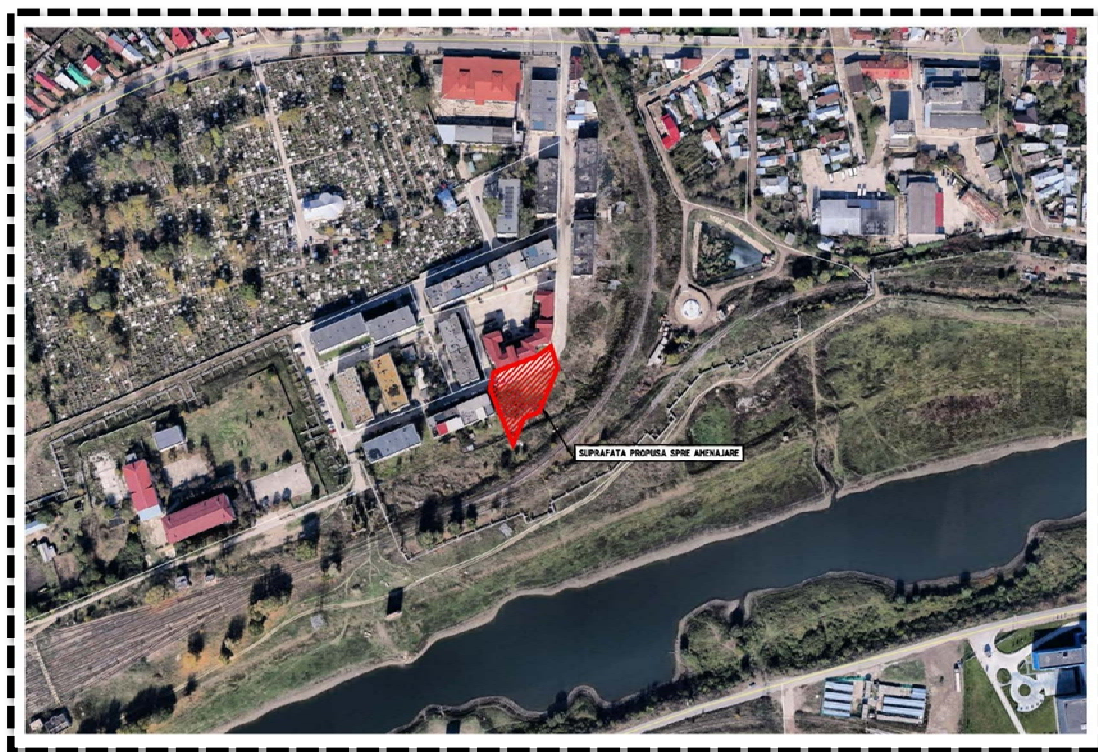


**ELABORARE DOCUMENTATIE TEHNICA**  
**- SISTEMATIZARE PE VERTICALA BL. 20 APARTAMENTE**  
**LOCUINTE SOCIALE, CARTIER ISTRU -**



**Faza:** PT + CS + DE  
**Beneficiar:** U.A.T. GIURGIU  
**Proiectant:** S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
**Data:** 2016

**CUPRINS**

LISTA DE SEMNATURI.....	4
CAPITOLUL A : PIESE SCRISE .....	5
I DATE GENERALE:.....	5
I.1 Denumirea obiectului de investitii:.....	5
I.2 Titularul investitiei:.....	5
I.3 Beneficiarul investitiei:.....	5
I.4 Amplasament: .....	5
I.5 Laboratorul proiectului: .....	5
II DESCRIEREA GENERALA A LUCRARILOR:.....	6
II.1 DESCRIEREA LUCRARILOR: .....	6
II.1.1 Amplasament .....	6
II.1.2 Topografia .....	6
II.1.3 Clima si fenomenele naturale specifice zonei.....	6
II.1.4 Geologia, seismicitatea .....	7
II.1.5 Prezentarea proiectului pe specialitati .....	7
II.1.6 Devierile si protejarile de utilitati afectate.....	7
II.1.7 Surse de alimentare cu: apa, energie electrica; canalizare .....	7
II.1.8 Cai de acces si de comunicatii .....	8
II.1.9 Trasarea lucrarilor .....	8
II.1.10 Antemasuratoare .....	8
II.2 MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI: LUCRARI DE SISTEMATIZARE VERTICALA: .....	9
II.2.1 Date de baza pentru proiectare: .....	9
II.2.2 Situatie existenta: .....	9
II.2.3 Situatie proiectata: .....	9
II.2.4 Etapele executiei: .....	12
III PROGRAM DE INSPECTII PE FAZE DETERMINANTE.....	15
IV STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANTA A LUCRARII.....	17
V GRAFIC GENERAL DE REALIZARE A OBIECTIVULUI DE INVESTITII.....	18
VI PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMARIRII CURENTE A COMPORTARII IN TIMP A LUCRARII .....	19
VII CAIETE DE SARCINI.....	25
VII.1 CAIET DE SARCINI TERASAMENTE .....	25
VII.2 CAIET DE SARCINI FUNDATIE DIN BALAST.....	41
VII.3 CAIET DE SARCINI STRAT DIN PIATRA SPARTA SAU PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL.....	48
VII.4 CAIET DE SARCINI IMBRACAMINTI BITUMINOASE IN STRAT DE UZURA SI STRAT DE LEGATURA .....	55
VII.5 CAIET DE SARCINI SEMNALIZARI RUTIERE (INDICATOARE SI MARCAJE ORIZONTALE) 72	
VIII BREVIARE DE CALCUL .....	76
VIII.1 DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE.....	76
VIII.2 VERIFICAREA STRUCTURII LA INGHET - DEZGHET .....	79

