice tip Marshall, ale mixturilor asfaltice cu bitum, bitum modificat și bitum aditivat se face conform STAS 1338-1 și STAS 1338-2.

10.6. Caracteristicile prevăzute în tabelele 8, 9 și 10 se determină conform metodologiilor prevăzute de reglementările tehnice în vigoare.

Testul Schellenberg se efectuează conform anexei 2.

10.7. Bitumul conținut în mixtura asfaltică prelevată pe parcursul execuției lucrărilor, de la malaxor sau de la așternere, trebuie să prezinte un punct de înmuiere IB cu maximum 9°C mai mare decât bitumul inițial utilizat la prepararea mixturii asfaltice respective. Se exceptează verificarea bitumului din mixturile asfaltice tip MASF.

Determinarea punctului de înmuiere IB se face conform STAS 60.

Prelevarea mixturii asfaltice se face conform SR EN 12697-27, iar pregătirea probelor de mixtură asfaltică în vederea extragerii bitumului din mixture asfaltică se face conform SR EN 12697-28.

Extragerea și recuperarea bitumului din mixtură, pentru determinarea acestuia, se face conform SR EN 12697-1, SR EN 12697-3 și SR EN 12697-4. În cazul în care nu se dispune de aparatura prevăzută de SR EN 12697-3 sau SR EN 12697-4, recuperarea bitumului se face conform STAS 1338-2.

ART.11. STAȚIA DE ASFALT

Stația de asfalt va trebui să fie dotată și să prezinte caracteristici tehnice care să permită obținerea performanțelor cerute de diferitele categorii de mixturi prevăzute de Caietul de sarcini.

11.1. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice

11.1.1. Centralele de preparare trebuie să fie automatizate și dotate cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și fierului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos.

Resortarea este obligatorie pentru instalațiile în flux discontinuu.

În cazul instalațiilor în flux continuu, corecția de umiditate, respective corelarea cantității de agregat natural total cu cantitatea de bitum introdusă în uscător-malaxor se face automat, pe computer.

11.1.2. Indiferent de tipul instalației, aceasta trebuie dotată cu sisteme de înregistrare și afișare a temperaturii bitumului, a agregatelor naturale și a mixturii asfaltice și să asigure o precizie a dozării de $\pm 3\%$ pentru agregatele naturale și de $\pm 2\%$ pentru bitum și fier.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se va ține seama de faptul că densitatea acestuia, variază cu temperatura astfel încât la 150°C...180°C, 1 kg de bitum rutier are un volum de (1,09...1,11) l.

11.1.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să aibă capacitatea de fabricație de minimum 80 t/h la o umiditate de 5%.

11.2. Stocarea, încălzirea și dozarea bitumului

11.2.1. Stația de asfalt trebuie să aibă rezervoare pentru depozitarea unei cantități de bitum mai mare sau cel puțin egală cu media zilnică de consum. Fiecare dintre rezervoare trebuie să aibă un indicator de nivel gradat și un dispozitiv de încălzire a liantului până la temperatura necesară, evitându-se supraîncălzirea acestuia.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste 190°C, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

11.2.2. Pentru controlul temperaturii, rezervoarele calde, recipientele de bitum și echipamentul de uscare trebuie să fie dotate cu termometre, a căror funcționare trebuie verificată frecvent. Datele privind verificările trebuie trecute într-un registru specific.

11.2.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să fie dotată cu un sistem automat de alimentare și dozare a bitumului.

Abaterea pentru conținutul de bitum față de dozajul stabilit prin rețetă aprobată de Inginer privind compoziția mixturii asfaltice este de $\pm 0,3\%$.

11.3. Stocarea și dozarea fierului

La stația de asfalt, fierul trebuie să fie depozitat în silozuri prevăzute cu dispozitive de alimentare și extragere corespunzătoare (pneumatică), care să permită dozarea fierului, cu toleranță (pe volum) de $\pm 1,5\%$ față de dozajul din rețeta aprobată de Inginer.

Nu se admite folosirea fierului aglomerat.

11.4. Stocarea, dozarea, uscarea și încălzirea agregatelor

11.4.1. Antreprenorul va trebui să asigure stocarea a cel puțin o treime din agregatele necesare lucrării pentru un an de lucru.

Depozitarea se va face pe sorturi, în silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereți despărțitori pentru evitarea contaminării sorturilor.

Zona în care sunt depozitate agregatele trebuie să fie ușor accesibile și cu scurgerea apelor asigurată.

Platformele trebuie să fie pavate (cu beton de ciment sau asfalt), și suficient de late, astfel încât să permită depozitarea volumului de agregate necesar lucrărilor, având în vedere că depozitele nu trebuie să fie mai înalte de 6 m și cu un raport de lungime/lățime de 3.

11.4.2. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de echipamentul mecanic necesar pentru alimentarea uniformă a agregatelor astfel încât să se mențină o producție constantă.

Agregatele trebuie să fie dozate gravimetric iar instalația de dozare trebuie să permită alimentarea agregatelor conform rețetei aprobată de Inginer privind compoziția mixturii asfaltice, cu abaterile admise față de granulozitatea prescrisă din tabelul 11 (conform SR 174-2, tabel 4)

Tabelul 11

Fracțiunea, mm	Abateri admise față de dozaj, %
25 ... 31,5	±5
16 ... 25	±5
8 ... 16	±5
4 ... 8	±5
1 ... 4	±4
0,20 ... 0,63	±3
0,1 ... 0,20	±2
0 ... 0,1	±1,5

11.4.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice va fi dotată și cu echipamentul mecanic necesar pentru uscarea și încălzirea agregatelor.

11.5. Malaxarea

Instalația de preparare a mixturilor trebuie să fie echipată cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Dacă, cuva malaxorului nu este închisă, ea trebuie să fie prevăzută cu o capotă pentru a împiedica pierderea prafului prin dispersie.

Instalația trebuie să fie prevăzută cu un sistem de blocare pentru împiedicarea golirii malaxorului înainte de terminarea duratei de malaxare.

Durata de malaxare va fi în funcție de tipul de instalații de preparare și tipul de mixturi și se va stabili în cadrul operațiunii de reglare a stației de asfalt înaintea începerii fabricației.

11.6. Stocarea și încărcarea mixturilor

La ieșirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive și luate măsuri speciale pentru evitarea segregării mixturii asfaltice în timpul stocării și/sau la încărcarea în mijloacele de transport.

Dacă se folosește buncăr de stocare, acesta va trebui să fie încălzit.

ART.12. AUTORIZAREA STAȚIEI DE ASFALT

Înainte de începerea execuției, Antreprenorul trebuie să supună acceptării Inginerului lucrării, stația de asfalt care va fi utilizată la realizarea lucrărilor.

