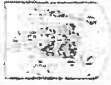


**“SISTEMATIZARE VERTICALA SI GARD DE  
INCINTA – COMPLEX DE SERVICII SOCIALE,  
MUNICIPIUL CAMPULUNG, JUDETUL ARGES”**

**PROIECT TEHNIC**



# CERTIFICAT

DE

## ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ  
MINISTERUL TRANSPORTURILOR,  
CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

În baza legii nr. 10/1995 privind calitatea

în construcții, în urma cererii nr. 2031

din 01.06.2004, și a verificării

efectuate de comisia de atestare nr. 2

din 07.06.2004, se eliberează

prezentul certificat

Comisia de atestare

07.06.2004

SERIA M NR. 06592

NR. 06592 DIN 07.06.2004

SE ATESTĂ DL. MARIN GHI.  
GEORGE CĂTĂLIN

Născut(ă) în anul 1963, la na. 01  
localitatea PITEȘTI, Jud. ARGHES  
profesiune INGINER  
domiciliul în localitatea BUCUREȘTI  
Str. GEORGE CĂȘBUC Nr. 2, 11  
Et. .... Ap. 2, Județul SECUIA

PENTRU CALITATEA DE VERIFICAREA PROIECTULUI  
ÎN DOMENIILE CONSTRUCȚIILOR, CALITATEA  
DEZUMĂRI, SISTE DE ALIMENTARE

ÎN SPECIALITATEA:

PENTRU URMĂTOARILE CERCINȚI  
STABILITATE (CA), SIGURANȚĂ, CALITATE  
IGIENĂ, SĂNĂTATEA OAMNILOR, PROTECȚIA  
PROIECȚIA MEDICULUI (C.M.).

MINISTRU

MIRON TUDOR MITREA

DIRECTOR

07.06.2004

Numele si prenumele expertului

Marin George Catalin

Firma : Autoriozat

Adresa, telefon fax: B-dul Regina Maria

Nr. 2, Bl. 5D, Ap.2, Sector 4, Bucuresti

nr. 138. Data 24.06.2022  
(conf registru de evidenta)

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinta : A4, B2 ,D

A obiectului : "SISTEMATIZARE VERTICALA SI GARD DE INCINTA – COMPLEX DE SERVICII SOCIALE, MUNICIPIUL CAMPULUNG, JUDETUL ARGES"

Faza Pt De Cs din : 2022

### 1.Date de identificare:

➤ Proiectant general: S.C. LICA & CO S.R.L.

➤ Proiectant de specialitate:

➤ Investitor : DIRECTIA GENERALA DE ASISTENTA SOCIALA SI PROTECTIA COPILULUI, JUDET ARGES

➤ Amplasament judet/sector Campulung Arges

➤ Data prezentarii documentatiei pentru verificare : 27.06.2022

### 2.Caracteristicile principale ale obiectivului :

Se vor realiza spatii de circulatie auto si pietonale care sa faca legatura intre cele 3 corpuri de cladire prevazute a se executa si strada Revolutiei asigurand atat accesul persoanelor cu dizabilitati cat si accesul autovehiculelor.

### Pentru calea de acces auto:

8 cm pavele din beton de ciment;

3 cm nisip de poza

15cm beton C25/30 turnat pe folie sau hartie Kraft

15 cm strat de fundatie superior din piatra sparta sort 0-63mm;

30 cm strat de fundatie inferior din balast de rau.

### Pentru calea de acces pietonala

6 cm pavele din beton de ciment;

3 cm nisip de poza

30 cm fundatie din balast

### 2.5. Apele pluviale

Apele pluviale de pe partea carosabila vor fi preluate prin pante longitudinale si transversale, colectate prin rigole prefabricate acoperite cu elemente prefabricate carosabile, si conduse prin canalizare subterana Ø250mm in lungime de 102m prevazuta cu trei camine de vizitare si decolmatare, catre canalizarea pluviala a orasului Campulung (pe strada Fundatura Sandulescu). Apele pluviale de pe spatiul de circulatie pietonala se vor prelua prin pante transversale si conduse prin intermediul rigolelor pietonale prefabricate catre canalizarea subterana si canalizarea pluviala a orasului Campulung.

### 3.Documente care se prezinta pentru verificare

➤ Memoriu tehnic:

➤ Plan de situatie , Sistematizare vertical, profil longitudinal, profiluri transversale

### 4.Concluzii asupra verificarii :

Proiectul este intocmit in conformitate cu normele tehnice in vigoare.....

Am primit 4 exemplare

Investitor

Am predat 4 exemplare

Expert : Dr. Ing. Marin George Catalin



Numele și prenumele vericatorului atestat :

PETRESCU GHEORGHE RAUL

Firma : S.C. MEGAN CONSULTING

PROIECT S.R.L.

Mun. Pitesti, str. Victoriei, nr.10, bl.A5,

sc.A, et.3, ap.14; tel. 0745 857690

sau 0248-637606.

Nr. 1434/B Data 20.06.2022

conform registrului de evidență

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerințele „Is” a proiectului :

„ SISTEMATIZARE VERTICALA SI GARD DE INCINTA - COMPLEX DE  
SERVICII SOCIALE, MUN. CAMPULUNG, JUD. ARGES - CANALIZARE  
PLUVIALA”.

faza P.T. – ce face obiectul contractului( nr./an) 0021/2021

### 1.Date de identificare :

- proiectant general: S.C. LICA & CO S.R.L.
- proiectant de specialitate: P.F.A. RADUCANU RADU CONSTANTIN
- investitor: CONSILIUL JUDETEAN ARGES
- beneficiar: D.G.A.S.P.C. ARGES
- amplasament: județul Arges, localitatea: mun. Campulung, str. Revolutiei, nr.14, cod poștal -.
- data prezentării proiectului pentru verificare: 20.06.2022

### 2.Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

- Retea exterioara de canalizare pluviala de incinta, cu evacuarea la rețeaua de canalizare publica stradala, captata gravitacional de la rigolele carosabile proiectate, din tevi PVC cu Dn 250 mm si  $L = 94$  m.

### 3.Documente ce se prezintă la verificare :

- Tema de proiectare: Aprobata de beneficiar.
- Certificatul de Urbanism nr. 103/18.05.2022 emis de Primăria municipiului Campulung.
- Memoriul elaborat de proiectant în care se prezintă soluția adoptată: Memoriu tehnic.
- Caiet de sarcini: Canalizare.
- Planșele desenate în care se prezintă soluția constructivă:
- Plan de situatie, scara 1:500 – plansa nr. D02;
- Profil canalizare pluviala, scara 1:100 – plansa nr. D04.
- Alte documente: Program de urmarire a calitatii executiei; Instructiuni pentru urmarirea comportarii in timp a lucrarilor.

### 4.Concluzii asupra verificării:

- 4.1. Proiectul verificat respecta reglementarile tehnice si asigura cerintele fundamentale aplicabile.

## BORDEROU DE PIESE

### A. PIESE SCRISE

1. Borderou de piese;
2. Memoriu tehnic general;
3. Instrucțiuni pentru urmărirea comportării în timp a lucrărilor;
4. Program de control;

### B. PIESE DESENATE

1. Plan de încadrare în zona, sc 1:5000, planșa D 01
2. Plan de situație, sc 1:1000, planșa nr. D02
3. profil transversal acces, sc. 1:100, planșa D3
4. Profil transversal tip, sc 1:50, planșa D04

# MEMORIU TEHNIC

## 1. DATE GENERALE

- 1.1. Denumirea lucrării:** SISTEMATIZARE VERTICALA SI GARD DE INCINTA COMPLEX DE SERVICII SOCIALE MUNICIPIUL CAMPULUNG, JUDET ARGES
- 1.2. PROIECTANT GENERAL:** S.C. LICA & CO S.R.L. Pitești, judet Arges
- 1.3. Beneficiar** DIRECTIA GENERALA DE ASISTENTA SOCIALA SI PROTECTIA COPILULUI, JUDET ARGES
- 1.4. Amplasamentul:** MUNICIPIUL CAMPULUNG, STR. REVOLUTIEI, NR. 14, JUDET ARGES

### 1.5. Categoria de importanta a lucrării

Alegerea categoriei de importanta a construcției s-a făcut în conformitate cu prevederile articolului 22 secțiunea 2 "Obligații și răspunderi ale proiectantului" din Legea 10 din ianuarie 1995 "Legea privind calitatea în construcții" și în baza "Metodologiei stabilirii categoriei de importanta a construcțiilor" din "Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a construcțiilor" aprobat cu ordinul MLPATnr.31/N/2 octombrie 1995.

Lucrarea ce face obiectul prezentei documentații se încadrează în categoria de importanta "C" – construcții de importanta normala. Conform prevederilor STAS 10100/0-1975 "Principii generale de verificare a siguranței construcțiilor" lucrările prezentei documentații se încadrează în clasa de importanta III, construcții de importanta medie (normala).

## 2. DATE TEHNICE ALE LUCRĂRII

### 2.1. Situația juridică a drumului.

Lucrările prevăzute a se executa se încadrează în terenul deținut de beneficiar evitându-se ocuparea de terenuri noi.

### 2.2. Caracteristicile geofizice ale amplasamentului.

Conform STAS 6054/1977 adâncimea maxima de îngheț este de - 0,90 m de la cota terenului natural sau decapat.

- Zona seismică de calcul  $a_g=0.30g$  și perioada de control (de colt)  $T_c=0.7$  sec (conform hărții de zonare seismică din Normativul P100-1/2013);
- Particularități geotehnice ale terenului: nu prezintă fenomene fizico-mecanice active, alunecări de teren, eroziuni;

### **2.3. Lucrări existente:**

În prezent , suprafața de teren ce face obiectul prezentului proiect nu prezintă construcții, fiind situată în zona de protecție a unui monument istoric clasat, Vila Rahivan, cod LMI: AG- II-m-B-13584. Terenul studiat are suprafața de 5 683.00 mp (cf. Plan de situație anexat) și face parte din intravilanul Municipiului Câmpulung, județul Argeș, având destinația curți construcții conform documentației de carte funciara prezentată

### **2.4. Lucrări proiectate**

Se vor realiza spații de circulație auto și pietonale care să facă legătura între cele 3 corpuri de clădire prevăzute a se executa și strada Revoluției asigurând atât accesul persoanelor cu dizabilități cât și accesul autovehiculelor.

În plan elementele geometrice alese au fost pe cât posibil în conformitate cu STAS 2900/1989, STAS 10144/1-1990.

În profil longitudinal, linia roșie proiectată rezultă din cotele de nivel ale terenului existent, urmând în principiu niveleta acestuia .

În profil transversal, accesul auto a fost proiectat cu o bandă de circulație cu lățimea de 5.0m, încadrată cu borduri prefabricate 20x25cm pe fundație din beton C8/10. Partea carosabilă în aliniament va avea pante transversale de 2.5% cu panta unică.

Pentru pietoni a fost prevăzută o cale de acces cuprinzând atât rampa pentru persoanele cu dizabilități cât și trepte. Rampa de acces va avea lățimea de 1.20m, încadrată cu borduri prefabricate 20x25cm, pe fundație din beton C8/10. Scările prevăzute se vor executa cu o lățime de 1.0m, delimitate cu borduri.

#### **Sistemul rutier adoptat va fi alcătuit din :**

##### **Pentru calea de acces auto:**

8 cm pavele din beton de ciment;

3 cm nisip de poza

15cm beton C25/30 turnat pe folie sau hârtie Kraft

15 cm strat de fundație superior din piatră spartă sort 0-63mm;

30 cm strat de fundație inferior din balast de râu.

##### **Pentru calea de acces pietonală**

6 cm pavele din beton de ciment;

3 cm nisip de poza

30 cm fundație din balast

### **2.5. Apele pluviale**

Apele pluviale de pe partea carosabilă vor fi preluate prin pante longitudinale și transversale, colectate prin rigole prefabricate acoperite cu elemente prefabricate carosabile, și conduse prin canalizare subterană Ø250mm în lungime de 102m prevăzută cu trei cămine de vizitare și decolmatare, către canalizarea pluvială a orașului Câmpulung (pe strada Fundătura Săndulescu). Apele pluviale de pe spațiul de circulație pietonală se vor prelua prin pante transversale și conduse prin

intermediul rigolelor pietonale prefabricate către canalizarea subterană și canalizarea pluvială a orașului Câmpulung.

### **3. PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUTIE**

Execuția lucrării va începe după ce antreprenorul și-a adjudecat execuția proiectului, urmare licitației și în urma încheierii contractului cu beneficiarul.

Piese principale pe baza cărora constructorul va realiza lucrarea sunt următoarele:

- planuri de situație, profile longitudinale și transversale;
- detalii tehnice de execuție ce cuprind cote, dimensiuni, planșe de detaliu pe subcategorii de lucrări;
- caiete de sarcini cu prescripții tehnice;

Execuția lucrărilor va fi urmărită de consultanța de specialitate din partea beneficiarului, Inspectoratul de Stat în Construcții și proiectant prin asistența tehnică de specialitate.

Contractanții au deplină libertate de a-și prevedea în oferta de achiziție a lucrării, propriile consumuri și tehnologii de execuție precum și sursele de aprovizionare pe care le agreează cu respectarea însă a exigentelor calitative și cantitative prevăzute în proiectul tehnic, în caietele de sarcini, în actele normative în vigoare și în avizele și acordurile obținute pentru realizarea investiției conform legii.

Calitatea lucrărilor executate va fi asigurată prin respectarea prevederilor din:

- Legea 10/1995 a calității lucrărilor cu toate reglementările ce decurg din aceasta;
- HG 925/1995 privind responsabilul tehnic cu asigurarea calității lucrărilor;
- Buletinul construcțiilor 4/1996 – prescripții tehnice pentru verificarea calității lucrărilor, inclusiv controlul pe faze determinate.

### **4. ORGANIZAREA DE SANTIER**

Conform legislației în vigoare organizarea de șantier se stabilește de către executantul lucrării în baza unui proiect propriu realizat în funcție de organizarea tehnologică proprie. Cheltuielile necesare lucrărilor de organizare de șantier inclusiv cele pentru asigurarea surselor de apă, energie electrică, etc. vor fi ofertante ca o sumă forfetară apreciată de contractant.

### **5. PROGRAMUL DE EXECUTIE A LUCRARILOR**

Durata de execuție a lucrărilor se propune a fi de 45 zile calendaristice.

### **6. TRASAREA LUCRARILOR**

Pentru trasarea lucrărilor, sunt inserate coordonatele și cotele necesare trasării în plan și pe verticală a lucrării, precum și coordonatele cu reperajul bornelor ce constituie scheletul de bază al ridicării topografice și a soluției proiectate.

### **7. LABORATOARELE EXECUTANTULUI**

Executantul va utiliza în vederea atestării calității construcțiilor, laborator propriu autorizat și acreditat sau în baza unor contracte ale laboratoare autorizate și acreditate, pentru întreaga gamă de lucrări rezultată din tehnologia de execuție.

### **8. CURATENIA PE SANTIER**

În vederea asigurării unui flux normal al lucrărilor, executantul va asigura

ordinea si curăţenia atât in incinta organizării de şantier cat si in zona lucrărilor.  
Se vor respecta condiţiile din avize.