---

CAPITOLUL B: PIESE DESENATE .....	80
I Plan de incadrare in zona 1 : 25000 PI .....	80
II Plan de amplasament 1 : 2000 PA .....	80
III Plan de situatie 1 : 250 PS.....	80
IV Plan de trasare 1: 250 PT .....	80
V Profiluri transversale tip 1 : 50 PTT .....	80
VI Sectiuni caracteristice 1 : 50 PSC.....	80
VII Detalii de executie 1 : 50 DE .....	80



## **LISTA DE SEMNATURI**

### **COLECTIV DE ELABORARE:**

**Proiectant general: S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.**

### **Specialitatea Sistematizare verticala (infrastructura rutiera):**

**Sef de proiect:**

Ing. Sergiu Medrea

**Verificator:**

## **CAPITOLUL A : PIESE SCRISE**

### **I DATE GENERALE:**

- I.1 Denumirea obiectului de investitie:**  
Elaborare documentatie tehnica – Sistematizare pe verticala bl. 20 Apartamente locuinte sociale, cartier Istru.
- I.2 Titularul investitiei:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA GIURGIU
- I.3 Beneficiarul investitiei:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA GIURGIU
- I.4 Amplasament:**  
JUDETUL GIURGIU



Terenul propus spre modernizare este amplasat in cartierul Istru, din orasul Giurgiu, municipiul Giurgiu.

- I.5 Elaboratorul proiectului:**  
**S.C. C&I Constructii si inginerie S.R.L.**  
Str. Soimus, Nr. 36, Sector 4, Bucuresti  
CUI : 32434946, J40/13679/2013  
Tel: 0726 301 188

## **II DESCRIEREA GENERALA A LUCRARILOR:**

### **II.1 DESCRIEREA LUCRARILOR:**

#### ***II.1.1 Amplasament***

#### **JUDETUL GIURGIU**



Terenul propus spre modernizare este amplasat in cartierul Istru, din orasul Giurgiu, municipiul Giurgiu.

#### ***II.1.2 Topografia***

Studiul topografic a fost pus la dispozitia proiectatantului de Primaria orasului Giurgiu, in format CAD.

Ridicarea topografica a avut ca scop relevarea detaliilor planimetrice si altimetrice necesare in procesul de modernizare a zonei si este anexata la documentatie.

Punctele din amplasament au fost masurate astfel incat planul topografic sa reprezinte cat mai fidel posibil situatia din teren.

Studiul topografic s-a facut in sistemul de proiectie stereografica 1970 si sistem de cote raportate la Marea Neagra.

Pe baza acestor masuratori, s-au realizat planuri de situatie la scara 1:500, planuri ce au stat la baza dimensionarii si amplasarii obiectivelor pe teren.

Datele rezultate in urma masuratorilor au fost prelucrate cu ajutorul softurilor de specialitate pentru a obtine modelul numeric al terenului in format CAD.

#### ***II.1.3 Clima si fenomenele naturale specifice zonei***

Studiul geotehnic a fost pus la dispozitia proiectatantului de Primaria orasului Giurgiu, in format printat.

Scopul documentatiei este de a oferi date referitoare la stratificatia si conditiile geotehnice ale terenului de fundare din amplasament.