Inginerul va verifica atestarea stației de asfalt și va autoriza punerea ei în funcțiune după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit obținerea amestecului prescris, în limitele toleranțelor admise, că dispozitivele de măsurare a temperaturilor sunt etalonate și că malaxorul funcționează corespunzător, fără pierderi de materiale.

Condiția pentru autorizare o constituie și existența tuturor dotărilor și amenajărilor la stație, a depozitelor la stație și a celor intermediare, a căilor de acces la depozite și la instalația de preparare a mixturilor, amenajarea corespunzătoare a depozitelor de agregate (betonarea platformelor, existența pereților despărțitori între sorturile de agregate, suprafețe suficiente de depozitare, asigurarea scurgerii și îndepărtării apelor, etc.).

Dacă amenajările nu sunt terminate sau prezintă deficiențe, acestea se vor completa sau se vor reface înainte de autorizarea stației de asfalt de către Inginer.

ART.13. FABRICAREA MIXTURILOR ASFALTICE

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile rutiere bituminoase va trebui realizată numai în stații automate de asfalt.

13.1. O atenție deosebită se va da în special respectării prevederilor privind conținutul de liant și se va urmări prin, observații vizuale, ca anrobarea celor mai mari granule să fie asigurată într-un mod corespunzător.

Conform SR 174-2, pct. 2.2.2. și tabelul 1, temperaturile diferitelor tipuri de bitumuri la prepararea mixturilor asfaltice trebuie să fie cuprinse între următoarele valori:

165°C la 175°C pentru mixturi cu bitum D 60/80

160°C la 170°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zonele climatice reci (vezi figura 9).

Toleranța admisă a temperaturii bitumului este de $\pm 3^\circ\text{C}$.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceluiași bitum de mai multe ori.

Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putu fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

13.2. Încălzirea agregatelor naturale se va face în uscătorul instalației de preparare a mixturilor asfaltice.

Conform SR 174-2, pct. 2.2.2. și tabel 1, temperatura agregatelor naturale în uscător trebuie să fie între următoarele valori:

170°C....190°C pentru mixturi cu bitum D 60/80;

165°C.....180°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi figura 9).

Se interzice încălzirea agregatelor peste 190°C, pentru a evita arderea liantului.

Conținutul de apă al agregatelor după uscare, trebuie să nu depășească 0,5% și trebuie verificat cel puțin odată pe zi.

13.3. După încălzirea agregatelor naturale în uscător, acestea se resortează pe ciururile instalației apoi se cântăresc, conform dozajelor stabilite și se introduc în malaxor unde se amestecă, cu filerul rece, dozat separat. Se introduce bitumul încălzit, dozat în prealabil și se continuă amestecarea.

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

13.4. Conform SR 174-2 pct. 2.2.2. și tabel 1, temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie să fie între următoarele valori:

160°C 180°C pentru mixturi cu bitum D 60/80

155°C 170°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zonele climatice reci (vezi figura 9).

Toleranța admisă a temperaturii mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor este de $\pm 5\%$.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din amalxor va fi stabilită astfel ca, ținând seama de răcirea care are loc în timpul transportului și a așteptărilor în condițiile climatice concrete, să se asigure temperatura cerută la așternerea și compactarea mixturii.

ART.14. REGLAREA INSTALAȚIEI DE PREPARARE A MIXTURILOR ASFALTICE

14.1. Înainte de autorizarea stației de asfalt, predozatoarele instalației de preparare a mixturilor asfaltice trebuie reglate prin încercări, astfel încât curba de granulozitate a amestecului de agregate naturale obținută, să corespundă celei calculate în laborator, în limitele de toleranță din tabelul 11.

14.2. După autorizarea stației de asfalt de către Inginerul lucrării, Antreprenorul trece la operațiuni de reglare și etalonare:

- calibrarea dozatoarelor calde și reci pentru agregate;
- calibrarea dozatorului pentru liant;
- calibrarea dozatorului pentru filer;
- a dispozitivelor de măsurare a temperaturilor;
- verificarea ecranului dozatorului;
- verificarea funcționării malaxorului.

14.3. Autorizația de punere în exploatare va fi dată de Inginer după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit să se obțină amestecul prescris în limitele toleranțelor admise.

14.4. Dacă, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive ale instalației se dovedesc defectuoase, Antreprenorul va trebui să le înlocuiască, să efectueze din nou reglajul, după care să supună din nou aprobării Inginerului autorizația de punere în exploatare.

14.5. Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plată pentru imobilizarea utilajului și/sau a personalului care-l deservește, în tot timpul cât durează operațiunile

pentru obținerea autorizației de punere în exploatare, cu atât mai mult în caz de anulare a autorizației.

ART.15. CONTROLUL FABRICAȚIEI

Controlul calității mixturii asfaltice trebuie făcut prin verificări preliminare, verificări de rutină în timpul execuției și verificării în cadrul receției la terminarea lucrărilor, cu frecvența menționată în tabelul 12.

Tabelul 12

Faza	Natura controlului sau verificării	Categoria* controlului			Frecvența controlului sau a verificării
		A	B	C	
Studiu	Studiul compoziției mixturii	X			Pentru fiecare tip de produs
Execuții	Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii, inclusiv stabilirea duratei de malaxare	X	X		Înainte de începerea fabricației fiecărui tip de mixtură
	Încadrarea agregatelor în zona de granulozitate indicată de caietul de sarcini pentru tipul de mixtură asfaltică proiectat, inclusiv starea de curățenie (conținutul de impurități) a agregatelor		X		La începutul campaniei de lucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate
	Temperatura liantului la introducerea în malaxor		X		permanent
	Temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din toba de uscare		X		permanent
	Funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare		X		La începutul fiecărei zile de lucru
	Granulozitatea amestecului de agregate naturale la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (aceasta trebuie corelată cu dozajul de bitum stabilit pentru mixtură, inclusiv abaterile admisibile la conținutul de liant)		X		Zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturii asfaltice
	Temperatura mixturilor asfaltice la preparare		X		În fiecare oră a programului de lucru
	Încadrarea dozajului de bitum în dozajul stabilit în laborator		X		Zilnic, prin extracții
	Verificarea compoziției mixturii asfaltice: granulozitatea agregatelor și dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite de laborator, cu toleranțele admise indicate în tabelul 11 și la punct. 10.2.2. din caietul de sarcini		X		Zilnic
	Caracteristicile fizico-mecanice: Stabilitatea la 60°C			X	Câte o probă de 20 kg la fiecare 200-

	Indicele de curger, fluaj Densitatea aparentă Marsahl Absorbția de apă Marshall				400 to de mixtură, în funcție de productivitatea stației
--	---	--	--	--	---

- * A- încercări preliminare de informare și pentru stabilirea compoziției mixturilor asfaltice
B – Controlul de calitate în timpul execuției îmbrăcămintei.
C – Control de calitate în vederea recepției îmbrăcămintei.