-- La terminarea lucrărilor se vor demonta toate lucrările de organizare de şantier si se va curata terenul din zona.

## 9. SERVICII SANITARE

Nu sunt necesare dotări speciale in ceea ce privesc serviciile sanitare. Se vor respecta condiţiile din avize.

## 10. RELATII ÎNTRE CONTRACTANT (OFERTANT), CONSULTANT SI ENTITATEA ACHIZITOARE (INVESTITOR)

Relaţiile intre aceşti factori sunt stabilite prin lege. Contractul calităţii lucrărilor se va executa permanent si periodic conform "Programului de inspectii pe faze".

La începerea execuţiei lucrărilor beneficiarul va stabili modalitatea de urmărire tehnica si economica a execuţiei.

Întocmit,

Ing. Raducanu Radu



## INSTRUCTIUNI PENTRU URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A LUCRARILOR CONFORM INDICATIV P130-1999



Urmărirea in timp a construcțiilor se desfășoară pe toata perioada de viață a construcției începând cu execuția ei si este o activitate sistematica de culegere si valorificare (prin următoarele modalitate: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor) a informațiilor rezultate din observare si măsurători asupra unor fenomene si mărimi ce caracterizează proprietățile construcțiilor in procesul de interacțiune cu mediul ambiant si tehnologic.

Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării in timp a construcțiilor se executa in vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistenta, stabilitate si durabilitate ale construcțiilor cat si ale celorlalte cerințe esențiale.

Activitatea de urmărire a comportării construcțiilor se aplica tuturor categoriilor de construcții si va fi asigurata de către investitori, proiectanți, executanți, administratori, utilizatori, experți, specialiști si responsabili cu urmărirea construcțiilor a căror obligații sunt prevăzute in cap. 5 din Indicativul P 130-1999.

Pentru lucrările precizate in documentația tehnica se propune organizarea activității de urmărire a comportării in timp prin inspecție vizuala directa cu mijloace simple de măsurare, efectuata de către personal propriu sau prin contract cu persoane fizice având pregătire tehnica in construcții, cel puțin de nivel mediu.

Urmărirea curenta se va efectua la intervale de timp stabilite dar nu mai rar de o data pe an si in mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite: seism, inundații, incendii, explozii, alunecări de teren, etc.

În cazul in care se constata, in cursul activității de urmărire curenta, ca apar deteriorări ce se considera ca pot afecta rezistenta, stabilitatea sau durabilitatea, proprietarul (administratorul) va solicita o inspectare extinsa sau daca este cazul chiar o expertizare tehnica.

Rapoartele de inspectare extinsa sau după caz de expertiza tehnica se vor include in vol. IV al „Cărții tehnice a construcției”.

Activitățile de urmărire curenta cuprind, in funcție de tipul de lucrare, verificări precizate in continuare:

1. Asigurarea integrității stratului de uzura (pavaje).
2. Asigurarea continuității scurgerii apelor pluviale de pe teren.

Întocmit,

Ing. Răducanu Radu



Fazele privind controlul de calitate pe șantier conform Legii 10/1995,  
Normativul C 56/1985 și H.G. 273/1995 pentru lucrarea:

**“SISTEMATIZARE VERTICALĂ ȘI GARD DE ÎNCINTĂ – COMPLEX DE SERVICII SOCIALE,  
MUNICIPIUL CAMPULUNG, JUDEȚUL ARGHES”**

Nr. Crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite piese scrise	Document scris care se încheie PVLA – PV Lucrări Ascunse PVRC – PV Recepție Calitativă FD – Faza Determinantă	Cine întocmește și semnează I – ISC B – Beneficiar E – Executant P – Proiectant	Numărul și data completării actului
0	1	3	4	5
1	LUCRARI TERASAMENTE 1.1 Predare Primire amplasament 1.2 Trasarea lucrării  1.3 Recepție pat drum 1.4 balast ( compactare, elasticitate, planeitate, elemente geometrice) 1.5 Verificarea întregului drum în faza premergătoare începerii execuției pavajelor (elemente geometrice , compactare, calitate materiale).	PVPPA PVT  PVRC(FD) PVRC  PVRC(FD)	P+B+E B+E  P+B+E P+B+E  P+B+E	
2.	SUPRASTRUCTURA 2.1 Verificare strat de uzura (pavaje).	PVRC(FD)	P+B+E	
3.	RECEPTII 3.1Receptia la terminarea lucrărilor 3.2Receptia finală	PVRTL PVRF	P+B+E+ Comisie P+B+E+ Comisie	

**BENEFICIAR,  
D.G.A.S.P.C.A**

\_\_\_\_\_  
DIRIGINTE DE SANTIER

**PROIECTANT,**

PFA RADU CANU RADU  
CONSTANTIN

**EXECUTANT (CONSTRUCTOR)**

\_\_\_\_\_

**Nota :** 1. Coloana 4. se completează la data încheierii actului prevăzut în coloana 3.

2. Executantul va anunța în scris factorii interesați pentru participarea cu minimum 3 zile înainte de data la care urmează să se facă verificarea.

3. La verificarea lucrării, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la Cartea Construcției.  
Fără verificarea legală, constructorul nu va putea trece la executarea fazei următoare.

# CAIET DE SARCINI

- 1 -

## TERASAMENTE

**“ SISTEMATIZARE VERTICALA SI GARD DE  
INCINTA COMPLEX DE SERVICII SOCIALE  
MUNICIPIUL CAMPULUNG, JUDET ARGES”**



# **CAIET DE SARCINI GENERALE**

## **LUCRĂRI DE TERASAMENTE**

### **CUPRINS**

#### **GENERALITĂȚI**

ART. 1. DOMENIU DE APLICARE

ART. 2. PREVEDERI GENERALE

#### **CAP.I. MATERIALE FOLOSITE**

ART. 3. PĂMÂNT VEGETAL

ART. 4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

ART. 5. APA DE COMPACTARE

ART. 6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

ART. 7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

#### **CAP.II. EXECUTAREA TERASAMENTELOR**

ART. 8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

ART. 9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

ART.10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE

ART.12. EXECUȚIA DEBLEURILOR

ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

ART.14. EXECUȚIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescripții generale

14.2. Modul de execuție a rambleurilor

14.3. Compactarea rambleurilor

14.4. Controlul compactării

14.5. Profiluri și taluzuri

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.8. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

14.9. Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă

14.10. Protecția împotriva apei

ART.15. EXECUȚIA ȚANȚURILOR ȘI RIGOLELOR

ART.16. FINISAREA PLATFORMEI

ART.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE

ART.19. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE

ART.20. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

### **CAP.III. RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

ART.21. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

ART.22. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

ART.23. RECEPȚIA FINALĂ

ANEXĂ - REFERINȚE NORMATIVE

## GENERALITĂȚI

### ART.1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția căilor de circulație 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 celorlalte 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.

## CAP. 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 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-dezghet 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 soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc. Adâncimea se va considera sub nivelul patului 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, vaar-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 rambieu, 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 alegerea 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, etc).

#### 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. PĂMÂNTURI 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 heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 mc	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitate uscată maximă		1913/3-76
4	Coeeficientul de neuniformitate		
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc	1913/13-83
6	Umflare liberă		1913/12-88
7	Sensibilitate la îngheț, dezgheț	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum în debleu	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

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

## CAP. II EXECUTAREA TERASAMENTELOR

#### ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

8.1. De regulă, pichetajul axei traseului este efectuat prin grija Clientului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin 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 nivelment stabili, 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 proiectat nu este 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 cheltuiala 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 se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Pichetii 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 țărui și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor.

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:

- defrișări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- 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.

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

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

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

9.5. Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprie 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.

9.6. 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.

9.7. 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.

9.8. Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, 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.

9.9. 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 proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Consultanțului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de mișcare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distanțe, etc.).

10.2. Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprie 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. Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării "Inginerului".

10.5. Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor 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 umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

10.6. 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.

10.7. 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 itinerariului 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 începerea 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 minimum opt 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 articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondaje 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 10 m 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 vor 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 grijă 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. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către "Inginerul" lucrării.

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de șantier.

12.2. Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

12.3. Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie "Inginerul" lucrării și pe cheltuiala Antreprenorului.

12.4. La săpărea 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 ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

12.5. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanța 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 stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

12.6. Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința "Inginerului" neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

12.7. Prevederile 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, nisipuri 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 consola

În debleuri mai adânci de 12,00 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de bălțiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

12.8. Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

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

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

12.11. 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 fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

12.12. 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.

12.13. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

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

12.14. 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.

12.15. Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile 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, pâna la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

12.16. 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. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.8 și 9 sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare.

13.1. Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la maximum 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior.

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

13.2. Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art.8 și 9, sau pe terenuri de portanță scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform tabelului 5.

### ART.14. EXECUȚIA RAMBLEURILOR

#### 14.1. Prescripții generale

14.1.1. 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.

14.1.2. Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

14.1.3. Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale 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.

## 14.2. Modul de execuție a rambleurilor

14.2.1. Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Inginer", impun ca execuția straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

14.2.2. Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) 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 articolului 16.

14.2.3. La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50 m 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 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

14.2.4. 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.

### 14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. 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	
	Îmbrăcăminiți permanente	Îmbrăcăminiți semipermanente	Îmbrăcăminiți permanente	Îmbrăcăminiți semipermanente
a) Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: h				
□ 2,00 m	100	95	97	93
h > 2,00 m	95	92	92	90
b) În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului: h □ 0,50 m	100	100	100	100
0,5 < h □ 2,00 m	100	97	97	94
h > 2,00 m	95	92	92	90
c) În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTĂ: Pentru pământurile necoezive, strâncoase 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.

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului "Inginerului", cu cel puțin opt 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.

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

#### 14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- controlul va fi pe fiecare strat;
- frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvența minimă a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor	1 la 5.000 mc	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platform	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platform	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.

#### 14.5 Profiluri și taluzuri

14.5.1 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.

14.5.2 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.

Tabel 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.

14.5.3. 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.

14.5.4. 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.

14.5.5. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h max. pe verticală indicate în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

Tabel 8

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație		
	a) Unghiul de frecare internă în grade		
	5°	10°	15°
	b) coeziunea materialului KPa		

	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h max, în m								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

14.5.6. Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

- platformă fără strat de formă +/- 3 cm
- platformă cu strat de formă +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

Toleranța pentru ampriza rambleului realizat, față de cea proiectă este de + 50 cm.

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

14.6.1. Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, "Inginerul" va putea ordona Antreprenorului următoarele:

- așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după așternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- 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.

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.7.1. Materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăști și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m.

Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. "Inginerul" va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constitutive ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

14.7.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu șenile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor.

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

- Q - reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în mc după compactare;
- S - reprezintă suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experien.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Încercările se vor face de Antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

14.7.3. Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, art.12 tab.4.

Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

14.8. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

14.8.1. 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 gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

14.8.2. Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

14.8.3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate la art.12 tab.4. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

14.9. Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă  
(culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

14.9.1. În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

14.9.2. Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

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

14.10. 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 zece ani.

Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

#### **ART.15. EXECUȚIA ȘANȚURILOR ȘI RIGOLELOR**

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

Șanțul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența masivelor stâncoase. Paramentele șanțului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul șantierului și înainte de recepția finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

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

16.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv, în tabelul 4.

În ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:

- +/- 0,05 m, față de ax

- +/- 0,10 m, pe întreaga lățime

- la cotele proiectului:

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

16.2. 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.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL**

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu carioaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau carioaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un ruloș ușor.

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este în principiu, suspendată pe timp de ploaie.

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

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional.

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către "Inginer" și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

#### **ART.19. 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 aceasta, 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.20. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR**

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalți 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.

20.2. 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.

20.3. Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalți 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.

20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

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

20.4.2. 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.

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

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

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

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

20.4.7. 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.

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

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

20.6. 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.

20.7. Verificarea compactării umpluturilor

20.7.1. 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 cm<sup>3</sup>, 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 Proctor, 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 la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

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

20.7.3. Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

20.7.4. Zonele insuficient compactate pot fi identificate ușor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

20.8. Controlul caracteristicilor patului drumului

20.8.1. 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.

20.8.2. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafața 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.

20.8.3. 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	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 prafoasă 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.

### CAP. 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.21. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

21.1. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor 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.

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

21.3. Recepția pe faze se efectuează de către "Inginer" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

21.4. 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.

21.5. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.

21.6. 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 caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;

- natura pământului din corpul drumului.

21.7. 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 (atestat 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.22. 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. 23. RECEPȚIA FINALĂ**

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

**ANEXĂ**  
**CAIET DE SARCINI GENERALE**  
**LUCRĂRI DE TERASĂMENTE**

**REFERINȚE NORMATIVE**

**I. ACTE NORMATIVE**

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000  
publicat în MO 397/24.08.2000

NGPM/1996  
NSPM nr. 79/1998

Ordin MI nr. 775/1998

Ordin AND nr. 116/1999

- 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.
- Norme generale de protecția muncii.
- Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- 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 deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

**III. STANDARDE**

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 umflări 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.

Materiale pentru terasamente									
Categoriile și tipurile de pământuri									
Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă	Calitate material pentru terasamente	
		Conținut în părți fine în % din masa totală pt:							
		d<0,005 min	d<0,05 min	d<0,25 min					
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm					Un		UT%		
cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă)									
reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovăniș, pietriș	1a				>5			Foarte bună	
		<1	<10	<20		0			
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%)					≤5			Foarte bună	
Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin									
idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b								
cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă)									
sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de umiditate									
	2a	<6	<20	<40	>5	≤10		Foarte bună	
idem 2a, însă uniforme									

4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă redusă, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4a		<10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medii, foarte sensibile la îngheț- dezghet	4b		<35	<70	Mediocră
	anorganice ( $MO > 5\%$ )* cu compresibilitate și umflare liberă redușă și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4c		<10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4d		>35	>70	Rea
	anorganice ( $MO > 5\%$ )* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4e		<35	<75	Rea
	anorganice ( $MO > 5\%$ )* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4f		-	>40	Foarte rea



# CAIET DE SARCINI

## **- 2 - FUNDATII DE BALAST**

:

**“ SISTEMATIZARE VERTICALA SI GARD DE  
INCINTA COMPLEX DE SERVICII SOCIALE  
MUNICIPIUL CAMPULUNG, JUDET ARGES”**

CAIET DE SARCINI GENERALE  
FUNDAȚII DE BALAST  
CUPRINS

GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

ART.2. PREVEDERI GENERALE

CAP.I. MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

ART.4. APA

ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A  
BALASTULUI OPTIMAL

CAP.II. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

CAP.III. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART.8. MĂSURI PRELIMINARE

ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A  
BALASTULUI

ART.10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII  
BALASTULUI

CAP.IV. CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

ART.13. CONDIȚII DE COMPACTARE

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI  
DE FUNDARE

CAP.V. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.15. RECEPȚIA PE FAZA DE EXECUȚIE

ART.16. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA  
LUCRĂRII

ART.17. RECEPȚIA FINALĂ

ANEXĂ - REFERINȚE NORMATIVE

## GENERALITĂȚI

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

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din bălăst 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 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.