Regimul climatic este de tip continental, care se caracterizeaza prin veri foarte calde, cu precipitatii moderate, ce cad adesea sub forma de averse, si prin ierni reci, cu viscole mai rare decat in judetele din estul tarii si cu frecvente intervale de incalzire, care provoaca topirea stratului de zapada si implicit discontinuitatea lui.

Temperatura aerului. Valoarea temperaturii medii anuale este de 11.3°C. Mediile lunii cele mai reci (ianuarie) prezinta valori care scad sub -2.5°C, iar temperatura medie a lunii cele mai calde (iulie) este de peste 23.0°C.

Precipitatiile atmosferice. Cantitatile medii anuale ale precipitatiilor totalizeaza 553 mm la Giurgiu. Cantitatile medii din luna februarie insumeaza valori care nu depasesc 30 mm, iar cantitatile medii din iunie sunt de cca. 80.4 mm. Stratul de zapada prezinta numeroase discontinuitati in spatiu si timp, durata medie anuala a acestuia se cifreaza la cca. 40.

#### ***II.1.4 Geologia, seismicitatea***

Conditiiile geotehnice ale terenurilor de pe amplasament sunt analizate in "Studiu geotehnic in doua amplasamente din Orasul Giurgiu pentru blocuri de locuinte cu regim S+P+3(4)" elaborat de MINERAL & AAUA STUDPRODCOM SRL.

Programul de investigatii geotehnice a constatat din foraje executate pe amplasament cu adancimea de 5.50m si 15.0m.

Prin aceste foraje si pe baza forajelor executate anterior, zona prezinta urmatoarea succesiune de strate :

- umpluturi , soluri cu grosimi de 0.60-2.00m;
- complexul argilos-nisipos ,format din argile prafoase , prafuri argiloase , nisipuri argiloase, cu grosimi pina la 15.0m.

Apa subterana a fost intilnita atit sub forma de infiltratii cat si ca orizonturi acvifere cantonate in stratele acvifere constituite din nisipuri.

Nivelul apelor subterane se situeaza in functie de cota terenului la adancimi cuprinse intre 3.00-3.90 m.

#### ***Zona seismică si adancimea de inghet***

Din punct de vedere al Reglementarii tehnice "Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru cladiri" indicativ P100-1/2013 amplasamentul se caracterizeaza prin perioada de control a spectrului de raspuns  $T_c=1.0$  sec. si valoarea de virf a acceleratiei terenului pentru proiectare  $a_g=0.20g$ .

Conform pct.4.4.5, clasa de importanta si de expunere la cutremur a constructiei este 111, careia ii corespunde factorul de importanta =1.0

Adancimea maxima de inghet in zona investigata, conform STAS 6054-84 „Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului”, este de 70 - 80 cm.

#### ***II.1.5 Prezentarea proiectului pe specialitati***

Nu este cazul

#### ***II.1.6 Devierile si protejarile de utilitati afectate***

Nu este cazul.

#### ***II.1.7 Surse de alimentare cu: apa, energie electrica; canalizare***

In prezent sunt asigurate in amplasament urmatoarele facilitati:

- Alimentare cu energie electrica
- Retea de alimentare cu apa
- Retea de canalizare menajera
- Retea de canalizare pluviala
- Retea de alimentare cu gaz

### ***II.1.8 Cai de acces si de comunicatii***

Accesul pe zona studiata se face din Bulevardul 1907.

### ***II.1.9 Trasarea lucrarilor***

Trasarea lucrarilor ce au ramas de executat se va efectua in conformitate cu prevederile STAS 9824/4-83 - Masuratori terestre. Trasarea pe teren a lucrarilor de arta supraterane.

### ***II.1.10 Antemasuratoare***

Listele de cantitati de lucrari sunt atasate la documentatie.



## II.2 MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI: LUCRARI DE SISTEMATIZARE VERTICALA:

### II.2.1 Date de baza pentru proiectare:

- Ridicarea topografica
- Studiul geotehnic
- Proiectul tehnic al blocului de locuinte 20 apartamente
- Tema de proiectare si cerintele beneficiarului

### II.2.2 Situatia existenta:

Terenul pus la dispozitie spre modernizare in proiectul de fata are suprafata totala de aproximativ 1265 mp si este amplasat in vecinatatea blocului de apartamente 20 din orasul Giurgiu, judetul Giurgiu..

Suprafata de teren propusa spre modernizare se intinde fata de blocul de apartamente 20 pe partea dinspre strada, pe latura Estica, in spatele acestuia si vizavi de blocul de apartamente 20.