CAPITOLUL III

MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

ART.16. TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

16.1. Transportul pe șantier a mixturii asfaltice preparată, se efectuează cu autocamioanele cu bene metalice bine protejate pentru eliminarea pierderilor de temperatură, care trebuie să fie curățate de orice corp străin și uscate înainte de încărcare. La distanțe de transport mai mari de 20 km sau cu durata de peste 30 min, indiferent de anotimp, precum și pe vreme rece ($+10^{\circ}\text{C} \dots +15^{\circ}\text{C}$), autobasculantele trebuie acoperite cu prelată specială imediat după încărcare.

Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorină, păcură) este interzisă.

16.2. Volumul mijloacelor de transport este determinat de productivitate instalației de preparare a mixturii asfaltice și de punerea în operă, astfel încât să fie evitate întreruperile procesului de execuție a îmbrăcăminții.

ART.17. LUCRĂI PREGĂTITOARE

17.1. Pregătirea stratului suport

17.1.1 Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și îmbrăcămintea bituminoasă trebuie îndepărtată.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură, urmărindu-se degajarea pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare.

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

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

17.1.3. Compactarea și umiditatea trebuie să fie uniformă pe toată suprafața stratului suport.

17.1.4. Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

17.2. Amorsarea

17.2.1. La executarea îmbrăcămînților bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru și stratul suport cu emulsie de bitum cationică su rupere rapidă.

Amorsarea stratului suport se va face cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

17.2.2. Stratul suport se va amorsa obligatoriu în următoarele cazuri:

- pentru strat de legătură pe stratul de bază din mixtura asfaltică s-au pe stratul suport din îmbrăcămînți asfaltice existente;

- pentru strat de uzură pe strat de legătură când stratul de uzură se execută la interval mai mare de 3 zile de la execuția stratului de legătură.

După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru ruperea și uscarea emulsiei bituminoase.

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

Caracteristicile emulsiei trebuie să fie de așa natură încât ruperea să fie efectivă înaintea așternerii mixturii bituminoase.

Liantul trebuie să fie compatibil cu cel utilizat la folosirea mixturii asfaltice.

17.2.4. Amorsarea se va face în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m.

17.2.5. La îmbrăcămînțile bituminoase executate 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 cu 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 se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu straturi bituminoase, armate cu geosintetice.

Materialele geosintetice se aplică pe un strat nou de mixtură asfaltică în grosime de minimum 2 cm.

Punerea în lucrul a geogriurilor și/sau a materialelor geotextile combinate se va face conform prevederilor din Anexele nr.4 și nr.5.

ART.18. AȘTERNEREA

18.1. Așternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10°C, în condițiile unui timp uscat. La utilizarea bitumului tip D 60/80 așternerea se face până la 15 septembrie.

18.2. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare automat pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III și care asigură o precompactare. În cazul lucrărilor executate în spații înguste (zona casetelor) așternerea mixturilor asfaltice se poate face manual. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

18.3. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată în amplasamentul repartizatorului, până la 120°C, se procedează la scoaterea acestui utilaj din zona de întrerupere, se compactează imediat suprafața nivelată și se îndepărtează resturile de mixturi, rămase în capătul benzii. Concomitent se efectuează și curățirea buncărului și grinzii vibratoare a repartizatorului.

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 lucr transversal, conform prevederilor de la punctul 18.10.

18.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 13.

Tabelul 13

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C mm	
		Inceput	Sfârșit
D 60/80	145	140	110
D 80/100	140	135	100

Măsurarea temperaturii va fi efectuată din masa mixturii, în buncărul finisorului.

Mixturile asfaltice a căror temperatură este sub cea prevăzută în tabelul 13 vor fi refuzate și evacuate urgent din șantier.

În același fel se va proceda și cu mixturile asfaltice care se răcesc în buncărul finisorului, ca urmare a unei întreruperi accidentale.

18.5. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în mod uniform atât din punct de vedere al grosimii cât și cel al afânării.

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

18.6. Grosimea maximală a mixturii răspândite printr-o singură trecere este cea fixată de caietul de prescripții speciale sau de Inginer, la propunerea Antreprenorului, după realizarea unui sector experimental.

18.7. Viteza de așternere cu finiorul trebuie să fie adaptată cadenței de sosire a mixturilor de la stație și cât se poate de constantă ca să se evite total întreruperile.

18.8. Antreprenorul trebuie să dispună de un personal calificat pentru a corecta eventualele denivelări imediat după așternere, cu ajutorul unui aport de material proaspăt depus înainte de compactare.

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

18.10. La executarea îmbrăcăminților bituminoase 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.

Suprafața nou creată prin tăiere va fi amorsată, iar mixtura pentru banda adiacentă se așterne, depășind rostul cu 5 ... 10 cm, acest surplus de mixtură repartizată, împingându-se înapoi cu o racletă, astfel încât să apară rostul, operație după care se efectuează compactarea pe noua bandă.

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

18.11. Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%. În plan liniile de decapare, se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

ART.19. COMPACTAREA

19.1. La compactarea mixturilor 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 mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri și compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform tabelului 15.

19.2. 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 stratului de îmbrăcăminte.

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 vor fi efectuate sub responsabilitatea Antreprenorului. Inginerul poate cere intervenția unui laborator autorizat, care să efectueze testele de compactare necesare, pe cheltuiala Antreprenorului.

Urmare acestor încercări, Antreprenorul propune Inginerului:

- sarcina și alte specificații tehnice ale fiecărui utilaj;
- planul de lucru al fiecărui utilaj, pentru a asigura un număr de treceri pe cât posibil constante, în fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecărui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor și încărcătura compactorului;
- temperatura de așternere, fără ca aceasta să fie inferioară celei minime fixate în articolul precedent.

19. 3. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la pct.18.1.

19.4. Conform pct. 2.4.4. din SR 174-2, pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se consideră că numărul minim de treceri ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 14.

Compactarea se execută pentru fiecare strat în parte.

Tabelul 14

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

Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu șorturi de protecție.

Numărul anterior de compactare se va stabili în funcție de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, în tandem, etc.) și de numrul punctelor de așternere – compactare.

19.4. Operația de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executată astfel încât să se obțină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate și suprafațare.

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

Pe sectorul 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 îmbrăcăminții și nu se vor îndrepta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

19.6. Suprafața stratului controlează în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața îmbrăcăminții vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

19.7. Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu sorturi de protecție.