### CAP. 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. 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
	Amestec optim	Fundații rutiere	Completarea sistemului rutier la îngheț-dezgheț-strat de formă	Verificare conform
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni %				STAS 1913/5-85
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	
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	STAS
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	4606-80
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			
Coefficient de neuniformitate	-	15	15	
(Un) minim				
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	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm						
granulozitate		0,0 2	0,2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	Superioară	3	10	22	3	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.	O probă la fiecare lot aprovizionat, de		STAS 4606-80
	Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții	STAS 4606-80

			meteorologice	
4	Rezistențe la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-	

## CAP. 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.

d.u.ef.

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

du max.PM

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

## CAP. 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 terasamente, 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 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 drenant 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 suprafață 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 balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 4.

Tabel 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 banda 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 greutății 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 deflectografie 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).

#### CAP. 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.

Abaterile 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 măsurătorilor 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 +/- 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%, în toate 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 fundatie din	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul		
balast sau balast amestec optimal h (cm)	Conform STAS 12.253	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos- nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (P5)
10 <sup>a</sup>	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

Nota: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din standardele în vigoare.

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.

### CAP.V RECEPȚIA LUCRĂRILOR

#### ART.15. RECEPȚIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor 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 273/94.

#### 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 273/94.

ANEXĂ  
CAIET DE SARCINI GENERALE  
FUNDAȚII DE BALAST

REFERINȚE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000  
publicat în MO 397/24.08.2000

NGPM/1996

NSPM nr. 79/1998

Ordin MI nr. 775/1998

Ordin AND nr. 116/1999

II. NORMATIVE TEHNICE  
20. CD 31-2002

III. STANDARDE

STAS 1913/1-82

STAS 1913/5-85

STAS 1913/13-83

STAS 1913/15-75

STAS 4606-80

STAS 6400-84

STAS 12.288-85

SR EN 12620

SR EN 13043

SR EN 13242

Întocmit,

- 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.
- Norme generale de protecția muncii.
- Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.
- Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suplă și semirigide.
- Teren de fundare. Determinarea umidității.
- Teren de fundare. Determinarea granulozității.
- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
- Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip
- Agregate pentru betoane
- Agregate pentru amestecuri bituminoase
- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ingineria civilă și în construcțiile drumuri.

ing. Raducanu Radu



## CAIET DE SARCINI

**- 3 -**

**FUNDATII DE PIATRĂ SPARTĂ SI/SAU  
DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL**



**FUNDATII DE PIATRĂ SPARTĂ SI/SAU  
DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL**

**CUPRINS**

<b>CAPITOLUL I.....</b>	<b>32</b>
<b>GENERALITĂȚI.....</b>	<b>32</b>
ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE.....	32
ART.2. PREVEDERI GENERALE.....	32
<b>CAPITOLUL II.....</b>	<b>33</b>
<b>MATERIALE.....</b>	<b>33</b>
ART.3. AGREGATE NATURALE.....	33
ART.4. APA.....	37
ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE.....	37
<b>CAPITOLUL III.....</b>	<b>39</b>
<b>STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL     INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST SI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE     REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL.....</b>	<b>39</b>
ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE.....	39
ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE.....	39
<b>CAPITOLUL IV.....</b>	<b>39</b>
<b>REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE.....</b>	<b>39</b>
ART.8. MĂSURI PRELIMINARE.....	39
ART.9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATURILOR DE FUNDATIE.....	40
ART.10. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE.....	40
ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDATIE.....	42
<b>CAPITOLUL V.....</b>	<b>44</b>
<b>CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE.....</b>	<b>44</b>
ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE.....	44
ART.13. CONDITII DE COMPACTARE.....	44
ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE.....	44
<b>CAPITOLUL VI.....</b>	<b>45</b>
<b>RECEPTIA LUCRĂRILOR.....</b>	<b>45</b>
ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ.....	45
ART.16. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	45
ART.17. RECEPTIA FINALĂ.....	45
<b>ANEXĂ.....</b>	<b>46</b>
<b>FUNDATII DE PIATRĂ SPARTĂ SI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL ....</b>	<b>46</b>

## **CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**

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

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale străzilor.

El cuprinde conditiile tehnice prevăzute în SR EN 13242+A1-2008 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite si în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

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

2.1. Fundatia din piatră spartă amestec optimal 0-63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

2.2. Fundatia din piatră spartă 40-80, se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast si un strat superior din piatră spartă de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400.

2.3. Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundatie din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundatie care poate fi:

- substrat izolator de nisip de 7 cm grosime după cilindrare;
- substrat drenant din balast de minim 10 cm grosime după cilindrare.

Când stratul inferior al fundatiei rutiere este alcătuit din balast, asa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia si functia de substrat drenant, asigurându-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si măsurile de evacuare a apei.

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

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

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

## CAPITOLUL II MATERIALE

### ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru executia fundatiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru fundatie din piatră spartă mare, 40-80:

- balast 0-63 mm în stratul inferior;
- piatră spartă 40-80 mm în stratul superior;
- split 16-25 mm pentru împănarea stratului superior;
- nisip grăunțos sau savură 0-8 mm ca material de protecție.

b. Pentru fundatie din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm

- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv si nu se prevede executia unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
- piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

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

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

3.3. Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundatie trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1, 2 si 3 si nu trebuie să contină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Tabel 1

NISIP - Conditii de admisibilitate conform SR EN 13242+A1-2008

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate		
- continut de fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- continut de fractiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- conditii de filtru invers	$5 d_{15} p < d_{15} f < 5 d_{85} p$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	$6 \times 10^{-3}$	-

Tabel 2

BALAST - Conditii de admisibilitate pentru fundatii conform SR EN 13242+A1-2008

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate
Sort (ochiuri patrate)	0-63
Continut de fractiuni, %, max.:	
- sub 0,02 mm	3
- 0...63 mm	100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coeficient de neuniformitate ( $U_n$ ), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

Site cu ochiuri patrate  $\square$  conform SR EN 933-2, mm  
( $d\square=0.80d\phi$ )

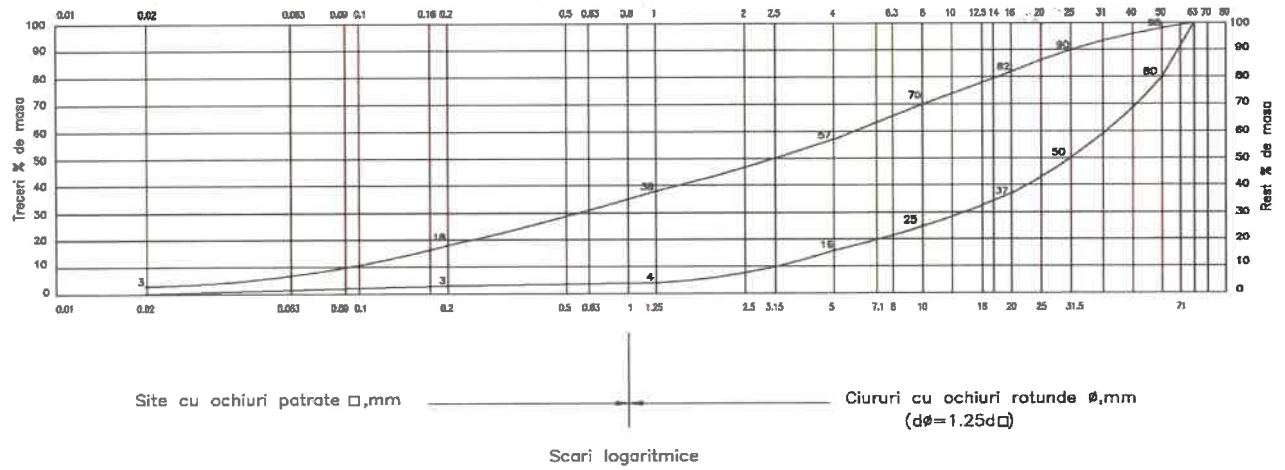
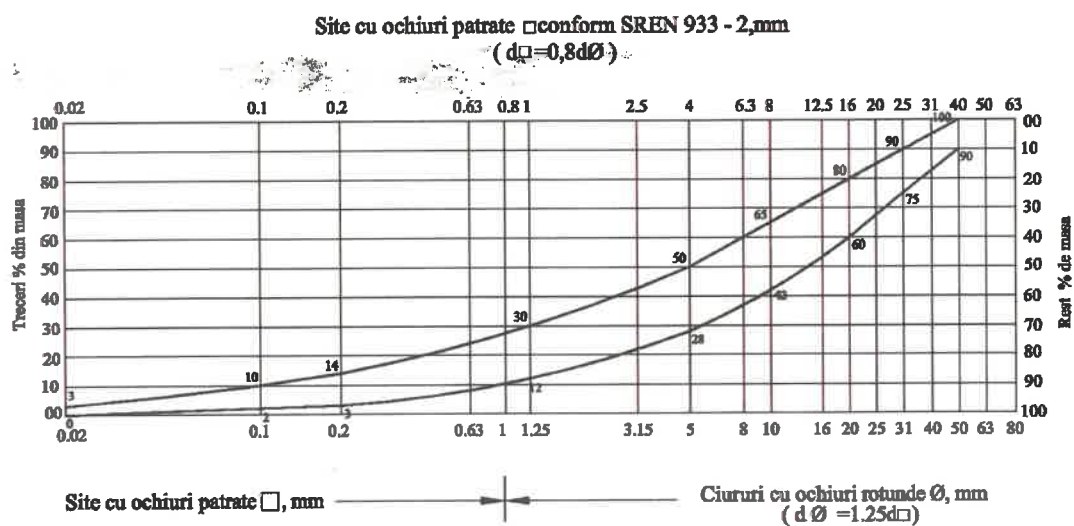
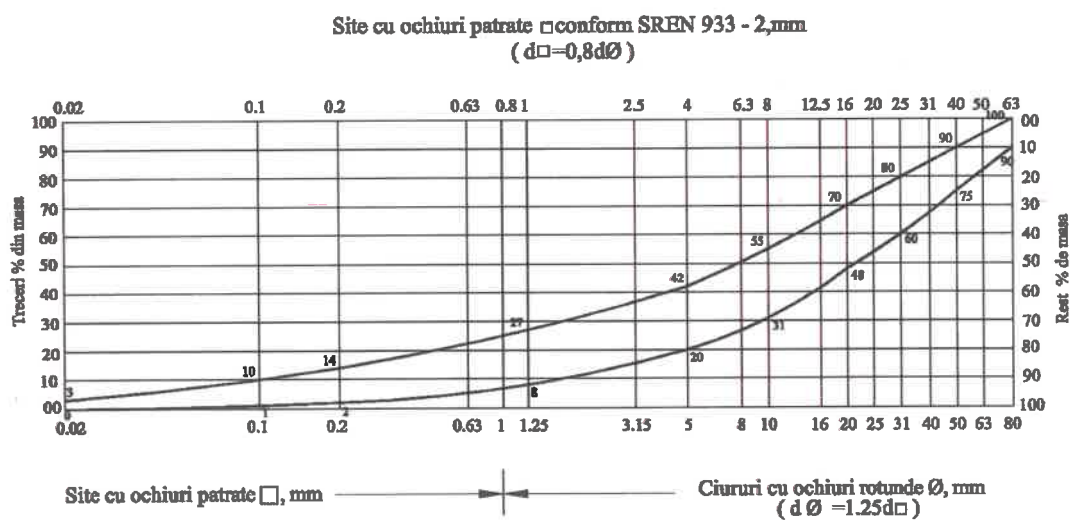


Figura 1 – Zona granulometrica prescrisa pentru balastul din stratul inferior de fundatie



**Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0 - 40**



**Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0 - 63**

**Figura 2 - Zone granulometrice pentru piatra sparta amestec optim**

Tabel 3

## PIATRĂ SPARTĂ - Conditii de admisibilitate conform SR EN 13242+A1-2008

Sort	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Conditii de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Caracteristica							
Continut de granule: - rămân pe ciurul superior ( $d_{max}$ ), %, max.	5		5		5	5	
- trec prin ciurul inferior ( $d_{min}$ ), %, max.	-		10		10	10	
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-		10		10	-	
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-		35		35	35	
Coeficient de impurități: - corpuri străine, %, max.	1		1		1	1	
- fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	-		3		nu este cazul		
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-		30		corespunzător clasei rocii conform SR EN 13242+A1-2008		
Rezistenta la actiunea repetată a sulfatului de sodiu ( $Na_2SO_4$ ) 5 cicluri, %, max.	-		6		3	nu este cazul	

3.4. Piatra sparta amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 si 40-63, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 4 si granulozitatea conform tabelului 5 si figurii 2.

Amestecul pe santier se realizează într-o instalatie de nisip stabilizat prevăzută cu predozator cu patru compartimente.

Tabel 4

## PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Conditii de admisibilitate

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate	
Sort	0 - 40	0 - 63
Continut de fractiuni, %, max.:		
- sub 0,02 mm	3	3
- sub 0,2 mm	3...14	2...14
- 0...8 mm	42...65	35...55
- 16...40 mm	20...40	-
- 25...63 mm	-	20...40
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 5 si conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	30	
Rezistenta la actiunea repetată a sulfatului de sodiu ( $Na_2SO_4$ ), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63	

Tabel 5

## PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Granulozitate

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

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă).

3.5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

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

3.7. Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

3.8. Laboratorul santierului va tine evidenta calității agregatelor astfel:

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

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

#### ART.4. APA

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

#### ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

Tabel 6

## AGREGATE

ACTIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTA MINIMĂ		METODE DE DETERMINARE CONF.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezenta lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1-2008
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 933
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 933
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 933
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de atura ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), 5 cicluri	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare aturate la presiune normală	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 933
Uzura cu masina tip Los Angeles	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 933

### **CAPITOLUL III**

#### **STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST SI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL**

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

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

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

du max. P.M.- greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm<sup>3</sup>  
W<sub>opt</sub> P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

##### **ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE**

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

du<sub>ef</sub>- greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm<sup>3</sup>

W<sub>ef</sub> - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

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

7.2. La executia stratului de fundatie se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art. 13.

### **CAPITOLUL IV**

#### **REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE**

##### **ART.8. MĂSURI PRELIMINARE**

8.1. La executia stratului de fundatie se va trece numai după receptionarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor de fundatie se vor verifica si regla toate utilajele si dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundatie.

8.3. Înainte de asternerea agregatelor din straturile de fundatie se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundatie - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordările stratului de fundatie la acestea - precum si alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundatie 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 drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în afara suprafeței de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra santului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.

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

## **ART.9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATURILOR DE FUNDATIE**

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundatie.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundatie - strat de fundatie din piatră spartă mare 63-80 pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundatie din piatră spartă amestec optimal 0-63, cu sau fără substrat de nisip în functie de solutia prevăzută în proiect.

În cazul fundatiei din piatră spartă mare 63-80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast si separat pentru stratul superior din piatră spartă mare.

În toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane de probă în lungime de min. 30 m cu lătimea de cel puțin 3,50 m (dublul lătimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în conditii de executie curentă pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două si reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafatare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezenta Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării si anume:

- grosimea maximă a stratului fundatiei ce poate fi executat pe santier;
- conditiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

9.3. Intensitatea de compactare =  $Q/S$

Q - volumul materialului pus în operă, în unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat în mc

S - suprafata compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp

În cazul când se foloseste tandem de utilaje de acelasi tip, suprafetele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

9.4. În cazul fundatiei din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare usoare si rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 si în continuare a numărului minim de treceri, după asternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obtinerea încleștării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafata fundatiei de piatră spartă, iar alte pietre cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate în fata ruloului nu mai pătrund în stratul de fundatie si sunt sfărâmate, fără ca stratul de fundatie să sufere dislocari sau deformări.

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

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

## **ART.10. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE**

### **A. FUNDATII DIN PIAȚRĂ SPARTĂ MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST**

#### **a. Executia stratului inferior din balast**

10.1. Pe terasamentul receptionat se asterne si se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină 10 cm.

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

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinând seama de umiditatea agregatului si se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

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

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

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundatie sau care rămân dupa compactare, se corectează cu material de aport si se recompactează.

Suprafetele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează si apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă executia stratului de fundatie cu balast înghetat.

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

#### **b. Executia stratului superior din piatră spartă mare 63-80**

10.8. Piatra sparta mare se aterne, numai după receptia stratului inferior de balast, care, prealabil asternerii, va fi umezit.

10.9. Piatra sparta se aterne si se compactează la uscat în reprize. Până la încleștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operatiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

10.10. După terminarea cilindrării, piatra sparta se împănează cu split 16-25, care se compactează si apoi urmează umplerea prin înnoroire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 sau cu nisip.

10.11. Până la asternerea stratului imediat superior, stratul de fundatie din piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protectie (nisip grăunțos sau savură).

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

#### **B. STRATURI DE FUNDATIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL**

10.12. Pe terasamentele receptionate, realizate din pământuri coezive si pe care nu se prevăd în proiecte îmbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de formă, se va executa în prealabil un substrat de nisip de 7 cm.

Asternerea si nivelarea nisipului se fac la sablon, cu respectarea lătimilor si pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundatie.

Nisipul asternut se umețează prin stropire si se cilindrează.

10.13. Pe substratul de nisip realizat, piatra spartă amestec optimal se aterne cu un repartizor-finisor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

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

10.14. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinând seama de umiditatea agregatului si se adaugă prin stropire uniformă evitându-se supraumezirea locală.

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

10.16. La drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizează pe întreaga lătime a platformei, acostamentele se completează si se compactează odată cu stratul de fundatie, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată si măsurile de evacuare a apelor conform pct.8.3.

10.17. Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundatie din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport si se recompactează.

Suprafetele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu acelasi tip de material, se renivelează si apoi se cilindrează din nou.

10.18. Este interzisă executia stratului de fundatie cu piatră spartă amestec optimal înghetată.

10.19. Este interzisă de asemenea asternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

#### **ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDATIE**

11.1. În timpul executiei straturilor de fundatie din balast si piatră spartă mare 63-80, sau din piatră spartă amestec optimal, se vor face verificările si determinările arătate în tabelul 7, cu frecventa mentionată în acelasi tabel.

În ce priveste capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31.

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

- compozitia granulometrică a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Tabel

7

Nr. crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1.	Încercarea Proctor modificată - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umidității de compactare - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafată de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafată de 2000 mp de strat	-
4.	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	-

5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice pe teren - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 pct. ptr. suprafețe < 2000 mp și minim 5 pct. pt. suprafețe > 2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400
7.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

## **CAPITOLUL V**

### **CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE**

#### **ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE**

12.1. Grosimea stratului de fundatie este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum  $\pm 20$  mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

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

12.2. Lățimea stratului de fundatie este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi  $\pm 5$  cm.

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

12.3. Panta transversală a stratului de fundatie este cea a îmbrăcămintii sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abaterea limită la pantă este  $\pm 4\%$ , în valoare absolută si va fi măsurată la fiecare 25 m.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleasi ca si cele ale îmbrăcămintilor sub care se execută.

Abaterile limită la cotele fundatiei, față de cotele din proiect pot fi  $\pm 10$  mm.

#### **ART.13. CONDITII DE COMPACTARE**

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

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

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

➤ pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III

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

➤ pentru drumurile din clasele tehnice IV si V

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

13.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundatie se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

#### **ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE**

Verificarea denivelărilor suprafeței fundatiei se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație si denivelările admise pot fi de maximum  $\pm 2,0$  cm, față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect si denivelările admise pot fi de maximum  $\pm 1,0$  cm, față de cotele proiectate.

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

## **CAPITOLUL VI RECEPTIA LUCRĂRILOR**

### **ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ**

Receptia pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează 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 determinate, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

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

În urma acestei receptii se încheie "Proces verbal" de receptie pe fază în registrul de lucrări ascunse.

### **ART.16. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR**

Receptia preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

### **ART.17. RECEPTIA FINALĂ**

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

Intocmit:

ing. Raducanu Radu



**ANEXĂ**  
**FUNDATII DE PIATRĂ SPARTĂ SI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL**

**DOCUMENTE DE REFERINTA**

**I. ACTE NORMATIVE**

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 -  
publicat în MO 397/24.08.2000

Legea nr. 319/2006  
NSPM nr. 79/1998

Ordinal nr. 163/2007  
Ordin AND nr. 116/1999

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.

Legea securității și sănătății în muncă

Norme privind exploatarea și întreținerea  
drumurilor și podurilor.

Normelor generale de apărare împotriva incendiilor

- Instrucțiuni proprii de securitatea muncii  
pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare  
a drumurilor și podurilor.

**II. REGLEMENTARI TEHNICE**

CD 31

- Normativ pentru determinarea prin deflectografie și  
deflectometrie a capacității portante a drumurilor  
cu structuri rutiere suple și semirigide.

**III. STANDARDE**

SR EN 13242+A1-2008

- Agregate din materiale nelegate sau legate  
hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în  
construcții de drumuri.

STAS 1913/1-82

- Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/13-83

- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de  
compactare. Încercarea Proctor.

STAS 1913/15-75

- Teren de fundare. Determinarea greutății volumice  
pe teren.

STAS 4606

- Agregate naturale grele pentru mortare și betoane  
cu lianți minerali. Metode de încercare.

STAS 6400

- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație.  
Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 12.288

- Lucrări de drumuri. Determinarea densității  
straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

## CAIET DE SARCINI

**- 4 -**

**PAVAJE DIN PAVELE  
AUTOBLOCANTE**



## CUPRINS

### Capitolul I - ASPECTE GENERALE DE MONTAJ

Art 1 – Definitii

Art 2 – Elemente constructive

Art 3 – Dimensionare sistem rutier si pietonal

Art4 – Mod de lucru

### Capitolul II - ASPECTE DIN PREZENTUL PROIECT

Art 5. GENERALITĂȚI IN PREZENTUL PROIECT

Art 6. EXECUTAREA PAVAJULUI PIETONAL

Art 7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR PAVAJ PIETONAL

Art 8. EXECUTAREA PAVAJULUI CAROSABIL

Art 9 CONDIȚII TEHNICE

Art 10 . PRESCRIPTII GENERALE DE EXECUȚIE

Art 11. VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

ART 12 . RECEPȚIA LUCRĂRILOR LA PAVAJ CAROSABIL

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

## CAPITOLUL I

### ASPECTE GENERALE DE MONTAJ

#### Art 1 Definitii

Prin pavaje trebuie sa se inteleaga o serie de straturi de materiale diverse, suprapuse pe terenul natural care au menirea de a realiza o structura corespunzatoare indeplinirii uneia sau mai multe functii:

sistem rutier (suprafete carosabile, zone de parcare, amenajari urbane, etc.).

trotuare pentru pietoni.

#### Art 2 Elemente constructive

Pentru punerea in opera a pavelor trebuie realizate straturile specifice sistemului rutier sau pietonal conform profilului transversal tip (fig.1).

1. Infrastructura;
2. Suprafata finisata a infrastructurii;
3. Stratul de poza din nisip (sau mortar de ciment M100);
4. Imbracaminte din pavele.
5. Finisaje .

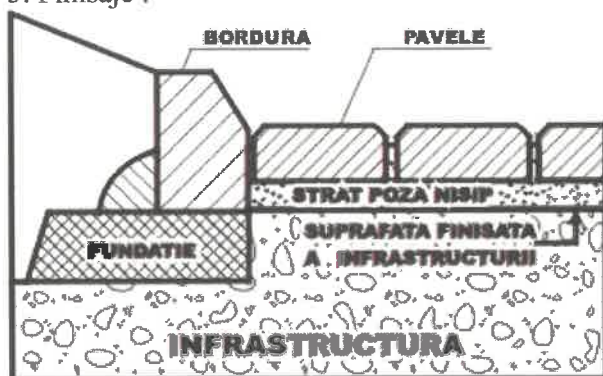


fig. 1

Terenul natural este cel care se gaseste la fata locului sub lucrarile de pavaj, teren care va fi studiat in mod special si definit prin caracteristicile sale geotehnice.

#### 1. Infrastructura

Reprezinta complexul alcatuit din diferite straturi naturale puse in opera in contact direct cu terenul, natural si care, in ceea ce priveste pavajul, indeplineste urmatoarele functii:

Distribuirea presiunilor care se produc datorita incarcarilor din trafic si preluarea eforturilor verticale in asa fel incat sa fie suportate de terenul natural fara cedari semnificative sau cedari impreuna cu pavajul;

Drenarea apelor pentru a impiedica formarea gheti

Infrastructura poate fi realizata cu materiale diferite, astfel ca functiile sale primare sa fie acelea de a asigura un drenaj corespunzator si de a contribui la rezistenta globala a fundatiei functie de natura terenului natural. Ca detalii pentru acest proiect se va consulta profilul tip (planse de executie ). (fig.2).

**Grosimea, numarul si caracteristicile straturilor infrastructurii sunt in stricta corelatie cu unele caracteristici geotehnice ale terenului si ale incarcarilor de exploatare ce deriva din destinatia de folosinta.**

Infrastructura poate fi realizata cu materiale diferite, astfel ca functiile sale primare sa fie acelea de a asigura un drenaj corespunzator si de a contribui la rezistenta globala a fundatiei functie de natura terenului natural.

In primul caz se pot utiliza materiale nelegate cu granulometria discontinua sau betoane poroase (vezi figura 2) In cel de al doilea caz se utilizeaza amestecuri granulare nelegate, cu granulometria continua, amestecuri cimentate sau betoane slabe (fig.3)

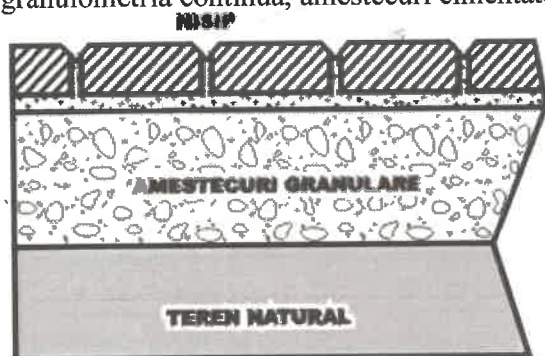


fig.2

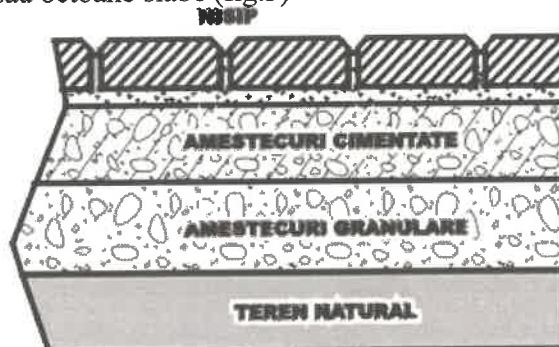


fig.3

### 1.1. Fundatia ( infrastructura )

Fundatia poate fi realizata cu materiale diferite (balast, piatra sparta, etc), astfel ca aceasta sa asigure un drenaj corespunzator si de a contribui la rezistenta fundatiei in functie de natura terenului. Metodele de dimensionare a fundatiei stabilizatoare sunt numeroase si se calculeaza in functie de tipul de pavaj, trafic etc.

Mai jos va descriem modul de pregatire al unei fundatii la modul general :decopertarea terenului ap. 30 - 60 cm, dupa care se intinde un strat de piatra sparta sau balast dupa cum urmeaza: 30 - 40 cm pentru zone carosabile (trafic greu), 20 - 30 cm pentru zone necarosabile (trafic usor, pietonal); Dupa asezarea materialelor de umplutura, acestea vor fi compactate pana la atingerea gradului de compactare de minim 98%.

### 1.2.Stratul de poza

Stratul de poza trebuie sa fie format din nisip de rau sau concasat sau mortar de ciment , iar din punct de vedere granulometric acestea trebuie sa contina elemente cu diametrul de maxim 8mm. Nu trebuie sa contina mal, argila sau resturi de concasare mai mult de 3%. Stratul de poza trebuie sa aiba o grosime cuprinsa intre 3 - 6 cm.

### 1.3 . Montare pavelelor

Punerea in opera a primelor pavele necesita o grija deosebita. Fiecare pavela trebuie sa fie asezata cu atentie, pentru a nu deranja pavelele adiacente. Pana ce pavajul nu a fost compactat cu ajutorul vibrocompactoarelor, nu trebuie sa fie supus la alte sarcini in afara de trecerea pavatorului si a utilajelor sale tehnologice. Pentru nici un motiv, pe timpul operatiei de montare, nu trebuie sa fie deranjat sau modificat stratul de poza. Santierul va fi in asa fel organizat incat atat pavatorii cat si aprovizionarea sa nu treaca peste pavajul deja asezat. Supunerea la sarcini de exploatare a pavajelor inainte de compactare si de umplerea completa a rosturilor, poate cauza reactii intre pavele, avand drept consecinta ciobirea muchiilor.

### 1.4. Finisaje

#### Umplerea rosturilor

Umplerea rosturilor dintre pavele se realizeaza in general cu un nisip diferit ca si granulometrie si calitate fata de cel utilizat pentru stratul de poza, nisip ce trebuie compactat corespunzator pentru a garanta efectul autoblocant intre pavele.

### 1.5.Compactarea

Prin compactare se intelege actiunea de tasare a pavelelor pe patul de poza. Inainte de a efectua compactarea trebuie sa ne asiguram ca suprafata pavajului si placa vibratoare sunt bine

curatate și uscate. Aceasta operație se va efectua, după terminarea pozării pavelor, prin utilizarea vibrocompactoarelor cu placă. Intensitatea forței de vibrație trebuie să fie proporțională cu: - grosimea și cu forma pavelor, - caracteristicile stratului de poza precum și cele ale fundației stabilizatoare. La compactarea suprafețelor înclinate se recomandă ca aceasta să fie făcută perpendicular pe panta și începând de jos în sus. Odată compactat pavajul, peste pavele se întinde încă o dată un strat subțire de nisip.

Pentru compactarea pavelor se recomandă folosirea plăcilor vibratoare acoperite cu CAUCIUC DE PROTECTIE pentru a garanta o uniformitate mai mare și a evita producerea degradării pavelor. Se va consulta și instrucțiunile producătorului utilajelor.