In prezent suprafata de teren este partial sistematizata (strada si trotuarele din fata blocului de apartamente 20 sunt amenajate), restul terenului pus la dispozitie fiind neamenajat (liber de constructie).

Trotuarul existent este din beton cu latimi de 1.00 – 1.50 m, dar din cauza lipsei de intretinere si din cauza inghet –dezghetului acesta s-a deteriorat si in momentul de fata prezinta fisuri si rupturi prin care a inceput sa creasca vegetatie.

Pe partea opusa blocului de apartamente 20, strada se termina cu o platforma de beton in prelungirea trotuarului de garda, nefiind amenajat un trotuar pentru circulatia pietonala.

Strada care trece prin fata blocului de apartamente 20 este betonata si are latimea de 10.00 – 11.00 m, iar scurgerea apelor pluviale de pe partea carosabila este asigurata prin geigerele existente care se leaga la reseaua de canalizare pluviala existenta.

Bordurile existente care delimiteaza strada de trotuarele existente sunt si acestea deteriorate prezentand fisuri, rupturi si ciobituri.

Suprafata de teren neamenajata este o zona libera de constructii pe care in momentul de fata creste vegetatie.

Prin spatele blocului de apartamente 20 trece o linie de inalta tensiune LEA, iar dupa aceasta se afla o linie de cale ferata.

### II.2.3 Situatia proiectata:

Lucrarile care reprezinta obiectul proiectului se incadreaza in **categoria C - lucrari de importanta normala.**

Lucrarile de modernizare a platformelor se vor realiza in conditiile respectarii normelor si standardelor Uniunii Europene, in conformitate cu H.G. 766/1997 si cu Legea 177/2015 privind obligativitatea utilizarii de materiale agrementate pentru executia lucrarilor.

Stabilirea categoriei de importanta a constructiei s-a facut in baza Legii 177/2015, “Legea privind calitatea in constructii”, cu respectarea “Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor – Metodologie de stabilire a categoriei de importanta a constructiilor” aprobat cu Ord. MLPAT nr. 31/N/1995 si a H.G. 766/1997 cu referire la Regulamentul din Anexa 3 privind “Stabilirea categoriilor de importanta a constructiilor”.

Suprafata totala a zonei modernizata prin proiect este de aproximativ 1265 mp, din care:

Nr. Crt.	LUCRARI PROPUSE	PLATFORMA CAROSABILA (mp)	TROTUARE SI ACESE (mp)	SPATII VERZI (mp)
01	SISTEMATIZARE VERTICALA BL. 20 APARTAMENTE	514.4	287.7	462.9

Pentru a asigura accesul autoutilitarelor (masini de gunoi, pompieri, etc.), pentru a crea un spatiu de depozitare a deseurilor si pentru a facilita accesul locatarilor la intrarea din spate a blocului de apartamente 20, se propun urmatoarele lucrari: amenajarea unei platforme carosabile pe zona din spate si pe lateralul blocului, amenajarea unui trotuar de garda perimetral blocului, resistemizarea trotuarelor existente (spre strada existenta) si amenajarea unor spatii verzi ambientale.

Pentru realizarea lucrarilor mentionate mai sus se vor urmarii urmatoarele etape:

- Decopertarea stratului de pamant vegetal, unde e cazul
- Spargerii si desfaceri structuri existente, unde e cazul
- Sapatura sau umplutura pana la cota de fundare
- Pregatirea patului platformelor pietonale si carosabile prin operatii de nivelare si compactare
- Realizarea fundatiei platformelor carosabile din straturi succesive de materiale granulare
- Realizarea suprastructurii platformelor carosabile; trunare, finisare, compactare straturi asfaltice
- Pozarea bordurilor
- Realizarea trotuarelor si acceselor la bloc
- Amenajarea racordurilor cu drumurile existente
- Asigurarea scurgerii apelor pluviale
- Amenajarea spatilor verzi
- Aducerea la starea initiala a zonelor afectate de lucrare

#### **Pregatirea terenului prin lucrari de terasamente:**

La proiectarea lucrarilor de terasamente s-a tinut cont de STAS 2914-84 "Terasamente"

Terenul se va degaja de corpurile straine si va fi pregatit astfel pentru lucrarile ulterioare de infrastructura rutiera. Acestea au ca scop pregatirea terenului prin lucrari de terasamente, atat mecanizate, cat si manuale, prin umpluturi, sapatari si compactari ale pamantului.