ART.20. TRATAREA SUPRAFEȚEI ÎMBRĂCĂMINTEI

Pentru sectoarele ce se execută după 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zone umbrite și cu umiditate excesivă sau cu trafic redus, suprafața îmbrăcăminții va fi protejată, aceasta realizându-se numai cu aprobarea Inginerului, pe baza constatărilor pe teren.

Protejarea se va face prin stropire cu bitum sau cu emulsie cationică, cu rupere rapidă cu 60% bitum diluat cu apă (o parte cu 60% bitum pentru o parte apă curată nealcalină) și răspândire de nisip 0 4 mm cu unconținut cât mai redus de praf, sub 0,1 mm, în următoarele cantități:

- | | |
|---|-----------------|
| a. stropire cu bitum | 0,5 kg/mp; |
| răspândire de nisip (de preferință de concasaj) | 3 5 kg/mp; |
| b. stropire cu emulsie cationică cu 60% bitum diluat cu apă | (0,8-1) kg/mp; |
| răspândire nisip | 3 5 kg/mp. |

ART.21 CONTROLUL PUNERII ÎN OPERĂ

21.1. În cursul execuției îmbrăcăminților rutiere bituminoase, trebuie să se verifice cu frecvența menționată mai jos, următoarele:

- pregătirea stratului suport: zilnic la începerea lucrărilor pe sectorul respectiv;
- temperaturile mixturilor asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de 2 ori pe zi;
- modul de compactare: zilnic;
- modul de execuție a rosturilor: zilnic.

21.2. Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se face pe epruvete Marshall prelevate de la malaxor sau de la așternere, înainte de compactare: câte o probă de 20 kg pentru fiecare 200 ... 400 tone de mixtură asfaltică, indiferent de tipul mixturii, în funcție de productivitatea instalației.

21.3. Verificarea calității stratului bituminos executat se va face pe o placă de minimum (40x40) cm pentru fiecare 7000 m² suprafață executată (conform SR 174-2:1997/01:1998) pe care se vor determina următoarele caracteristici:

- la toate tipurile de mixturi asfaltice, pentru stratul de uzură și stratul de legătură:
 - densitatea aparentă;
 - absorbția de apă;
 - gradul de compactare.

Aceste caracteristici trebuie să fie conforme cu cele din tabelul 15.

Tabelul 15

Tipul mixturii asfaltice	Densitatea aparentă, kg/m ² , min	Absorbția de apă, % vol	Grad de compactare, %, min
Beton asfaltic bogat în criblură: BA 16 m	2300	2 ... 6	96
BA 8a BA 8	2250		
Beton asfaltic deschis: BAD 25 m	2250	3 ... 8	96
BAD 25a, BADPC 25a, BADPS 25a BAD 25, BADPC 25, BADPS 25	2200		

Rezistența la deformații permanente se măsoară prin determinarea vitezei de deformație de ornieraj și/sau adâncimea făgașului la temperatura de 45°C pentru zona climaterică rece și respectiv 60°C pentru zona climaterică caldă, conform metodologiei stabilite de reglementările tehnice în vigoare.

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

Tabelul 16

Numărul mediu de vehicule ¹⁾	Viteza de deformație la ornieraj (VDOP), mm/h, max		Adâncimea făgașului, mm, max	
	Temperatura		Temperatura	
	45°C	60°C	45°C	60°C
< 1500	6,0	8,0	6,0	9,0
1500....3000	4,0	6,0	5,0	8,0
3000....6000	2,0	3,5	4,0	7,0
> 6000	<2,0	<3,5	<4,0	<7,0

NOTĂ: Vehicule de transport marfă și autobuze, în 24 h calculate, pentru traficul de perspectivă.

21.4. Controulul compactării

21.4.1 În cursul execuției compactării, Antreprenorul trebuie să vegheze în permanență la:

- etapele execuției să fie cele stabilite la încercări;
- utilajele prescrise atelierului de compactare să fie efectiv pe șantier și în funcție continuă și regulată;
- elementele definite practic în timpul încercărilor (sarcina fiecărui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea în pneuri, distanța maximă de depărtare între finisor și primul compactor cu pneuri) să fie respectate cu strictețe.

Inginerul lucrării își rezervă dreptul ca, în cazul unui autocontrol insuficient din partea Antreprenorului, să oprească lucrările pe șantier până când Antreprenorul va lua măsurile necesare de remediere.

21.4.2. Calitatea compactării straturilor îmbrăcăminților bituminoase se va determina de către Antreprenor, pe tot parcursul execuției, prin analize de laborator sau in situ.

Verificarea gradului de compactare în laborator se efectuează pe epruvete formate din probe intacte, prelevate din îmbrăcăminte (pe fiecare strat în parte), prin determinarea densității aparente pe plăcuțe sau carote și raportarea acestora la densitatea aparentă a aceluiași tip de mixtură asfaltică prelevată de la malaxor sau așternere (înainte de compactare).

Gradul de compactare este stabilit de raportul dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat și densitatea aparentă determinată pe cilindrii Marshall pregătiți în laborator, din aceeași mixtură asfaltică.

În cazul analizelor de laborator se determină densitatea aparentă, absorbția de apă și gradul de compactare al mixturilor asfaltice din care sunt realizate îmbrăcămințile. Determinările se vor face conform STAS 19338/1 și STAS 1338/2.

Probele intacte se iau în prezența delegatului Antreprenorului și Inginerului, la aproximativ 1 m de la marginea îmbrăcăminții, încheindu-se un proces verbal.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel încât ele să prezinte cât mai corect aspectul calitativ al îmbrăcăminții executate.

Pentru caracterizarea unor sectoare, limitate și izolate cu defecțiuni vizibile, stabilite de Inginer sau de comisia de recepție se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mențiune specială.

Condițiile tehnice pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 15.

21.5. Reglarea nivelmentului

Atunci când caietul de prescripții speciale prevede o reglare a nivelmentului în raport cu repere independente șoselei, verificarea cotelor este făcută în contradictoriu, pe suprafețe corespunzătoare a fiecărei zi de lucru, în ax și la margine (între 0,2 și 0,3 m de la marginea stratului) ca și în fiecare dintre profilele transversale ale proiectului și eventual în toate celelalte puncte fixate de inginer.

Toleranța pentru ecarturile constatate în raport cu cotele precise pentru ambele straturi (de legătură și/sau de uzură) este +/- 1,5 cm.

Dacă toleranțele sunt respectate în 95% din punctele controlate, reglarea este considerată convenabilă.

CAPITOLUL IV
CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE

ART.22. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI ÎMBRĂCĂMINTEI

Îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată la cald trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 17.