#### Art 3 Dimensionare sistem rutier sau pietonal

Metodele de dimensionare a infrastructurii sunt prevăzute în NP081-2002, în AND 550 și în NP116-2004 și sunt bazate pe parametrii de proiectare cunoscuți, în funcție de tipul de pavaj, tipul încărcărilor și caracteristicilor geotehnice ale terenului.

Există în uz cataloage de suprastructuri în care sunt sintetizate rezultatele teoretice și practice acumulate și care oferă soluții orientative ce pot fi utilizate în diverse situații. Ca sistem de alcatuire se poate consulta NP116-2004 și alege soluția optimă.

#### Art 4 Mod de lucru

##### 4.1. Terasamente

În mod general se procedează după cum urmează:

- Terenul vegetal: se ajunge la nivelul dorit prin decopertare de 30 - 40 cm, după care se întinde un strat de piatră spartă sau balast corespunzător ca și granulometrie. Grosimea acestui strat va fi:

- \* 20 - 30 cm pentru zone carosabile (parcări mijloace grele de transport)

- \* 15 - 25 cm pentru zone necarosabile (parcări autovehicule ușoare);

- Terenul existent, consolidat în timp (ca de exemplu sisteme rutiere existente care nu necesită lucrări de coborîre a liniei roșii), nu mai necesită decopertarea și va fi suficient să se astearnă doar un strat de 10 - 15 cm de piatră spartă sau balast corespunzător ca și granulometrie și calitate.

După asternerea materialelor de umplutură, acestea vor fi compactate corespunzător pe straturi până la atingerea gradului de compactare prevăzut în proiect sau caiet de sarcini, adică de minim 98%.

În acest proiect se vor respecta detaliile din profilul transversal tip (vezi panse și memorii tehnice).

**Pantele necesare vor trebui să fie prevăzute și executate în momentul pregătirii INFRASTRUCTURII.**

##### 4.2. Suprafata finisată a infrastructurii

**4.2.1** Reprezintă nivelul topografic al infrastructurii pe care va fi așezat pavajul fără modificări suplimentare și prin urmare, este responsabil de respectarea cotelor și a pantelor fără modificarea grosimii stratului de nisip de poza (fig.4).

Pe suprafața de finisaj poate fi asternut un strat de material geotextil care îndeplinește mai multe funcții:

De difuzie a acțiunii drenante a apelor superficiale;

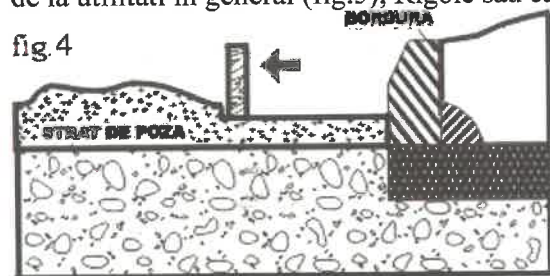
- De protecție a nisipului de poza;
- De omogenizare a suprafeței de finisare.

**Panta suprafeței de finisaj, nu mai mică de 1%, trebuie să permită o corectă evacuare a apelor meteorice sau de suprafață.**

**4.2.2** În suprafața de finisaj trebuie să fie înglobate definitiv elementele de serviciu care vor trebui să fie bine fixate și protejate printr-o compactare corespunzătoare sau înglobate în beton turnat la fața locului și poziționate la cote definitive.

Constituie elemente de serviciu:

Bordurile de oprire si de limitare (fig.4); Ramele de la caminele de vizitare, de la capace sau de la utilitati in general (fig.5); Rigole sau canale pt. evacuarea apelor de suprafata (fig.6)



Primele doua tipuri de elemente de serviciu au rolul de a prelua impingerea spre exterior a pavajului supus la incarcari de exploatare si de a nu lasa sa se imprastie stratul de nisip care constituie stratul de poza. In general sunt montate pe un pat de beton (fundatie), avand grija sa se colmateze rosturile verticale dintre elementele alaturate si dintre pavele, pentru a evita iesirea nisipului de poza.

Fundatia din beton trebuie sa indeplineasca functia de preluare a solicitarilor orizontale fara sa impiedice, prin iesirea in afara, realizarea stratului de poza. Actiunile orizontale produse de migratia pavelor sunt de marime modesta.

#### 4.2.3. Stratul de poza

Stratul de poza (fig.4, fig.5, fig.6) trebuie sa fie format din nisip de rau sau de concasaj provenit din materiale aluvionare sau din materiale de cariera de mare rezistenta mecanica. Conditii de calitate ale balastului si nisipului utilizat sunt date de SR EN 12620, SR EN 13043, SR EN 13242.

Din punct de vedere granulometric, materialul trebuie sa fie constituit din elemente cu diametru de pana la 8mm si care sa nu treaca prin ciurul de 4 mm mai putin de 70% in greutate. Nu trebuie sa contina mal, argila sau resturi de concasare mai mult de 3% in greutate.

**Definitivarea stratului de poza nu este permis sa se faca la temperaturi de sub 10C.**

Stratul de poza trebuie sa aiba o grosime cuprinsa intre 3 - 6 cm, inainte de punerea in opera a pavelor. Grosimea este functie de doua variabile:

De rigiditatea suprafetei de finisare a infrastructurii;

- De necesitatea de a aduce, o data operatia terminata, pavelele la cota din proiect a suprafetei finite, ramanand definitiv stabilit faptul ca grosimea stratului de poza nu trebuie sa depaseasca 6 cm.

Grosimea de 6 cm va fi, in orice caz, adaptata la suprafete de infrastructura deosebit de rigide (de exemplu pe amestecuri cimentate sau betonate), in timp ce grosimi mai mici vor putea fi adaptate la suprafete finite realizate din agregate mixte granulare.

In prezenta unor infrastructuri sau placi impermeabile este obligatoriu sa se prevada posibilitatea de drenare a stratului de poza fara a interveni modificari ale caracteristicilor granulometrice ale nisipului. In acest scop pot fi utilizate agregate cu caracteristici ridicate de duritate, sau amestecuri uscate obtinute prin adaugarea de parti fine sau lianti in proportie de cel mult 5% din greutatea agregatelor.

**Stratul de nisip va fi asternut fara nici un fel de compactare.**

#### 4.2.4. Imbracamintea din pavele

Punerea în opera a primelor pavele necesită o grijă deosebită, fapt ce se va rasfrange asupra întregii aranjări a elementelor succesive.

Fiecare pavă trebuie să fie pozată cu atenție, pentru a nu deranja pavă adiacentă și până ce nu s-au pozat trei sau patru rânduri nu se poate trece la lucrul într-un ritm normal. Ordinea de pozare trebuie să garanteze ca pavelele să poată fi pozate ușor și în așa fel încât să nu trebuiască niciodată să se forțeze o pavă între cele deja pozate.



Până ce pavajul nu a fost compactat cu ajutorul vibratoarelor, nu trebuie să fie supus la alte încărcări în afara de trecerea pavatorului și a utilajelor sale tehnologice.

Pavelele trebuie să aibă iesețuri de distanțare care garantează interspații constante și omogene de 3 mm.

În cazul pavajelor dintr-o singură culoare este necesar ca pavatorii să se servească simultan cu pavele din cel puțin **TREI PACHETE DIFERITE** pentru a obține o cât mai mare uniformitate cromatică. Pentru așezarea pavelelor din mai multe culori, beneficiarul se poate consulta un arhitect.

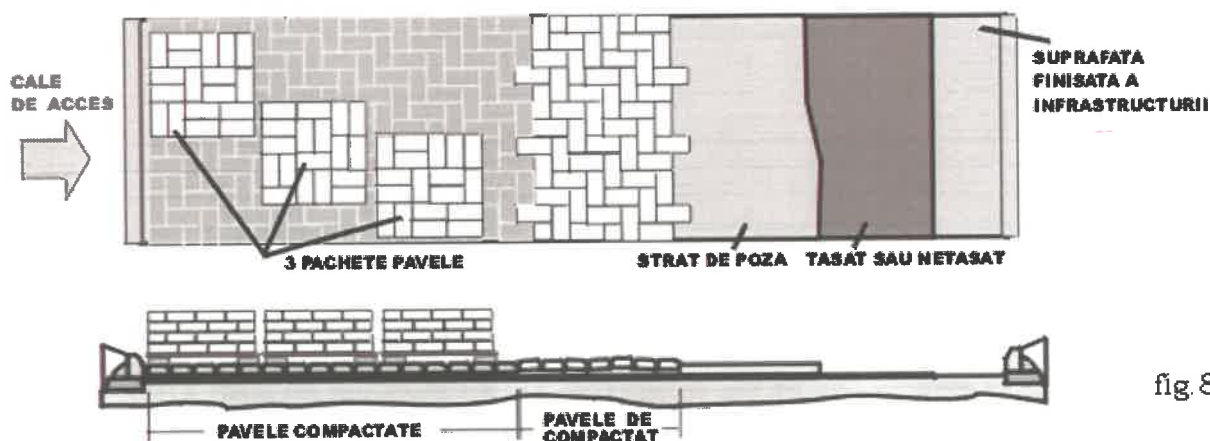


fig. 8

Taierea pavelelor pentru realizarea unor dimensiuni mai mici se va face cu o mașină corespunzătoare de tăiat (un fel de gilotină). Recomandăm a se efectua această operație la finalizarea lucrării.

#### 4.3. Faze de lucrări finale

##### 4.3.1 Colmatarea rosturilor

Umplerea rosturilor dintre pavele se realizează în general cu un nisip diferit de cel utilizat pentru stratul de poza, nisip ce trebuie compactat corespunzător pentru a garanta efectul autoblocant între pavele. Nisipul trebuie să fie uscat, de origine aluvională sau, dacă acesta este de concasaj, să fie alcătuit din elemente de piatră sanatoasă și rezistentă, cu granulometrie de 0,8 - 2,0 mm, lipsite de impurități sau parti foarte fine și/sau maloase.

### 4.3.2 Compactarea

Prin compactare se înțelege acțiunea de tasare a pavelor pe patul de poza. Înainte de a efectua compactarea trebuie să ne asigurăm că suprafața pavajului și placa vibratorului sunt bine curățate și uscate. Această operație se va efectua, după terminarea pozării pavelor, prin utilizarea vibratorilor cu placă sau a rulourilor compresoare mecanice, statice sau dinamice (fig.9).

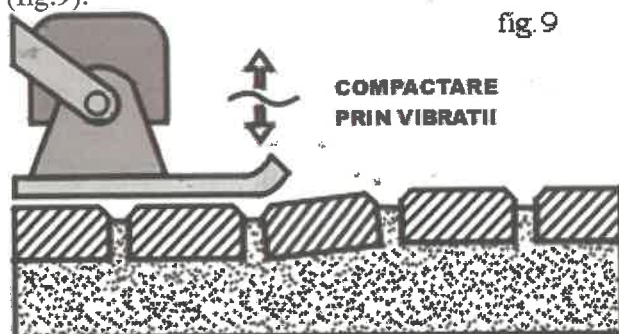


fig. 9

#### **COMPACTAREA ÎN SENS PERPENDICULAR PE PANTA**

Intensitatea forței de vibrație și greutatea rulourilor compresoare mecanice trebuie să fie proporționale cu grosimea și cu forma pavelor, cu caracteristicile stratului de poza precum și cu cele ale infrastructurii. La compactarea suprafețelor înclinate se recomandă ca aceasta să fie făcută perpendicular pe panta și începând de jos în sus.

**Se recomandă folosirea plăcilor vibratoare și rulourilor compresoare acoperite cu CAUCIUC DE PROTECȚIE pentru a garanta o uniformitate mai mare și a evita producerea degradării pavelor.**

### 4.3.3 Colmatarea rosturilor la terminarea executării pavajului

Odată compactat pavajul, peste stratul de pavele se întinde încă o dată un strat subțire de nisip, având caracteristicile descrise mai sus. Această operație este menită să garanteze o perfectă închidere a rosturilor, permitând pavajului o mai bună funcționare mecanică. Colmatarea completă a rosturilor este în toate cazurile obligatorie și constă în împrăștierea atentă a nisipului, care trebuie să fie curat și perfect uscat întrucât colmatarea rosturilor este graduală și necesită faze succesive de împrăștiere a nisipului.

**Se recomandă să nu se efectueze imediat curățirea finală. Aceasta curățare se va face prin maturare după 5 zile de trafic rutier și 10 zile pentru traficul pietonal.**

#### **Întreținere**

Pavajul se va proteja de substanțele chimice (clor, acizi, sare).

Nu se vor folosi unelte sau utilaje cu lame metalice pentru dezapezire.

Se va respecta gabaritul recomandat de către producător.

Pe timp de iarnă se vor folosi materiale antiderapante neagresive pentru beton.

#### **Avantajele folosirii pavajelor:**

aspect estetic deosebit, dacă sunt puse în opera la recomandările arhitectului;

rezistență la uzură foarte bună datorită materialului dens, omogen, obținut prin vibrație;

refacerea rapidă a suprafețelor pavate după intervenții la rețelele subterane;

recuperarea integrală la desființarea pavajului.

Pavajul este perfect drept sau poate lua forme de curbura dorite, declarațiile de conformitate garantând marca minimă a betonului BcR 4.0, garanție confirmată de încercările de laborator.

#### **Greutăți admise pentru circulație pe pavaje autoblocante așezate:**

Pe un pat de nisip

3,5 tone pentru pavajele cu o grosime minimă de 3,5 cm.

7 tone pentru pavajele cu o grosime între 4,8-5,5 cm

20 tone pentru pavajele cu o grosime între 7-8 cm

Pe șapă de beton:

pavaje pietonale, cu o grosime între 2,2-2,8 cm

10 tone pentru pavajele cu o grosime de 3,5 cm

40 tone pentru pavajele cu o grosime între 7-8 cm

**Greutati admise pentru circulatie pe dale asezate pe un pat de sapa de beton:**

pietonale pentru dălele cu o grosime minima de 2,2 cm

3,5 tone pentru dalele ce au o grosime cuprinsa între 2,8-3,5 cm

7 tone pentru dalele ce au o grosime cuprinsa între 4,8-5,5 cm

**ATENTIE :**

Pavajele sau dalele cu grosimi mai mici de 3,5 cm sunt numai pentru trafic pietonal si se pot pune numai pe un pat format din sapa de beton.