Inainte de executia terasamentului (sapatura ori umplutura) se va indeparta stratul de pamant vegetal infestat cu materiale organice, iar apoi se va executa terasamentul pana la cota de fundare specificata in proiect.

Dupa ce s-a ajuns la cota de fundare specificata in proiect patul de fundare se va compacta pana se va obtine un grad Proctor la compactare de minim 95%.

Straturile din agregate naturale folosite la realizarea infrastructurii se vor asterna in grosime de 15 - 20 cm si se vor compacta pana se va ajunge la un grad Proctor de compactare de min 97%.

#### **Traseul in plan:**

Suprafata totala a zonei modernizata prin proiect este de aproximativ 1265 mp.

Traseul proiectat se suprapune in totalitate pe suprafata de teren pusa la dispozitie, nefiind probleme legate de exproprii.

Localitate	Lucrare	Platforma carosabila (mp)	Trotuare si accese (mp)	Spatii verzi (mp)
<b>GIURGIU</b>	01. SISTEMATIZARE VERTICALA BL. 20 APARTAMENTE	514.4	287.7	462.9
<b>TOTAL</b>			<b>1265 mp</b>	

Suprafata de teren a fost proiectata respectand tema de proiectare, cerintele beneficiarului, cotele impuse de cladirile existente si prevederile din STAS 10144-3/91 "Strazi-Elemente geometrice-Prescriptii de proiectare".

Elementele geometrice in plan, au fost amenajate in asemenea maniera incat, sa nu genereze demolari sau exproprii, iar manevrarea vehiculelor pe platforma carosabila sa nu creeze dificultati.

Raza minima de racordare este de 3.00 m.

**Profil transversal si longitudinal:**

In profil longitudinal suprafata proiectata urmareste, in principiu niveleta terenului existent.

Cotele finale au fost proiectate tinand cont de solutia tehnica abordata pentru structura rutiera, dar si de cotele impuse de constructiile existente in amplasament, cu respectarea pe cat posibil a prevederilor din STAS 10144-3/91 "Strazi-Elemente geometrice-Prescriptii de proiectare".

In profil longitudinal si transversal s-a urmarit proiectarea unor declivitati astfel incat descarcarea apelor la sa se faca cat mai repede, apele pluviale sa ramana un timp cat mai scurt pe suprafata carosabila pentru a nu avea repercursiuni negative asupra sigurantei circulatiei si calitatii structurii rutiere.

In concordanta cu Ordinul MT nr. 49/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea si realizarea strazilor in localitati urbane, STAS-10144-1/91-„Strazi-Profiluri Transversale- Prescriptii de proiectare” si STAS-10144-2/91-„Strazi-Trotuare Alei de Pietoni Si Piste de Ciclisti-„Prescriptii de proiectare” pentru platforma carosabila si trotuare vor fi asigurate:

**Platforma carosabila:**

- platforma carosabila de min. 6.00 m
- panta platforma carosabila de min. 0.3%
- bordura mare pentru delimitarea platformei
- trotuar de garda cu latime de 0.75 m
- panta transversala trotuar de garda de 2.0%
- bordura mica trotuar de garda spre spatiu verde
- trotuare pietonale cu latime de 1.35 m
- panta transversala trotuar pietonal de min. 1.0%
- bordura mica trotuar pietonal spre spatiu verde si bordura mare spre strada

**Structura rutiera:**

Structura rutiera a fost dimensionata conform cerintelor beneficiarului, temei de proiectare si studiului geotehnic.

Verificarea structurilor rutiere la inghet-dezghet s-a realizat conform STAS 1709/1-2/90, iar rezistenta complexului rutier la traficul de calcul conform PD 177/2001-„Normativ pentru dimensionarea structurilor rutiere suplute si semirigide”.

**Platforma carosabila:**

- Geotextil anticontaminant
- 15 cm strat de balast, sort 0-63
- 15 cm strat de piatra sparta, sort 0-63
- 6 cm strat de legatura BAD 20
- 4 cm strat de uzura BA 16

**Trotuare de garda si pietonale:**

- 12 cm strat de balast
- 4 cm strat de nisip pilonat
- Pavele autoblocante

Trotuarele vor fi incadrate de bordura prefabricata de beton 10 x 15 x 50 cm spre spatiu verde si cu bordura prefabricata de beton 20 x 25 x 50 cm spre partea carosabila. Bordurile se vor poza pe fundatie de beton C8/10.

In dreptul trecerilor de pietoni si acceselor la proprietate, bordurile se vor dispune semi-ingropat cu o inaltime libera de 2-4 cm.