Tabelul 17

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
Planietatea în profil longitudinal ¹⁾ . Indice de planeitate, IRI, m/km		Reglementări tehnice în vigoare privind măsurători cu analizorul de profil longitudinal (APL)
- drumuri de clasă tehnică I ...II	$\leq 2,5$	
- drumuri de clasă tehnică III	$\leq 3,5$	
- drumuri de clasă tehnică IV	$\leq 4,5$	
- drumuri de clasă tehnică V	$\leq 5,5$	
Uniformitatea în profil longitudinal ¹⁾ . Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3 m, mm		SR 174-2
- drumuri de clasă tehnică I și străzi de categoria tehnică I ...III	$\leq 3,0$	
- drumuri de clasă tehnică II și străzi de categoria IV (în alte zone decât cele din zona rigolelor)	$\leq 4,0$	
- drumuri de clasă tehnică III....V	$\leq 5,0$	
Rugozitatea ²⁾		STAS 8849
- Rugozitatea cu pendulul SRT, unități SRT:		
- drumuri de clasă tehnică I...II	≥ 80	
- drumuri de clasă tehnică III	≥ 70	
- drumuri de clasă tehnică IV....V	≥ 60	STAS 8849
- Rugozitatea geometrică HS, mm:		
- drumuri de clasă tehnică I...II	$\geq 0,7$	
- drumuri de clasă tehnică III	$\geq 0,6$	
- drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 0,55$	Reglementări tehnice în vigoare cu aparatul de măsură cu GIP TESTER
- Coeficient de frecare (μ GT):		
- drumuri de clasă tehnică I...II	$\geq 0,95$	
- drumuri de clasă tehnică III...V	$\geq 0,70$	
- Omogenitate. Aspectul	Aspect fără degradări sub	

suprafeței	formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	Vizual
------------	---	--------

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

Uniformitatea suprafeței de rulare în profil longitudinal se verifică în axă la drumuri și în axă și la rigole la străzi.

2 – Rugozitatea se determină fie prin măsurări cu pendulul SRT, fie prin măsurarea rugozității geometrice HS. În caz de litigiu se determină rugozitatea cu pendulul SRT.

Determinarea caractersticilor suprafeței îmbrăcămintei se efectuează în termen de o lună de la execuția acestora, înainte de data recepției la terminarea lucrărilor.

ART.23. ELEMENTE GEOMETRICE ȘI ABATERI LIMITĂ

Verificarea elementelor geometrice include și îndeplinirea condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, înainte de așternerea mixturilor asfaltice, în conformitate cu prevederile STAS 6400.

23.1. Grosimea straturilor trebuie să fie cea prevăzută în profilul transversal tip din proiect.

Verificarea grosimii îmbrăcăminții se face în funcție de datele înscrise în buletinele de analiză întocmite pe baza încercării probelor din îmbrăcămintea gata executată, iar la aprecierea comisiei de recepție prin maximum două sondaje pe km, efectuate la 1 m de la marginea îmbrăcăminții.

Abaterile limită locale admise în minus față de grosimea prevăzută în proiect, pentru fiecare strat în parte, pot fi de maximum 10%. Abaterile plus nu constituie motiv de respingere a lucrării.

23.2. Lățimile straturilor vor fi cele prevăzute în proiect. Eventualele abateri limită locale admise pot fi de maximum ± 50 mm.

23.3. Pantele profilului transversal și ale celui longitudinal sunt indicate în proiect.

Abaterile limită admise la pantele profilelor transversale pot fi cuprinse în intervalul ± 5 mm/m, atât pentru stratul de legătură cât și pentru stratul de uzură la drumuri și în intervalul $\pm 2,5$ mm/m pentru străzi cu mai mult de 2 benzi pe sens.

23.4. Abaterile limită locale la cotele profilului longitudinal sunt de ± 5 mm, față de cotele profilului proiectat și cu condiția respectării pasului de proiectare prevăzut.

CAPITOLUL V

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.24. RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE

Recepția pe faze determinante, stabilită în proiectul tehnic privind straturile de legătură 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, elaborate de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor, vol 4 din 1996.

ART.25. RECEPȚIA PRELIMINARĂ (LA TERMINAREA LUCRĂRILOR)

Recepția preliminară a lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/1994.

Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Verificarea uniformității suprafeței de rulare se face conform pct. 20.5.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axa drumului pe minimum 10% din lungimea traseului.

La străzi cota în axă se verifică în proporție de 20% din lungimea traseului iar cotele rigolelor, pe toată lungimea traseului în punctele de schimbare ale declivităților.

Verificarea grosimii se face ca la punctul 21.1 și pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții.

Evidența tuturor verificărilor în timpul execuției lucrărilor face parte din documentația de control a recepției preliminare.

În perioada de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive, care este un an de la data recepției preliminare a îmbrăcăminții, toate eventualele defecțiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.

ART.26. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/1994 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatarea a lucrărilor definitive.

UTILIZAREA BITUMULUI MODIFICAT LA STRATUL DE UZURĂ DIN BETON ASFALTIC

1. Date generale

Cerințele suplimentare din această anexă se referă numai la acele materiale (adaosuri) care sunt încorporate în compoziția bitumului și la orice alte condiții pe care trebuie să le îndeplinească agentul modificador (polimeri) sau amestecul care conține bitum modificat.

Alte cerințe privind așternerea materialului, etc. se regăsesc în paragrafele respective din Caietul de sarcini generale. Vor fi analizate următoarele două metode de modificare a compoziției bitumului.

- a. agentul modificador este adus pe amplasament și apoi în stația de asfalt și anume în malaxor. Aditivul va fi introdus în ordine după agregatele concasate și înainte de bitum percum și în cantitatea indicată de fabricant, dar supusă mai întâi aprobării Beneficiarului.
- b. bitum gata modificat în fabrică și transportat apoi pe amplasament.

În ambele cazuri, Antreprenorul va furniza toate detaliile necesare în legătură cu agentul modificador propus spre a fi utilizat, cu metodologia pe baza aplicată în vederea verificării procesului de amestecare a aditivului cu bitum și cu tehnologia de preparare, depozitare și transport a produsului final obținut, adică a bitumului modificat.

În programul său de execuție a lucrărilor, Antreprenorul va specifica termenele la care urmează să se facă toate încercările necesare pe probe de bitum, bitum modificat și mixtură asfaltică, precum și perioada de timp necesară considerată rezonabilă pentru aprobarea produsului de către Beneficiar.

2. Caracteristicile materialelor

Aditivul utilizat se va obține dintr-un agent modificador corespunzător, realizat pe bază de polimeri, astfel încât după modificare, bitumul modificat rezultat să respecte cerințele menționate în tabelul de mai jos.