## **ANEXĂ**

### **DOCUMENTE DE REFERINȚĂ**

#### **I. ACTE NORMATIVE**

- |   |  |
|---|--|
| Ordin comun MT/MI nr. 411/11.12.2000<br>privind publicat în MO 397/24.08.2000 | - Norme metodologice condițiile de<br>închidere a circulației și de instruire a<br>restricțiilor de circulație în vederea<br>executării de lucrări în zona drumului<br>public și/sau pentru protejarea drumului. |
| NGPM / 1996   | - Norme generale de protecția muncii   |
| NSPM nr. 79/1998  | - Norme privind exploatarea și întreținerea<br>drumurilor și podurilor   |
| Ordin MI nr. 775/1998   | - Norme de prevenire și stingerea<br>incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice<br>de stingere   |
| Ordin AND nr. 116/1999  | - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii<br>pentru lucrări de întreținere, reparare și<br>exploatare a drumurilor și podurilor   |

#### **II. REGLEMENTĂRI TEHNICE**

20. CD 31 - Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității  
portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide

#### **III. STANDARDE**

- |              |   |
|--------------|---|
| STAS 1913/1  | -Teren de fundare. determinarea<br>umidității   |
| STAS 1913/5  | - Teren de fundare. Determinarea<br>granulozității  |
| STAS 1913/13 | - Teren de fundare. Determinarea<br>caracteristicilor de compactare.<br>Încercarea Proctor          |
| STAS 1913/15 | - Teren de fundare. Determinarea<br>greutății volumice pe teren                                     |
| STAS 4606    | - Agregate naturale grele pentru mortare<br>și betoane cu lianți minerali.<br>Metode de încercare   |
| STAS 6400-84 | - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și<br>de fundație. Condiții tehnice<br>generale de calitate. |

STAS 12288

NP 116-2004

SR EN 12620

SR EN 13043

SR EN 13242

- Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
- Lucrări de drumuri. Alcătuirea structurilor rutiere și pietonal rigide și suple pentru străzi
- Agregate pentru betoane
- Agregate pentru amestecuri bituminoase
- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ingineria civilă și în construcții de drumuri.

Întocmit,

ing. RADŪCANU RADU



## **CAIET DE SARCINI**

**- 4 -**  
**CANALIZARE**

# CAIET DE SARCINI CANALIZARE

## A. CONTINUT CADRU

- Definitie
- Clasificari
- Alcătuire si sisteme
- Materiale folosite

## B. TEHNOLOGIA DE EXECUTIE

- Lucrari pregatitoare
- Depozitarea materialelor
- Trasarea retelelor de canalizare
- Executarea retelelor de canalizare
- 4.a Executarea sapaturilor
- 4.b Executarea sprijinirilor
- 4.c Executarea echipamentelor
- 4.d Lansarea tuburilor
- 4.e Imbinarea tuburilor
- 4.f Receptia retelelor de canalizare
- 4.g Executarea umpluturilor si compactarilor
- 4.h Transporturi



Condițiile tehnice specifice pentru realizarea rețelelor edilitare de evacuare din P.V.C. dure.

## C.CONSTRUCȚII ,ACCESORII PE REȚELE DE CANALIZARE EXTERIOARE

- Date generale
- Camine de vizitare
- Camine de spalare

## D. INDICATII PRIVIND ORDINEA SI MODUL DE EXECUTARE A LUCRARILOR

## E. NORME PRIVIND PROTECTIA MUNCII

## **A. CONTINUT CADRU GENERALITATI**

### **1. DEFINITIE**

Prin rețeaua de canalizare exterioară se înțelege ansamblu de canale și lucrări accesorii care colectează și transportă spre emisar ape uzate de orice proveniență ape meteorice industriale de suprafață și subterane.

### **2. CLASIFICARI**

Canalele rețelelor exterioare pot fi:

- deschise
- închise, cu nivel liber sau sub presiune

Canalele deschise pot fi:

- cu taluzuri înierbate
- cu taluzuri brazduite
- cu pereu uscat din piatră
- cu pereu din piatră cu mortar de ciment
- cu pereu din dale de beton
- din zidărie de cărămidă
- din zidărie de piatră cu mortar de ciment
- din beton simplu
- din beton armat prefabricat

Canalele deschise pot avea următoarele forme:

- cu profil triunghiular
- cu profil dreptunghiular
- cu profil combinat (triunghiular + dreptunghiular)
- cu profil semicircular
- cu profil parabolic
- cu profil trapezoidal

Canalele închise pot avea următoarele forme:

- cu profil circular
- cu profil ovoid normal
- cu profil ovoid cu bășetă și cuvetă
- cu profil clopot semieliptic
- cu profil clopot circular
- cu profil clopot circular înălțat
- cu profil circular având cuvetă în ax
- cu profil clopot semicircular cu pereți verticali și rigolă
- cu profil semicircular cu pereți verticali
- cu profil dreptunghiular

### **Alcatuire sisteme**

Canalele pot fi rezolvate să funcționeze în:

- sistem unitar (ape uzate + meteorice)
- sistem separativ (ape uzate separat de cele meteorice)
- sistem mixt (zone cu sistem unitar si zone cu sistem separativ)

### *Materiale folosite*

In cadrul prezentului proiect s-au prevazut:

-conducte circulare din PVC de 1,0 m si 6,0 m lungime, cu mufa si imbinare cu inel de cauciuc conform NID 19534 cu diametre Dn = 200 mm, Dn = 250 mm si Dn500mm.

## **B TEHNOLOGIA DE EXECUTIE**

### *1/ LUCRARI PREGATITOARE*

Prima operatie in vederea inceperii lucrarilor de canalizare exterioara este analizarea pieselor scrise si desenate din proiectul respectiv.

Se va face apoi confruntarea planului de situatie care cuprinde reseaua de canalizare cu celelalte planuri de situatie a celorlalte retele (apa, termice, gaz, electrice, telefonie etc) in vederea cordonarii traseelor a distantelor dintre ele si a rezolvarii intersectiilor.

Dupa analiza si insusirea proiectului se trece la intocmirea graficului de executie a tuturor lucrarilor exterioare. La intocmirea graficului trebuie tinut seama ca lucrarile executate sa nu stanjeneasca executia celorlalte lucrari, iar lucrarile aflate in executie sa nu deterioreze lucrarile deja executate.

In conformitate cu graficul de esalonare a lucrarilor se trece apoi la pregatirea locului de munca, eliberarea terenului, amenajarea depozitelor pentru materiale. Dimensiunile depozitului trebuie astfel estimate incat sa asigure depozitarea diferitelor sortimente de materiale in bune conditii, precum si securitatea lor. Fiind asigurate conditiile de depozitare se poate trece la procurarea de materiale si depozitarea lor.

### *2/ TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA MATERIALELOR*

#### *Transportul*

La transport tuburile trebuie sustinute pe toata lungimea lor pentru evitarea deteriorarii la extremitati din cauza vibratiilor.

Trebuie evitate loviturile, indoirile, iesirile excesive in afara, contactele cu corpuri taiouse si ascutite. Curelele pentru fixarea incarcaturii pot fi confectionate din funii sau benzi de canepa, nylon sau altceva similar; daca se folosesc cabluri de otel, tuburile trebuie sa fie protejate in zonele de contact.

Trebuie urmarit ca tuburile, in general cele prevazute cu mufa la unul din capete, sa fie asezate in asa fel ca mufa sa nu provoace deteriorarea lor si, daca este necesar, intre tuburi se pot pune distantiere speciale.

Este bine ca la incarcarea in mijloace de transport, la inceput sa fie asezate tevile cele mai grele, pentru evitarea deformarii celor usoare.

De fiecare data cand se efectueaza transport cu autocamionul, este bine ca tuburile sa nu iasa in afara platformei de incarcare cu mai mult de un metru. In timpul transportarii lor pe santier si mai ales in timpul asezarii de-a lungul sapaturilor, trebuie evitata tararea tuburilor pe teren.

Acest lucru poate sa provoace daune ireparabile din cauza santurilor, a pietrelor sau a altor obiecte.

### *Incarcarea si descarcarea*

Aceste operatiuni trebuie efectuate cu mare grija pentru toate materialele/produsele. La incarcarea si descarcarea tuburilor, acestea nu trebuie sa fie nici aruncate, nici tarate pana la marginile autovehiculelor ci ridicate si sustinute cu grija. Daca aceste recomandari nu se respecta, este posibil ca, mai ales iarna la temperaturi joase sa se provoace rupturi sau fisuri.

### *Depozitarea*

Tuburile trebuie sa fie depozitate pe suprafete netede, lipsite de parti taiouse si substante care ar putea ataca tuburile.

Tuburile cu mufa, in afara de avertizarile de mai sus, trebuie sa fie stivuite pe traverse de lemn, astfel incat sa nu provoace deformarea mufelor din seria orizontala de jos; in afara de aceasta insasi mufele trebuiesc aranjate alternativ pe de o parte si pe cealalta a paletului astfel incat sa iasa in afara. Astfel mufele nu vor suporta sarcini, iar tuburile vor fi sprijinite de-a lungul intregii lungimi.

Tuburile nu trebuie sa fie depozitate la o inaltime mai mare de 1.50 m (oricare ar fi diametrul lor), pentru evitarea posibilelor deformari in timp.

Daca tuburile nu sunt folosite o perioada lunga, trebuie sa fie protejate de razele solare directe cu ajutorul unor ecrane opace care nu impiedica aerisirea.

Atunci cand tuburile sunt expediate in pachete legate cu rame, este bine ca pentru stivuirea lor sa fie urmate instructiunile producatorului. In santierele unde temperatura mediului poate depasi 25°C si se poate mentine o perioada lunga, trebuie evitata depozitarea tuburilor infiletate unul in altul. Acest lucru sigur ar provoca ovalizarea (datorita greutatii excesive) a tuburilor situate in straturile de jos.

In sfarsit, trebuie tinut cont ca la temperaturi joase creste probabilitatea ruperii tuburilor din PVC. In aceste conditii climaterice operatiunile de transportare (transport, stivuire, instalarea etc.) trebuie efectuate cu grija maxima.

Depozitarea materialelor necesare executarii lucrarilor de canalizare se face numai in depozite, in magazii sau sub cerul liber. Materialele asupra carora conditiile atmosferice nu au o influenta defavorabila (rame cu capac din fonta pentru camine, guri de scurgere) se vor depozita in aer liber pe platforme special amenajate cu respectarea normelor de securitate a muncii.

Materialele ce pot fi deteriorate de intemperii sau actiunea soarelui se vor depozita in soproane sau magazii.

Materialele combustibile functie de natura lor se vor depozita in locuri speciale cu respectarea normelor de paza contra incendiilor.

De asemenea un criteriu de depozitare a materialelor va fi pe baza de sortimente si dimensiuni permitandu-se astfel un control usor al cantitatii si calitati lor.

Manipularea materialelor la depozitare, manipulare in interiorul depozitului si la livrarea lor din depozit se va face cu respectarea normelor de tehnica securitatii muncii, pentru evitarea accidentelor si a deteriorarii lor.

Transportarea, manipularea si depozitarea tuburilor se va face conform STAS – ului de fabricatie aferent fiecarui gen de tub.

### *3/ TRASAREA RETELELOR DE CANALIZARE*

Trasarea retelelor de canalizare se va face conform traseelor prevazute in proiectul de executie, distantelor fata de puncte fixe si a distantelor fata de alte retele. La predarea amplasamentului retelei de canalizare va trebui sa participe neaparat si executantul lucrarii, beneficiarul lucrarii, proiectantul de specialitate impreuna cu topograful care va ridica cota de referinta de la o borna fixa din zona, iar la sfarsit se va intocmi un proces verbal de primire predare de amplasament semnat de toti cei prezenti.

Pentru ca executia sa inceapa trebuie ca beneficiarul sa predea constructorului amplasamentul liber. Materializarea traseelor si amplasamentelor lucrarilor se face prin fixarea pe teren de tarusi si ata. Se traseaza axa canalelor, marginile transeelor pentru executarea canalelor si colturilor caminelor de vizitare. Pe fiecare km de retea vor fi plasate minim 2 borne de nivelment, daca in zona nu exista repere topografice pe socluri de cladiri, sine de cale ferata etc.

Dispozitivele de verificare a cotelor de sapatura constau din doi stalpi pe care se fixeaza rigle de vizare cu muchia superioara intr-un plan paralel cu planurile in care se afla creasta si radierul canalului, crucea de vizare. Aceste dispozitive se prevad la o distanta de 40-50 m pe traseul canalului de executat.

Verificarea consta in montarea crucii de vizare intre 2 rigle de vizare si daca muchia superioara a rigletei crucii corespunzatoare inaltimii h1 este in aceeaasi linie cu muchiile superioare ale riglelor de vizare care inseamna ca adancimea sapaturii pana la radierul canalului este corecta. In cazul in care este mai sus inseamna ca mai trebuie sapat, iar daca este mai jos, inseamna ca s-a sapat mai mult. Dupa montarea tuburilor (canalelor) se fixeaza crucea de vizare pe cresterea tubului si muchia superioara a rigletei crucii, corespunzatoare inaltimii h2 trebuie sa fie in aceeaasi linie cu muchiile superioare ale rigletelor de vizare.

### *4/ EXECUTAREA RETELELOR DE CANALIZARE*

#### *4.1 EXECUTAREA SAPATURILOR*

Sapaturile se pot executa manual, mecanizat si combinat.

Sapatura manuala s-a prevazut la :

- efectuarea de sondaje pentru identificarea retelelor subterane din zona
- saparea santului in zonele de intersectie cu retele subterane din zona (gaz, apa, cabluri telefon, cabluri electrice, retele termice etc)
- in urma sapaturilor mecanice, ultimi 20 cm se vor executa in ziua sau preziua montarii tuburilor.
- in terenuri cu apa subterana
- rectificarea malurilor in urma sapaturilor mecanice
- rectificarea santurilor in zonele de montaj a caminelor de vizitare
- gropile pentru fundatia caminelor

In restul transeelor s-a prevazut sapatura mecanizata cu excavatorul.

In cazul terenurilor cu apa subterana, ultimul strat de sapatura se va executa concomitent cu epuizarea apelor sub cota de pozare a tuburilor. Pana la adancimea de 2,0 – 2,5 m pamantul sapat se arunca la suprafata, iar peste aceasta adancime aruncarea pamantului se face in releu cu ajutorul podinei. In cazul in care sunt necesare mai mult de doua podinei, evacuarea pamantului se va face cu galeti ridicate cu macaraua. Pamantul rezultat din sapatura, o parte va fi transportat definitiv in depozit o parte va fi folosit ca umplutura iar o parte va fi transportat in depozit si readus ca umplutura.

Pe tot traseul executiei sapaturilor, constructorul este obligat sa ia urmatoarele masuri prevazute de proiect:

- montarea de parapete metalice in lungul santului pe ambele parti
- montarea de podete de trecere din 50 in 50 m cu parapete de protectie
- utilizarea de indicatoare de circulatie si iluminarea lor pe timp de noapte

In dreptul mufelor de imbinare, sapatura se va adanci realizandu-se o groapa avand lungimea si adancimea functie de diametrul tubului ( $L$  cuprins intre 0,8 – 1,35 si  $h$  intre 15 – 20 cm).

Tuburile se pozeaza pe un pat de nisip in grosime de 10 cm pe tot traseul, indiferent de natura terenului.

#### **4.6 EXECUTAREA SPRIJINIRILOR**

In cadrul proiectului au fost prevazute urmatoarele tipuri de sprijiniri :

- cu dulapi orizontali
- cu dulapi verticali

Sprijinirile cu dulapi orizontali se executa pe masura ce se avanseaza cu sapaturile. Dulapii vor avea o grosime de cca 5 cm, latimea de 20 – 25 cm si lungimea de 4,5 m iar spraiturile un diametru de 12 – 15 cm. Montarea dulapilor orizontali incepe cand se ajunge cu sapatura de 1,0 – 1,5 m. Dupa ce se avanseaza cu sapatura pe inca 0,7 – 0,8 m se continua sprijinirea transeei in acelasi fel. Pentru economisirea materialului lemnos, se pot folosi spraituri metalice sau elemente si piese de inventar cu un grad mare de rentabilizare confectionate din metal.