**Ridicare la cota camine existente:**

Caminele utilitatilor existente care se afla pe suprafata afectata de lucrari se vor ridica la cota finala obtinuta in urma lucrarilor de modernizare.

**Scurgerea apelor:**

Scurgerea apelor pluviale se va face prin pantele transversale si longitudinale, care conduc apa spre gurile de scurgere proiectate (in spatele blocului) si existente (pe strada din fata blocului de apartamente 20).

Gurile de scurgere proiectate se vor racorda la reseaua de canalizare pluviala existenta.

**Amenajarea intersectiilor cu drumurile laterale:**

Raza minima de racordare in intersectiile cu strazile laterale este de 3.00 m.

**Amenajarea spatiilor verzi:**

Pe spatiile verzi generate dupa modernizarea suprafetei de teren pusa la dispozitie prin proiect cat si spatiile verzi adiacente blocului de apartamente 20 pana la limita cadastrala se vor amenaja dupa cum urmeaza:

- 10 cm strat de pamant vegetal
- Insamantare cu gazon

**Siguranta circulatiei:**

Reglementarea circulatiei va fi intocmita conform standardelor si normativelor in vigoare, avandu-se in vedere fluidizarea circulatiei printr-o presemnalizare corespunzatoare. O atentie deosebita va fi acordata sigurantei circulatiei, atat pietonale, cat si auto.

S-a prevazut realizarea semnalizarii prin marcaje orizontale (transversale si longitudinale) si verticale (indicatoare rutiere) a traseului, conform normelor impuse de standarde.

Semnalizarea în perioada de execuție a lucrării revine în sarcina antreprenorului și se va face în baza unui master-plan care are ca scop asigurarea accesului la proprietăți a riveranilor și la punctele de interes a agenților comerciali.

**II.2.4 Etapele executiei:**

Pentru realizarea acestor lucrarilor se vor urmarii urmatoarele etape:

- Decopertarea stratului de pamant vegetal, unde e cazul
- Spargeri si desfaceri structuri existente, unde e cazul
- Sapatura sau umplutura pana la cota de fundare
- Pregatirea patului platformelor pietonale si carosabile prin operatii de nivelare si compactare
- Realizarea fundatiei platformelor carosabile din straturi succesive de materiale granulare
- Realizarea suprastructurii platformelor carosabile; trunare, finisare, compactare straturi asfaltice
- Pozarea bordurilor
- Realizarea trotuarelor si acceselor la bloc
- Amenajarea racordurilor cu drumurile existente
- Asigurarea scurgerii apelor pluviale
- Amenajarea spatiilor verzi
- Aducerea la starea initiala a zonelor afectate de lucrare

**Managementul securitatii si sanatatii in munca**

In timpul executiei lucrarilor, executantul are obligatia de a lua toate masurile necesare de tehnica securitatii muncii, pentru evitarea oricarei accidentari a personalului.

Pentru executia lucrarilor se vor respecta indicatiile din urmatoarele norme:

- Legea securitatii si sanatatii In munca – 319/2006;
- HG 1425/2006 – Aprobarea normelor metodologice la legea 319/2006; modificata de HG 955/2010;
- Cerinte minime de sanatare si securitate pentru santiere temporare sau mobile – HG 300/2006;

- Cerinte minime pentru semnalizarea de securitate si/sau sanatate la locul de munca – HG 971/2006;
- Cerinte minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca – 1048/2006;
- Cerinte minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor care prezinta riscuri pentru lucratori, In special de afectiuni dorsolombare – 1051/2006;
- Cerinte minime de securitate si sanatate pentru locul de munca – 1091/2006;
- Cerinte minime de securitate si sanatate pentru utilizarea In munca de catre lucratori a echipamentelor de munca – 1146/2006;
- Hotarare privind supravegherea sanatatii lucratorilor – 355/2007;
- Regulamentul privind protectia si igiena muncii In constructii, aprobat de MLPAT cu Ord. 9//N/15.03.1993;
- Cerinte minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de vibratii – 1876/2005;
- Cerinte minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot – 493/2006.

### **Managementul mediului**

Beneficiarul are obligatia de a solicita si obtine din partea autoritatilor competente, actele de reglementare prevazute de legislatia In vigoare.