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de verificare
Penetrație la 25°C, 1/10 mm	55 ... 70	STAS 42
Punctul de înmuiere, °C, min	55	STAS 60
Ductilitatea la: - 13°C, cm, min - 25°C, cm, min	40 100	SR 61
Punct de rupere Fraas, °C, max	-15	STAS 113
Revenire elastică la 13°C, %, min	60	Reglementari tehnice în vigoare
Stabilitate la încălzire în film subțire a bitumului la 163°C (metoda TFOT sau RTFOT): - pierdere de masă, %, max - penetrație reziduală (Pf/Pi.100), %, min - creșterea punctului de înmuiere, °C, max - ductilitate reziduală la 13°C, cm, min - revenire elastică la 13°C, %, min	0.8 50 9 40 60	
Omogenitate (microscop cu lumină fluorescentă): - particule sub 5μ, %, min	80	
Stabilitate la stocare, 72 h, la temperatura de 163°C: - diferența între punctele de înmuiere, °C, max	5	
Adezivitate pe agregatul natural utilizat, %, min	85	
		STAS 10969/3

Bitumul de bază folosit la prepararea bitumului modificat cu polimeri este tip D 80/100 și trebuie să corespundă prevederilor SR 754 și Normativului AND 537-2003 și condiției suplimentare:

- Indicele de instabilitate coloidală: maximum 0,5

Indicele de instabilitate coloidală se determină conform reglementărilor în vigoare.

Polimerii utilizați pentru prepararea bitumului modificat folosit la execuția îmbrăcăminților bituminoase sunt de tipul elastomerilor termoplastici liniari. Polimerii trebuie să fie agrementați conform reglementărilor în vigoare.

Tipul de polimeri și dozajul acestuia în bitum se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice prevăzute în tabel.

Atât tipul de agent modificator, cât și procentul necesar, exprimat în greutate, vor fi propuse de Antreprenor și apoi aprobate de Inginer, care va supraveghea efectuarea probelor de laborator necesare.

Aprobarea finală intră în sarcina Beneficiarului, care-și rezervă dreptul de a executa și alte încercări pe care le consideră necesare, utilizând propriile sale echipamente, în vederea obținerii unor rezultate cât mai exacte în ceea ce privește calitatea bitumului modificat propus.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum modificat trebuie să se încadreze în limitele din tabelul de mai jos.

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice		
	BA 16m	BAR 16m	BAD 25m
Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall:			
- Stabilitate (S) la 60°C, KN, min	10,0	10,0	8,0
- Indice de curgere (I) la 60°C, mm	2,0...3,5	2,0...3,5	2,0...3,5
- Densitate aparenta, kg/m ³ , min	2350	2350	2300
- Absorbție de apă, % vol	2...5	3...5	3...6
Caracteristici pe cilindri confectionați cu presa de compactare giratorie:			
- volum de goluri la 80 de rotații, %, max	5,0	5,0	-
- volum de goluri la 120 rotații, %, max	-	-	9,5
Rezistența la deformări permanente			
Fluaj dinamic la 40°C și la 1800 pulsuri, 10 mm, max	2900	2800	-
Modulul de elasticitate la 15°C, Mpa, min	4500	4500	4000
Rezistența la oboseală: numărul de cicluri până la fisurare, la 15°C, min	-	-	4x10

NOTĂ:

- Epruvetele de laborator necesare încercărilor vor fi realizate în conformitate cu cerințele din STAS 1338/1-84 și STAS 1338/2-87, cu excepția cerințelor privind temperatura amestecului și temperatura formelor de turnare, care trebuie să fie între 170°C și 180°C.
- Încercările se vor executa în conformitate cu cerințele din STAS 1338/2-87.

- Beneficiarul își rezervă dreptul de a executa cu propriile sale echipamente și alte încercări în vederea stabilirii efectelor utilizării materialului pe termen lung. Totuși, rezultatele încercărilor efectuate de Beneficiar, nu vor fi utilizate în scopul luării deciziei de acceptare sau nu a materialelor și a calității execuției lucrărilor, conform condițiilor contractului, dar pot să contribuie la adoptarea unor modificări față de soluțiile menționate în Caietele de sarcini, modificări ce pot fi aplicate ulterior (prin emiterea unor Ordine de modificare). Încercările ce pot fi executate de Beneficiar sunt următoarele:

Caracteristicile tehnice	Limite admisibile	Metoda de testare
Încercarea ORNIERAGE (privind rezistența la formarea făgașelor) la 60°C, la 30000 cicluri (%)	max. 8	Proiect de norme franțuzești NF 98 141
Rezistența la oboseală la 10°C, 25 Hz, E6 (10)	min. 100	Metoda LPcPC

Costul tuturor încercărilor, efectuate în România, cât și laboratoarele aflate în străinătate, va fi suportat de Antreprenor.

3. Operațiuni de transport, depozitare și amestecare

Operațiunile de transport și depozitare se referă la bitumul modificat produs în fabrică.

Transportul - La începutul perioadei de transport, temperatura va fi de minimum 160°C. Bitumul modificat va fi transportat în condiții corespunzătoare de la fabrică până la amplasament. Mijloacele de transport vor fi containere izolate termic.

Depozitarea – Bitumul modificat pe bază de polimeri va fi depozitat în containere speciale, așezate pe verticală și care se rotesc cu o viteză adecvată, pentru a împiedica apariția separării materialelor componente. Temperatura de depozitare va fi de 140°C. Temperatura va fi urmărită permanent, prin intermediul unor dispozitive speciale care pot fi verificate în orice moment de personalul angajat de Inginer. Cantitatea de bitum

modificat depozitat trebuie să fie egală cel puțin cu cantitatea medie prevăzută a fi consumată zilnic.

4. Controlul calității operațiunilor de obținere a bitumului modificat pe amplsament

În timpul perioadei de preparare a bitumului modificat pe amplasament, vor fi verificate următoarele:

- a. temperatura de amestecare;
- b. dozajul aditivului pe bază de polimeri;
- c. omogenitatea bitumului modificat obținut.

Calitatea bitumului modificat astfel realizat, va fi atestată prin eliberarea unui certificat de calitate. Acesta va fi eliberat după efectuarea analizelor și încercărilor de către un laborator aprobat.

MIXTURA ASFALTICĂ STABILIZATĂ CU FIBRE TESTUL SCHELLENBERG

1. Principiul metodei

Se determină procentul de material (p) pe care îl pierde mixtura asfaltică stabilizată cu fibre, tip MASF 8 și tip MASF16, în prezența temperaturilor ridicate.