În terenurile necoezive și slab acvifere, sprijinirile se fac cu dulapi batuți verticali. Când se ajunge cu sapătura la un 1.0 m adâncime, se așază dulapi verticali unul lângă altul și peste ei se așază dulapi orizontali cu interspații de 0,5 m care se sprătuiesc.

Săpând în continuare, dulapii verticali se bat în jos alunecând între dulapii verticali și pământ și apoi se prevăd și alți dulapi orizontali. În terenuri puternic acvifere și terenuri curgătoare se execută sprijiniri cu palplanse din lemn. Palplansele au o lungime de 4,0 – 5,0 m și grosimea de 10 cm, imbinându-se un nut și feder pentru a asigura o bună etanșeitate a săpăturii.

Băterea palplanselor se face cu berbeci între un cadru interior și unul exterior. Pe măsură ce se avansează cu sapătura se bat și palplansele astfel încât acestea să fie încastrate în teren cel puțin 0,5 m. Pentru a ghida băterea palplanselor astfel încât acestea să fie încastrate în teren cel puțin 0,5 m. Pentru a ghida băterea palplanselor se montează alte cadre în interior la intervale de 70-80 cm. Dacă s-au bătut complet plansele și săpăturile mai trebuie continuată se începe cu nou etaj de palplanse. La lucrări mari se pot folosi palplanse metalice care se îmbină mai etans și se montează mai repede decât cele din lemn.

#### **4.C EXECUTAREA EPUISMENTELOR**

În cazul în care canalul se montează sub nivelul apei subterane, apa trebuie evacuată din tranșee astfel încât în timpul turnării betonului, montarea tubului și efectuarea probelor, fundul tranșeei să fie menținut în stare cât mai uscată.

Un procedeu de evacuare a apei din tranșee constă în executarea unor puturi de colectare la distanțe de câte 100 m în care se instalează sorbul unei pompe de epuismen prin care se evacuează apele scurse din tranșee în put. Legătura dintre tranșee și put se face prin tuburi de drenaj având  $D_n = 100-150$  mm, așezate cap la cap neetansate și montate într-un strat de balast sau cărămidă spartă de 30 cm grosime. Dacă debitul apelor subterane este mic, se poate pompa manual iar când debitul este mare se vor folosi pompe electrice (electropompe) sau moto-pompe.

Tipul pompelor folosite, durata de pompare, modul de pompare vor fi indicate informativ în proiect urmând ca în timpul execuției să se stabilească printr-un proces verbal definitiv situația reală din teren.

#### **4.D LANSAREA TUBURILOR**

După sosirea tuburilor pe șantier acestea vor fi verificate – ele trebuind să se încadreze în limitele prevăzute în STAS –urile de execuție. Cele care nu corespund se vor elimina.

Tuburile trebuie să fie amplasate pe patul de așezare astfel încât să fie în contact continuu cu patul de așezare.

Lansarea tuburilor în tranșee se va face cu cea mai mare atenție pentru a se evita deteriorarea lor. Lansarea se poate face manual sau mecanizat. Nu se vor utiliza cabluri sau lanturi neprotejate și se vor folosi chingi late.

Pana la diametru  $D_n = 400$  mm tuburile pot fi lansate manual iar de la  $D_n 400$  inclusiv in sus se vor lansa mecanizat.

Pentru montarea tuburilor, se lanseaza si aseaza cu mufele indreptate spre directia de montaj care va corespunde sensului invers de curgere a apei.

In cazul santurilor sprijinite tuburile vor fi lansate intr-un singur loc iar deplasarea pe orizontala se va face cu carucioare speciale. Este interzisa tragerea tuburilor direct pe fundul santului.

#### **4.E IMBINAREA TUBURILOR**

Imbinarea tuburilor se va efectua de tip rigid.

Aceasta imbinare presupune:

- eliminarea bavurilor din zonele de jonctiune;
- eliminarea impuritatilor din zonele de jonctiune;
- prelucrarea suprafetelor zonelor de jonctiune cu smirghel cu granulatie medie;
- finisarea zonei de lipire, degresarea lor cu ajutorul dizolvantilor speciali;
- omogenizarea cu grija a adezivului inainte de a-l folosi;
- dupa uscarea solventului, aplicarea adezivului in zonele pregatite, intinzandu-l longitudinal fara a exagera, pentru a evita slabirea jonctiunii insasi;
- se impinge imediat tubul, fara a-l roti in interiorul mufei si se mentine in aceasta pozitie cel putin 10 secunde;
- se indeparteaza adezivul in exces de pe marginea mufei;
- se asteapta cel putin o ora inainte de a manipula tuburile unite;
- se efectueaza probele de presiune doar dupa cel putin 24 ore.

#### **4.F RECEPTIA RETELELOR DE CĂNALIZARE**

Din punct de vedere functional, in timpul procedurii de receptie se verifica:

##### **Deformarea diametrala**

Etanseitatea hidraulica perfecta a conductei, in conformitate cu cele prevazute de lege Probele sus-mentionate trebuie sa fie programate oportun si efectuarea odata cu avansarea lucrarilor de instalare a canalizarii, sub conducerea Dirigintelui de santier.

Deformarea diametrala trebuie sa fie mai mica decat valorile standardului ISO/TR7073:88 – “Recommended techniques for the installation of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) buried drains and sewers”.

Verificarea poate fi efectuata cu ajutorul instrumentelor mecanice (sfera sau con dublu), sau cu ajutorul instrumentelor optice (telecamere). Din procedura de receptie sunt excluse, in general din cauza dificultatilor de executie, partile de conducta care include piese speciale.

In cazurile in care se prezinta valori de deformare mai mari decat cele stabilite, se recomanda examinarea cauzei. Ea s-ar putea datora unei extra-sarcini locale sau unei aranjari neegale din cauza rezistentelor diferite ale locurilor de instalare.

În cazurile menționate, pentru care se poate demonstra că durata instalației nu este afectată, această deformare, măsurată la doi ani după instalare, nu trebuie să depășească cu 1,25 ori deformările maxime indicate anterior.

### *Etanșeitatea hidraulică*

Conducta va fi închisă la cele două extremități ale sale, cu ajutorul unor dopuri cu un racord cu tub vertical, pentru a permite crearea presiunii hidrostatice dorite.

Conducta trebuie să fie ancorată cu grijă, pentru evitarea oricărei mișcări, cauzate de presiunea hidrostatică. Umplerea va trebui să fie efectuată cu grijă în așa fel încât să favorizeze ieșirea aerului afară, având grijă să nu se formeze perne de aer.

O presiune minimă de 0,3 m coloană de apă (măsurată în punctul cel mai înalt al tubului) va fi aplicată celei mai înalte părți ale canalizării, iar o presiune maximă până la 0,75 m coloană de apă, se va aplica celei mai joase părți terminale. În cazul canalizărilor cu înclinări mari, poate fi necesară efectuarea probei pe secțiuni, motiv pentru care vom evita presiuni excesiv de mari.

Sistemul va trebui lăsat plin cu apă cel puțin o oră înainte de a efectua măsurarea.

Pierderea de apă, după trecerea perioadei de timp, va fi restabilită prin adăugarea de apă la intervale regulate de timp cu ajutorul unui cilindru gradat verificând cantitatea necesară pentru menținerea nivelului inițial.

Pierderea de apă nu trebuie să depășească 3 l/km pentru fiecare 25 mm de diametru interior, pentru 3 bar și în interval de 24 ore.

### *Proba de etanșeitate pentru camine*

În acest caz proba de etanșeitate constă în umplerea caminului cu apă și verificarea staționării nivelului apei pentru cel puțin 45 minute. Variația nivelului nu trebuie să depășească 5%.

Verificarea și probarea rețelilor de canalizare se va face în 2 etape:

- a) Verificarea pe parcurs în timpul execuției pentru urmărirea și controlarea cantității lucrărilor ascunse;
- b) Verificarea finală pentru controlarea parametrilor de funcționare a canalizării în vederea punerii în funcție.

Verificarea pe parcurs se face pe tronșoane de cel mult 300 m, controlându-se în timpul execuției dacă au mai rămas corpuri străine în canale și dacă îmbinările au fost corect executate. Se va mai controla modul de execuție a patului conductei, adâncimea tranșeei, panta fundului șanțului și verificarea datelor cu cele prevăzute în proiect.

Pentru canalizări, abaterea limită admisă la execuție la pante exprimate în cm/100 m de canal va fi de cel mult 3 cm.

Cotele radierului canalului nu vor putea diferi cu mai mult de + 5 cm, față de cele prevăzute în proiect. Proba de etanșeitate pentru canalizări cu nivel liber, se va executa între

camine consecutive, înainte de efectuarea umpluturilor după ce mortarul de îmbinare a ajuns la rezistența proiectată.

#### **4.G EXECUTAREA UMLUTURILOR SI COMPACTARILOR**

Umplerea șanțului și în general a săpăturii este operațiunea fundamentală a lucrării. Într-adevăr, când este vorba de tubulatură din PVC și deci despre cea flexibilă, uniformitatea terenului din jur este fundamentală pentru realizarea corectă a unei structuri portante, atât timp cât terenul, deformat de tubulatură reacționează pentru a contribui la suportarea încărcăturii impuse.

Materialul deja folosit pentru construirea patului va fi așezat în jurul tubului și compactat manual pentru formarea straturilor succesive de 20-30 cm până la linia mediană a tubului, având mare grijă să nu rămână zone goale sub tub și ca partea laterală dintre tub și peretele săpăturii să fie continuu și compact.

Cel de-al doilea strat al părții laterale va ajunge până la generatoarea superioară a tubului. Compactarea va trebui să fie efectuată cu maximă atenție. Stratul al treilea, va atinge o cota mai mare cu 15 cm decât cota generatoarei celei mai înalte a tubului. Compactarea va trebui să fie aplicată tubului doar lateral, și niciodată vertical. Umplerea ulterioară se va efectua cu ajutorul materialului care provine din săpătură, curățat de elemente de diametru mai mare de 10 cm și de fragmente vegetale și animale.

Elementele de diametru mai mare de 2 cm, prezente în cantitate peste 30% trebuie să fie eliminate, cel puțin pentru cota superioară care depășește această limită. Solurile greu comprimabile: cele bogate în turbă, argila, cele înghețate, trebuie aruncate. Umplerea este efectuată pentru straturile succesive de grosime egală cu 30 cm, care trebuie să fie compactate și eventual udate la o grosime de 1m (măsurată de la generatoarea cea mai înaltă a tubului).

La final, se va lăsa un spațiu liber pentru ultimul strat al terenului.

#### **4.H TRANSPORTURI**

Pământul rezultat din săpătură va avea următoarea destinație:

- o parte se transportă definitiv în depozit unde se imprastie
- o parte se folosește ca umplutură în prima etapă (cel care se imprastie manual)
- pământul rezultat în urma săpăturilor se transportă auto la locul prestabilit de beneficiar în depozit și se readuce ulterior ca umplutură, volumul necesar de pământ.

Se va transporta definitiv:

- volumul ocupat de tuburile de canalizare
- volumul ocupat de cămine de canalizare
- volumul ocupat la execuția patului de nisip
- volumul ocupat la refacerea sistemului rutier

#### **5.CONDITII TEHNICE SPECIFICE PENTRU REALIZAREA RETELELOR DE CANALIZARE DIN P.V.C. DUR**

#### **PROBLEME GENERALE, TRANSPORT, DEPOZITARE**

Pozarea tevilor sub temperatura de 0 grade Celsius, respectiv montarea lor, este interzisa.

Lucrarile de montare si pozare a tuburilor din beton, polietilena sau alt material agrementat trebuie sa fie de calitate, executate de catre o persoana calificata in acest domeniu. Tehnica securitatii muncii valabila pentru orice lucrare este valabila la pozarea conductelor si trebuie respectata.

In timpul transportului tuburile trebuie sa se culce pe toata lungimea lor.

La desfacerea tuburilor de pe masina trebuie avut grija ca ele sa nu cada unul peste altul, sau pe suprafete tari si muchii ascutite.

Trebuie avut grija sa nu se deterioreze stratul de protectie la piesele de legatura in timpul transportului.

In cazul depozitarii tuburilor si fittingurilor in aer liber pentru un timp de 2-3 luni se vor proteja contra razelor solare prin acoperire.

La depozitarea in vrac tuburile din randul de jos al stivei se deformeaza. Pentru a evita acest lucru inaltimea de asezare nu va depasi 1.5 m.

La depozitarea tuburilor trebuie asigurata asezarea lor pe toata lungimea lor.

Si in cazul depozitarii, terenul trebuie sa fie curat si fara pietris, iar asezarea se va face pe toata lungimea tubului.

In cazul asezarii pe scanduri si cu scanduri intre randuri in stiva, latimea scandurilor trebuie sa fie cel putin 7,5 cm, distantele intre ele de 1-2 m, iar distanta de la capatul tubului la prima asezare pe scandura de 0,5 m.

Garniturile de etansare din cauciuc se depoziteaza in locuri uscate si ferite de lumina soarelui. Se protejeaza sa nu vina in contact cu substante chimice, uleiuri pentru ungere si combustibil.

### **IMBINARI SI MODUL DE EXECUTIE**

Imbinarile se realizeaza cu ajutorul mufei de pe tub si a garniturilor de etansare. Capatul tuburilor care se introduce in mufa sunt tesite la 15 grade din fabrica.

Daca se necesita o bucata de teava mai scurta aceasta trebuie taiata cu un ferestrau cu pasul dintelului de 2-3 mm. Capatul debitat dreptunghiular se teseste cu ajutorul pilei dure. La capatul tevii trebuie insemnata lungimea de introducere cu o carioca.

Garniturile de etansare cat si peretii interiori ai mufei trebuie curatiti cu atentie, dupa care garnitura de cauciuc se introduce in canalura mufei. Asezarea va fi in asa fel facuta incat dimensiunea mai groasa a inelului profilat sa cada pe partea inferioara. Prin umezirea garniturii de forma inimii se usureaza asezarea in canalura. Se unge cu un strat subtire de sapun la capatul tevii. Este interzis a folosi produse ale titeiului. Capatul tevii asa pregatit se introduce pana la semn in mufa cu garnitura. Trebuie avut grija ca tevilor sa fie coaxiale. Peste diametru de  $\varnothing$  160 mm se foloseste ca dispozitiv de imbinare, cricul cu parghie.

Lungimea tevii după montare se modifică cu distanța prevăzută între semnul capatului tevii și capatul mufei.

Imbinarea se execută de către două persoane și se poate realiza în sant sau la marginea santului.

### **ASEZAREA ÎN SANT A CONDUCTELOR**

Montarea îngrijită a rețelei asigură o durată de viață lungă. Fundul santului trebuie să fie neted curat fără pietre și rădăcini, cu teren sanatos.

Conductele trebuie să fie asezate în santuri pe un teren drept. În dreptul imbinării conductelor operația de montaj cere un spațiu mai mare (gropile de poziție).

Sub conducte se așază un strat de egalizare de nisip sau pietris în grosime de 10 cm care se bată bine la compactitatea de 90% - cu gropi de poziție.

Lângă și deasupra conductei se pune un strat gros de 30 cm de nisip bătătorit manual până la atingerea unui grad de compactare de 98%.