Dintre actele normative care stau la baza obtinerii diferitelor avize/acorduri/autorizatii mentionam:

- Legea pentru aprobarea OUG 195/2005 privind protectia mediului (legea 265/2006) cu modificarile si completarile ulterioare, respectiv OUG 164/2008
- Legea apelor (107/1996) cu completarile si modificarile ulterioare, respectiv legea nr. 310/2004 si legea nr. 112/2006;
- Hotararea de Guvern privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice si private asupra mediului (HG 445/2009);
- Metodologia de aplicare a evaluarii impactului asupra mediului pentru proiecte publice si private (ord MMP 135/2010);
- Procedura de emitere a autorizatiei de mediu (ord MMDD 1798/2007) cu modificarile si completarile ulterioare, respectiv ord MMP 1298/2011;
- Procedura si competentele de emitere a avizelor si autorizatiilor de gospodarie a apelor (ord MMGA 662/2006);
- Normativul de continut al documentatiilor tehnice de fundamentare necesare obtinerii avizului de gospodarie a apelor si a autorizatiei de gospodarie a apelor (ord. MMGA 662/2006).

Pe parcursul executiei lucrarilor se va tine cont de toate completarile si modificarile ulterioare ce vor fi aduse actelor normative mentionate mai sus, precum si de alte acte ce reglementeaza activitatea desfasurata.

Executantul va asigura in permanenta o buna intretinere a utilajelor si mijloacelor de transport pentru a nu fi posibile pierderi accidentale de carburanti si/sau lubrefianti In apa sau pe drumurile de acces.

In acest sens, executantul are obligatia de a se dota cu un minim de absorbanti si/sau substante neutralizatoare pentru a putea asigura o interventie rapida in caz de poluare accidentala.

De asemenea, executantului ii revine sarcina de a reduce in limita posibilitatilor, emisiile de noxe (provenite de la utilajele si mijloacele de transport) atat prin permanenta verificare si intretinere a parcului auto cat si prin achizitionarea de carburant corespunzator calitativ.

Pe perioada executiei lucrarilor, in baza legislatiei specifice (Hotarare privind evidenta gestiunii deseurilor si pentru aprobarea listei cuprinzand deseurile, inclusiv deseurile periculoase - HG 856/2002), executantul are obligatia gestionarii deseurilor rezultate.

Executantul are obligatia respectarii tuturor conditiilor impuse in diferitele acte de reglementare care au stat la baza inceperii executiei lucrarilor (autorizatie de construire; acord/autorizatie de mediu; aviz/autorizatie de gospodarie a apelor; etc.).

Executantul va lua si alte masuri pe care le considera necesare in vederea eliminarii sau limitarii oricarei forme de impact negativ asupra mediului (instructaje periodice ale personalului, actiuni de prevenire a braconajului, etc.).

La finalizarea lucrarilor, executantul va dezafecta toate constructiile aferente organizarii tehnologice, va elibera complet amplasamentele respective, va nivela suprafetele de teren astfel eliberate, asa incat sa poata fi realizate lucrarile de redare in circuit vegetal.

Intocmit,  
S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
Ing. Sergiu Medrea

### **III PROGRAM DE INSPECTII PE FAZE DETERMINANTE**

**La lucrarea:**

**“Elaborare documentatie tehnica – Sistematizare pe verticala bl. 20 Apartamente locuinte sociale, cartier Istru”.**

**U.A.T. GIURGIU**

In calitate de investitor reprezentat prin .....

**S.C. C&I CONSTRUCTII SI INGINERIE S.R.L.**

In calitate de proiectant reprezentat prin ing. ....

In calitate de factori implicati stabiliti prin lege, In conformitate cu Hotararea Guvernului Romaniei Nr. 272 din 14 iunie 1994 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calitatii In constructii si

**INSPECTIA DE STAT PENTRU CALITATEA IN CONSTRUCTII**

reprezentata prin ing. ....

In baza Legii nr. 10 din 1995 actualizata cu Legea nr. 177 din 2015 privind calitatea In constructii, si Hotararea Guvernului Romaniei nr. 456/1994, nr.354/1995, nr.70/1996, ord. MLPAT nr. 31/N/1998 precum si a normativelor tehnice In vigoare, stabilesc de comun acord ; prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor la lucrarea mai sus mentionata