2. Aparatură

- etupa care asigură temperatura de $170^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$;
- balanța cu exactitatea de 0,1 g;
- pahar Berzelius;
- capsula de porțelan;
- sticlă de ceas.

3. Pregătirea probei de mixtură asfaltică tip MASF

Se prepară în laborator o cantitate de aproximativ 1 kg mixtură asfaltică tip MASF, la temperatura de 150°C .

4. Mod de lucru

Proba de mixtură asfaltică se cântărește cu exactitate de 0,1 g și se introduce într-un pahar Berzelius, încălzit în prealabil la temperatura de 170°C .

Paharul Berzelius cu proba de mixtură asfaltică se acoperă cu o sticlă de ceas, se introduce în etuvă, încălzită în prealabil la temperatura de $(170\pm 2)^{\circ}\text{C}$, și se menține la această temperatură timp de $(1\text{h}\pm 1\text{ min})$.

Apoi, paharul Berzelius se scoate din etuvă și mixtura asfaltică se răstoarnă în capsula de porțelan, cântărită în prealabil.

Se cântărește capsula de porțelan cu mixtura asfaltică și se determină, prin diferență, cantitatea de material fixat pe pereții paharului Berzelius.

5. Exprimarea rezultatelor

5.1. Se calculează procentul (p) de material fixat pe pereții paharului Berzelius, cu relația:

$$p = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad (\%)$$

în care:

m_1 – masa mixturii asfaltice introdusă în paharul Berzelius, în grame;

m_2 – masa mixturii asfaltice din capsula de porțelan, în grame.

5.2. Se poate folosi și procedeul alternativ, de cântărire a paharului Berzelius înainte de încălzire (m) și după răsturnarea mixturii asfaltice (m') și a masei inițiale a probei de mixtură asfaltică (m_1). Procentul de material aderent la pereții paharului Berzelius se calculează cu relația:

$$p = \frac{m' - m}{m_1} \times 100 \quad (\%)$$

5.3. Rezultatul este media a două determinări.

6. Interpretarea rezultatelor

În funcție de valoarea procentului (p) de material rămas pe pereții paharului Berzelius, calitatea mixturii asfaltice se apreciază astfel:

$p < 0,2\%$	bună;
$p = 0,2\%$	acceptabilă.

CAIET DE SARCINI GENERALE
ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE,
EXECUTATE LA CALD

REFERINȚE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT nr. 43/1998	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național
Ordinul MT nr. 45/1998	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 46/1998	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr.411/1112/2000	Norme metodologice privind condițiile
publicat în MO 397/24.08.2000	de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	Norme generale de protecția muncii
NSPM nr. 79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. NORMATIVE TEHNICE

AND 539-2002	Normativ pentru realizarea mixturilor bituminoase stabilizate cu fibre de celuloză, destinate executării îmbrăcăminților bituminoase rutiere
AND 549-2000	Normativ privind îmbrăcămințile bituminoase cilindrate la cald, realizate cu bitum modificat cu polimeri.
AND 553-99	Normativ privind execuția îmbrăcăminților bituminoase cilindrate la cald realizate din mixtură asfaltică, cu bitum aditativ.
AND 559-99	Normativ privind execuția îmbrăcăminților bituminoase cilindrate la cald realizate din mixturi asfaltice, cu bitum aditativ

III. STANDARDE

STAS 42-68	Bitumuri. Determinarea penetrației
STAS 60-69	Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
STAS 61:1997	Bitumuri. Determinarea ductilității.
STAS 1137-74	Bitumuri. Determinarea punctului de rupere Fraass.
STAS 174-1:2002	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice de calitate
SR 174-2:1997+	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase
SR174-2:1997/C1:1998	cilindrate, executate la cald. Condiții tehnice pentru prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice și recepția îmbrăcăminților executate
STAS 539-79	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere
SR 662:2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
SR 667:2001	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate
SR 754:1999	Bitum neparafinor pentru drumuri

STAS 863-85	Lucrări de drumuri. Elemente de geometrie ale traseelor. Prescripții de proiectare.
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru detreminarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
STAS 1338/1-84	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminți bituminoase executate la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor și confecționarea epruvetelor
STAS 1338/2-87	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminți bituminoase executate la cald. Metode de determinare și încercare
STAS 1338/3-84	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminți bituminoase executate la cald. Tipare și accesorii metalice pentru confecționarea și decofrarea epruvetelor.
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 8849-83	Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafețelor de rulare. Metode de măsurare.
STAS 8877-72	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrările de drumuri.
STAS 10969/3-83	Lucrări de drumuri. Adezivitatea biturilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metoda de determinare cantitativă.
SR EN 12697-2:2002+	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru
SR EN 12697-1/AC:2002	mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținutul de bitum solubil.
SR EN 12697-2:2002+	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru
SR EN 12697-3/AC:2002	mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 3: Recuperarea bitumului: Evaporator rotativ
SR EN 12697-2:2002+	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru
SR EN 12697-4/AC:2002	mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: Coloana de fracționare

SR EN 12697-27:2002 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.

SR EN 12697-28:2002 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice.

UTILIZAREA GEOGRILELOR LA ÎMBRĂCĂMINȚILE RUTIERE BITUMINOASE

1. DATE GENERALE

Înainte de așternerea geogrilelor, trebuie luate măsuri speciale de pregătire a suprafețelor pe care urmează să se aplice geogrilele.

Nu va fi permisă circulația nici unui tip de vehicule direct pe suprafața geogrilelor.

2. METODE DE AȘTERNERE

2.1. Pregătirea suprafeței

Suprafața drumului nu trebuie să prezinte crăpături sau neregularități. Neregularitățile suprafeței mai mari de 10 mm atât pe direcție trasnversală cât și pe direcție longitudinală, constatate în urma măsurărilor efectuate cu un dreptar standard cu lungimea de 3 m, ca și crăpăturile cu o lățime mai mare de 6 mm, vor fi corectate prin aplicarea unui amestec realizat din bitum și nisip fin.

O altă metodă, care se aplică în special în cazul suprafețelor asfaltice pe care degradările sunt răspândite, sau în cazul în care această metodă este indicată în proiect, constă în așternerea unui asfalt de egalizare, cu grosimea minimă de 20 mm și care va fi așternut înainte de amplasarea geogrilelor.

Suprafața suport astfel obținută va trebui să fie perfect curată. Acest lucru se realizează prin îndepărtarea materialelor străine, cum ar fi particule de praf sau altele.

2.2. Așternerea geogrilelor

Pe suprafața pe care urmează să se aștearnă geogrilele, se va pulveriza un strat de bitum pur, încălzit la maximum 150°C, sau o emulsie bituminoasă cu concentrație de 0,8-1,2 l/m², încălzită tot la o temperatură maximă de 150°C.