Patul de egalizare de nisip trebuie să nu depășească granulație de maxim 7 mm.

De la înălțimea de 30 cm deasupra conductei santul se umple cu pamant rezultat din săpături. În continuare de la înălțimea de 1,0 m santul se poate astupa mecanizat în straturi bine bătătorite.

Pentru avertizarea asupra traseului rețelei de canalizare din PVC, montate subteran, se va prevedea montarea la cca. 50 cm peste generatoarea superioară a conductelor a unei grile din polietilenă de culoare maro, cu ochiuri de 15 x 15 cm, sub formă de fâșii roluite de 0,5 x 25 m (b x L).

Tuburile trebuie asezate la o adâncime la care să fie ferite de îngheț.

Coborarea conductelor în sant se execută în felul următor: deasupra santului se pun traverse de pe care se așază conductele; după îndepărtarea succesivă a traverselor, conductele sunt coborate cu funie de cânepă. În decursul acestei operații trebuie evitate deplasarea capatului tubului introdus în mufa respectiv tensionarea rețelei conductei sau a imbinării ei.

În scopul evitării patrunderii apei în unele porțiuni ale santului ele se vor astupa cu pamant imediat după așzarea conductelor, astfel se va evita deplasarea lor din poziția inițială. Trebuie evitată patrunderea în interiorul conductei a corpurilor străine și impurităților în timpul montării și imbinării lor.

La întreruperea lucrărilor de montare a rețelei, capetele tubului se vor acoperi până la reluarea lucrărilor.

## **B. CONSTRUCȚII, ACCESORII PE REȚELELE EXTERIOARE DE CANALIZARE**

### **1. DATE GENERALE**

- Principalele constructii accesorii ce se prevad pe retelele exterioare de canalizare sunt:
- Camine de vizitare
  - Camine de rupere de panta
  - Gurile de scurgere

In conformitate cu STAS 3051-1991 - "Sisteme de canalizare. Canale ale retelelor exterioare de canalizare. Prescriptii fundamentale de proiectare", la canalizarile nevizitabile se prevad camine de canalizare care asigura buna functionare si intretinere a retelelor.

Caminele de vizitare sunt obligatorii:

- in punctele de racordare a instalatiilor interioare la reseaua exterioara de canalizare
- in aliniament la distante de maximum 60 m
- in punctele de schimbare a dimensiunilor canalelor exterioare
- in punctele de schimbare a pantei
- in punctele de schimbare a directiei

### **CAMINE DE VIZITARE**

Se vor executa conform STAS 2448-1982 - "Canalizari. Camine de vizitare. Prescriptii de proiectare", din zidarie de caramida din beton sau tuburi de beton prefabricate si sunt acoperite cu rama si capac din fonta (SR EN 124:1996 - Dispozitive de acoperire si de inchidere pentru camine de vizitare si guri de scurgere in zone carosabile si pietonale. Principii de constructie, incercari tip, marcare, inspectia calitatii).

**CAMINE DE RUPERE DE PANTA** - se executa in cazurile cand panta terenului este foarte mare si viteza apei din canale depaseste viteza admisibila.

**GURILE DE SCURGERE** - au rolul de a prelua ape pluviale rezultate de pe strazi, alei, curti etc si de a le conduce in retele de canalizare din zona. Gurile de scurgere prevazute in prezentul proiect se vor executa fara depozit si fara sifon. Se monteaza la distantele cuprinse intre 50-100 m functie de panta din zona.

## **2.CAMINE DE VIZITARE ELEMENTE COMPONENTE**

Principalele elemente componente ale unui camin sunt:

- fundatia caminului
- camera de lucru
- cosul de acces
- rama si capacul de acoperire
- treptele sau scara de acces

**FUNDATIA CAMINULUI** se executa de regula din beton monolit (B100) si cuprinde rigola care racordeaza portiunea amonte cu cea aval a canalului. Rigola va avea la partea de jos a canalului forma profilului canalului si in continuare in sus pereti verticali pe inaltimea canalului. Racordarea rigolei cu peretii caminului se face prin banchete avand panta de 10% spre canal. Rigola si banchetele se sclivisesc cu mortar de ciment sclivisit.

**CAMERA DE LUCRU** se executa de obicei din zidarie de caramida, beton monolit sau tuburi prefabricate din beton. In cazul zidăriei de cărămidă se va folosi M100.

Camera de lucru trebuie sa aiba dimensiunile minime necesare pentru a permite executarea operatiilor de curatire.

Înălțimea camerei trebuie sa fie de 2,0 m (peste banchete) iar dimensiunea minima pe directia axei canalului sa fie de 1,0 m iar pe directia perpendiculara pe directia axului de canal de 0,8 m.

**COSUL DE ACCES** – face legatura între rama si capacul de acoperire si camera de lucru. Dimensiunile minime ale cosului de acces vor fi de 0,8 x 0,8 sau Ø80.

**TREPTELE DE ACCES** – sau scările de acces în camine se vor executa din OB37 Ø20, iar capetele vor fi incastrate în peretii caminelor.

**RAMELE SI CAPACELE DE FONTA** – pentru închidere se executa de obicei din fonta (SR EN 124:1996 – “Dispozitive de acoperire și de închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere în zone carosabile și pietonale. Principii de construcție, încercări tip, marcare, inspecția calității”) si pot fi carosabile sau necarosabile iar ramele pot fi patrute sau circulare montate independent sau cu piesa de suport.

În cadru proiectului s-a prevazut:

- camin de vizitare STAS 2448-1982, zidarie de caramida din beton sau tuburi de beton simplu cu cep și buză acoperite cu rama si capac din fonta (SR EN 124:1996).
- aducerea la cota din beton monolit B 150 pentru completarea înalțimii caminelor pana la cota ceruta.
- rama cu capac din fonta si piesa suport din beton carosabil.

La executarea caminelor se va avea o atentie deosebita la:

- executarea fundatiei caminelor, a rigolei care racordeaza partea din amonte cu cea din aval a canalului rigola respectand in partea de jos a ei forma profilului canalului pe care se executa (circulara);
- racordarea rigolei la peretii caminului care se face prin banchete care sa aiba o panta de 10% spre canal;
- imbinarea pe verticala a elementelor componente (camera de lucru si cosul de acces) care se vor tencui si sclivisi in zonele de imbinare cu mortar de tencuiala M 100 T;
- fixarea ramei cu capac si piesa suport la nivelului din zona;
- montarea treptelor de acces sau scari cu vanguri pentru accesul in camine (operatie neglijata foarte mult de catre constructor).

### C. INDICATII PRIVIND ORDINEA SI MODUL DE EXECUTAREA LUCRARILOR

Lucrarile de canalizare se vor executa din aval spre amonte.

#### CONSTRUCTORUL ESTE OBLIGAT:

a) înainte de începerea lucrarilor

- sa studieze documentatia tehnica si economica a proiectului pe care il are de executat
- sa pregateasca locul de munca a depozitelor de materiale urmarind ca terenul pe care se va executa lucrarea sa fie liber

- sa convoace beneficiarul pentru predarea amplasamentului care se va materializa in teren prin fixarea de tarusi, iar la sfarsit se va intocmi un proces verbal de predare –primire semnat de toti cei prezenti.

- sa convoace toti beneficiarii de retele subterane existente in zona (gaz, electricitate, telefoane, apa-canal, termoficare etc) pentru stabilirea exacta a pozitiilor retelelor din zona – iar la sfarsit se va intocmi un proces verbal cu situatia din teren.

b) pe timpul executiei lucrarilor

- sa respecte prevederile proiectului (traseu, dimensiuni, calitatea materialelor, punere in opera, calitatea lucrarilor executate);

- sa respecte tehnologia si operatiunile prevazute in proiect precum si ordinea lor;

- sa intocmeasca procese verbale pentru lucrari ascunse;

- sa intocmeasca procese verbale privind probe tehnologice

- sa aduca la cunostinta proiectantului orice necorandanta a proiectului cu situatia din teren;

- sa convoace proiectantul la fazele determinate

- sa vegheze asupra respectarii normelor privind protectia muncii si tehnica securitati muncii prevazute la acel capitol;

#### **D. NORME PRIVIND PROTECTIA MUNCII LA LUCRARILE DE CONSTRUCTIE - MONTAJ**

Pe timpul executiei lucrarilor prevazute in proiectul de fata , constructorul e obligat sa respecte cu strictete si sa aplice toate prevederile legale privind protectia muncii (Legea 90 / 1996 a protectiei muncii si Normele metodologice de aplicare; Normele generale de protectia muncii, elaborate de Ministerul Muncii si Protectiei Sociale in colaborare cu Ministerul Sanatatii - 1996; Normele specifice de securitate a muncii, precum si Ordinul 9/N / 15 - 03 - 1993 al MLPAT - Regulament privind protectia si igiena muncii in constructii).

Pe toata durata de executie se va urmari cu atentie:

- asigurarea zonei de protectie in lungul conductelor - se marcheaza cu parapete metalice de inventar;

- semnalizarea si supravegherea lucrarilor;

- executia sudurilor;

- semnalizarea devierii circulatiei, iluminatul pe timpul noptii;

- manevrarea materialelor grele, manual sau cu utilaje de ridicat;

- protectia impotriva intoxicarii cu clor, la dezinfectarea conductelor;

- iluminat local pe timp de noapte, din surse de joasa tensiune.

Se vor semnaliza optic toate sapaturile in timpul noptii mai ales in zonele circulate.

Se vor scoate de sub tensiune retelele electrice subterane si aeriene din zona, in timpul lucrului cu utilajele din zona (macarale, excavator, încărcătoare etc).

Asezarea si manipularea materialelor tuburilor conductelor se vor face astfel încât să fie înlăturată orice posibilitate de accidentare.

Se va da o atentie deosebita executarii sapaturilor urmarindu-se in permanenta starea taluzelor, natura terenului intalnit pentru a lua din timp masurile necesare pentru prevenirea eventualelor surpari.

Beneficiarul si constructorul vor colabora cu proiectantul informandu-l si solicitand masurile ce se impun pentru asigurarea tuturor masurilor de tehnica securitatii muncii.

Aceasta enumerare nu este limitativa, executantul si beneficiarul urmand a le completa si cu prevederilor tuturor dispozitiilor organelor superioare referitoare la protectia muncii in vigoare la data executiei precum si alte masuri specifice conditiilor locale de executie sau de exploatare, pe care le va considera necesare, fiind direct raspunzatori de aplicarea lor.

Intocmirea documentatiei pentru tehnica si securitatea muncii in executie cade in sarcina executantului in cadrul documentatiei de organizarea lucrarilor.

In ceea ce priveste executarea sapaturilor se atrage atentie in mod deosebit asupra:

- transeele se asigura prin balustrade si bariere
- executarea sapaturilor se va face conform proiectului, se atrage atentie in privinta respectarii taluzelor, bermelor si fazelor de executie si asupra inspectiei periodice a sapaturilor dupa ploii si alte infiltratii de ape, pentru a se lua din timp masurile necesare pentru prevenirea eventualelor surpari.

## 7/ LISTA PRESCRIPTIILOR TEHNICE DE BAZA FOLOSITE

- STAS 9824/5-1975 – “Masuratori terestre. Trasarea pe teren a retelelor de conducte, canale si cabluri”;
- STAS 3051-1991 – “Sisteme de canalizare. Canale ale retelelor exterioare de canalizare. Prescriptii fundamentale de proiectare”;
- STAS 6054-1977 – “Teren de fundare – Adancimi maxime de inghet”
- SR 1846-1:2006 – “Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare”;
- SR 1846-2:2007 – “Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 2: Determinarea debitelor de ape meteorice”;
- STAS 2448/1982 – “Canalizari. Camine de vizitare. Prescriptii de proiectare”;
- STAS 2308/1981 – “Alimentari cu apa si canalizari. Capace si rame pentru caminele de vizitare”;
- GP – 043/1999 - “Ghid privind proiectarea, executia si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare utilizand conducte din PVC, polietilena si polipropilena”.
- Legea nr. 10/1995 – “Legea privind calitatea in constructii”
- Legea nr. 307 din 21 iulie 2006 actualizata privind apararea impotriva incendiilor;
- Legea 177/2000 – ce modifica Legea protectiei muncii 90/1996;
- Legea nr.10/1995 - Legea privind calitatea in constructii;
- C56-2002 – “Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor”;
- Ord.9/N/15.03.93. MLPAT – “Regulament privind protecția si igiena muncii in constructii”;
- HG 273/1994 actualizata – “Regulamentul de recepție al lucrărilor in constructii si instalații aferente acestora. Anexa: Cartea tehnica a constructiei”;
- I22/1999 – “Normativ pentru proiectarea si executarea conductelor de aductiune si a retelelor de alimentare cu apa si canalizare ale localitatilor”
- NTPA-002 /2005 – “Normativ privind conditiile de evacuare a apelor uzate in retelele de canalizare a localitatilor”;

- I22/1999 – “Normativ pentru proiectarea si executarea conductelor de aductiune si a retelor de alimentare cu apa si canalizare ale localitatilor”
- C 142-1985- “Instructiuni tehnice pentru executarea termoizolatiilor la elementele de instalatii”;
  - Ordin IGSC-76- “Instructiuni pentru verificarea calitatii si receptionarea lucrarilor ascunse la constructii si instalatii aferente”;
  - P7-1992- “Normativ privind proiectarea constructiilor fundate pe terenuri sensibile la umezire”;
  - HG 925/1995 – “Regulamentul de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrărilor, si a construcțiilor”;
  - HG 392/1994 – “Regulamentul privind acordul tehnic pentru produse, procedee si echipamente noi in constructii”;
  - Legea nr. 319 din 14 iulie 2006 – “Legea securității și sănătății în muncă”;
  - Legea 106/1996 – “Legea protectiei civile”;
  - “Strategia nationala de protejare a mediului”;
  - Directiva nr. 92/43/EEC privind conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice;
  - OUG 195 / 2005 privind protectia mediului, cu modificarile si completarile ulterioare;
  - OUG 152/ 2005 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii, cu modificarile si completarile ulterioare;
  - HG 1213/ 2006 privind stabilirea procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului pentru anumite proiecte publice si private;
  - Ordinul ministrului apelor, padurilor si protectiei mediului nr. 462 din 1 iulie 1993 pentru aprobarea Conditiei tehnice privind protectia atmosferica si Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanti atmosferici, cu modificarile si completarile ulterioare;
  - Legea 5/2000 privind amenajarea teritoriului national – Sectiunea a - III – a, zone protejate;
  - Legea 462/2001 pentru aprobarea OUG nr. 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice;
  - OM 876/2004 pentru aprobarea procedurii de autorizare a activitatilor cu impact semnificativ asupra mediului;
  - Legea nr. 645/7.12.2002 pentru aprobarea OUG nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii;
  - Ordinul ministrului apelor si protectiei mediului nr. 860/2002 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului si de emitere a acordului de mediu cu modificarile si completarile ulterioare;
  - Ordinul ministrului transporturilor nr. 44/ 1998 pentru aprobarea Normelor privind protectia mediului ca urmare a impactului drum – mediu inconjurator.

Întocmit,



ing. RADUCAN RADU