Cantitatea de bitum se va corecta în funcție de tipul materialului aprovizionat.

Lățimea de aplicare este conform proiectului.

Suprapunerea fâșiilor de geogrile se va realiza pe minimum 0,20 m.

Așternerea geogrilelor se va face conform agrementului tehnic pentru fiecare tip de material geosintetic, existând anumite particularități de așternere.

Se va așterne apoi stratul următor de binder asfaltic, sau stratul de bază, cu interzicerea totală a circulației directe pe materialul geosintetic.

3. CARACTERISITICILE MATERIALULUI

Materialul din care se execută geogriile va fi rezistent la temperaturi de peste 18°C.

Rezistența la tracțiune va fi de 30 KN/m $\pm$ 1%, măsurată atât pe direcție longitudinală cât și pe direcție transversală.

Alungirea maximă a materialului la 60% din efortul de rupere va fi maxim 3%.

Grosimea materialului nu va depăși 3,5 mm.

4. APROBAREA MATERIALULUI UTILIZAT

Antreprenorul va aduce la cunostiința Inginerului intenția sa de a utiliza un anumit tip de geogriile. În acest scop, Antreprenorul va supune aprobării Inginerului rezultatele probelor efectuate pe materialul respectiv precum și caracteristicile tehnice ale materialului propus și va solicita de la Inginer aprobarea scrisă a materialului, înainte de procurarea și aducerea acestuia pe amplasament.

În cazul în care crede de cuviință, Inginerul poate solicita efectuarea unor încercări suplimentare realizate într-un laborator specializat, aprobat de Beneficiar.

Costul aferent acestor încercări va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul răspunde de înaintarea, foarte din timp, a propunerilor sale privind materialul utilizat, astfel încât să nu apară întârzieri în legătură cu turnarea suprafeței îmbrăcăminții rutiere.

ANEXA NR.5

UTILIZAREA MATERIALELOR GEOTEXTILE COMBinate (GEOGRILE ȘI MATERIALE GEOTEXTILE) LA ÎMBRĂCĂMINȚILE RUTIERE BITUMINOASE

1. DATE GENERALE

Înainte de așternerea materialului geotextil combinat vor trebui luate măsuri speciale de pregătire a suprafeței suport.

Numai utilajele prevăzute cu pneuri vor fi admise pe suprafața neprotejată a materialului geotextil combinat. În consecință, este permisă așternerea stratului următor de binder asfaltic sau a stratului de bază, fără a mai fi nevoie de nici un alt strat protector.

2. METODE DE AȘTERNERE

2.1. Pregătirea suprafeței

Vor trebui luate măsuri ca marginile drumului existent să fie drepte și paralele cu axul drumului.

Suprafața drumului nu trebuie să prezinte crăpături sau neregularități. Denivelările longitudinale sau transversale mai mari de 10 mm, constatate în urma măsurătorii acestora cu un dreptar standard de 3 m lungime, sau crăpăturile mai largi de 6 mm, vor fi corectate prin aplicarea unui amestec realizat din bitum și nisip fin sau a altor materiale corespunzătoare.

O altă metodă, care se aplică în special în cazul suprafețelor mai degradate, sau în cazul în care această metodă este indicată în proiect, constă în așternerea unui strat de asfalt de egalizare, care trebuie să aibă o grosime minimă de 20 mm și care va fi turnat înainte de aplicarea materialului geotextil combinat.

Suprafața suport astfel obținută va trebui să fie perfect curată în urma îndepărtării materialelor străine, cum ar fi particule de praf sau altele.

2.2 Așternerea materialului geotextil combinat

Pe suprafața suport obținută așa cum s-a menționat, se va pulveriza un strat de bitum pur, încălzit la maximum 150°C, sau o emulsie bituminoasă cu concentrație de 0,8-1,2 l/m². Tratamentul se aplică succesiv, pe câte o fâșie cu o lățime de 0,3 m, materialul geotextil fiind așezat cu fața în jos.

Materialul geotextil va trebui saturat cu bitum, iar dacă apare o cantitate de bitum în exces, aceasta va fi îndepărtată prin periere.

Suprapunerea straturilor succesive de material geotextil se va realiza pe minimum 0,20 m.

Stratul următor de binder asphaltic, sau stratul de bază, se va aşterne reducând numărul de accelerări şi frânări ca şi numărul operaţiilor de schimbare a direcţie de deplasare a utilajelor care acţionează direct pe suprafaţa neprotejată de material geotextil.

Temperatura maximă de aşternere va fi de 150°C. Stratul de asfalt de deasupra nu trebuie să acopre în întregime materialul geotextil pentru a permite derularea în continuare a sulurilor de material şi pentru a asigura suprafaţa minimă de suprapunere a straturilor de material.

3. CARACTERISTICILE MATERIALELOR

Geogriile sau materialul geotextil vor fi realizate din polipropilena 100%.

În cazul geogriilor, trebuie îndeplinite următoarele caracteristici tehnice:

- Rezistenţa maximă la tracţiune a geogrii pe direcţie longitudinală şi transversală va fi de minimum 30 KN/m.
- Greutatea minimă pe unitatea de suprafaţă va fi de 0,400 kg/m².
- Alungirea maximă la curgere a materialului va fi de 11%.
- Ochiurile de material vor fi dreptunghiulare şi vor avea aceeaşi grosime ca şi materialul pe ambele direcţii (grosimea nominală de 3,5 mm).

În cazul materialului geotextil, trebuie îndeplinite următoarele caracteristici tehnice:

- materialul realizat din polipropilena va avea o structură neţesută sau perforată.
- Greutatea minimă pe unitate de suprafaţă va fi de 0,140 kg/m² iar greutatea maximă de 0,160 kg/m².
- Rezistenţa la rupere va fi de minimum 7 KN/m.

4. APROBAREA MATERIALULUI UTILIZAT

Antreprenorul va aduce la cunoştinţa Inginerului intenţia sa de a utiliza un anumit tip de geogrii şi va supune aprobării Inginerului rezultatele încercărilor şi caracteristicile tehnice ale materialului propus, solicitând aprobarea în scris a Inginerului înainte de procurarea materialului respectiv, în vederea utilizării acestuia pe amplasament.

Inginerul poate solicita în cazul în care crede că este necesar, efectuarea unor încercări suplimentare în laboratoare specializate, aprobate de Beneficiar.

Costul aferent acestor încercări suplimentare va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul răspunde de înaintarea la timp a propunerilor sale, astfel încât să nu apară întârzieri în legatură cu operațiile de turnare a suprafeței îmbrăcăminții rutiere.