**Program de control al lucrarilor ajunse in faze determinante**

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuiesc Intocmite documente scrise	Documentul scris care se Incheie: <u>PVLA</u> -proces verbal de lucrari ascunse <u>PVRC</u> -proces verbal de receptie calitativa <u>PV</u> -proces verbal <u>PVFD</u> - proces verbal de faza determinanta	Cine Intocmeste si cine semneaza: I - ISC, B - Investitor, E - Antreprenor general, P-proiectant C-consultant V-diriginte	Numarul si data actului Intocmit la verificarile executate (se completeaza de catre investitor)
0	1	2	3	4
1	Predarea amplasamentului si a reperilor de nivel	PV	B + E + P + V	
2	Verificare cota ridicare guri de scurgere, camine, aerisitori gaz, etc.	PVRC	B + E + V	
3	Trasarea lucrarii (axa proiectata in plan)	PV	B + E + P	
4	Verificarea cotei si natura stratului suport/teren fundare	PVFD	B + E + P + I + V	
5	Asternere geotextil anticontaminat	PVRC	B + E + P + V	
6	Strat de balast inainte de asternerea stratului de piatra sparta	PVRC	B + E + P + V	
7	Stratul de piatra sparta inainte de asternerea stratului de beton asfaltic deschis BAD 20	PVRC	B + E + P + V	
8	Stratul de legatura din beton asfaltic deschis BAD 20	PVRC	B + E + P + V	
9	Stratul de uzura din beton asfaltic BA 16	PVFD	B + E + P + V	
10	Executia bordurilor prefabricate	PVRC	B + E + V	
11	Semnalizare si marcaje definitive	PVRC	B + E + P + V	
12	Refacerea mediului ambiant	PVRC	E + V + C	
13	Receptia lucrarilor	PVRC	B + E + P + V	

**NOTA:**

1. Executantul va anunta In scris ceilalti factori interesati pentru participare cu minimum 10 zile Inaintea datei la care urmeaza a se face verificarea.
2. La receptia lucrarilor se vor avea In vedere atat prevederile documentatiei cat si prescriptiile tehnice In domeniu, In vigoare la data respectiva
3. Documentele anexate care stau la baza verificarilor efectuate de comisie (copii dupa certificatele de calitate, ridicari topografice, probe de laborator etc) se vor anexa la procesele verbale respective
4. Coloana 5 se completeaza la data Incheierii actului prevazut In coloana 2
5. Un exemplar din prezentul program, completat cu coloana 5 si procesele verbale anexate, se vor anexa la cartea constructiei, ce se va prezenta la receptia preliminara si definitiva a lucrarii.
6. Prezentul program de inspectie pe faze determinante nu exclude respectarea conditiilor prezentate In caietul de sarcini si documentata de executie.

PROIECTANT,  
**S.C. C&I CONSTRUCTII SI INGINERIE S.R.L.**

BENEFICIAR,  
**U.A.T. GIURGIU**

**CONSTRUCTOR,**

**INSPECTIA DE STAT IN CONSTRUCTII,**



#### **IV STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANTA A LUCRARI**

Beneficiar: **U.A.T. GIURGIU**

Adresa constructiei: **Terenul propus spre modernizare este amplasat in cartierul Istru din municipiul Giurgiu.**

Lucrare: **“Elaborare documentatie tehnica – Sistematizare pe verticala bl. 20 Apartamente locuinte sociale, cartier Istru”.**

Scurta descriere : Proiectul cuprinde lucrari de platforme carosabile, trotuare si sistematizare verticala.

Nr. crt.	Factor determinant	Coefficient de unicitate	Punctaj factor determinant	Criterii asociate		
		K(n)	P(n)	P(i)	P(ii)	P(iii)
1.	Importanta vitala	1	2	1	1	1
2.	Importanta social-economica si culturala	1	1	1	1	1
3.	Implicare ecologica	1	1	1	1	1
4.	Necesitatea luarii in considerare a duratei de utilizare	1	2	2	2	2
5.	Necesitatea adaptarii la conditiile locale de teren si mediu	1	3	2	3	3
6.	Volum de munca si materiale necesare	1	2	2	2	2
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>			

Prin punctajul obtinut, constructia se incadreaza in categoria de importanta **“C” - constructii de importanta normala.**

Intocmit,  
S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
Ing. Sergiu Medrea

## V GRAFIC GENERAL DE REALIZARE A OBIECTIVULUI DE INVESTITII

GRAFIC DE EXECUTIE													
Nr. crt.	Tip lucrare	LUNA 1				LUNA 2				LUNA 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Achizitie publica si elaborare proiect	■	■	■									
2	Predare amplasament				■								
3	Amenajarea terenului				■								
4	Trasarea lucrarilor					■							
5	Lucrari de infrastructura (pat fundatie, fundatie)					■	■	■					
6	Lucrari de suprastructura (asternere BAD 20 si BA 16)						■	■	■	■			
7	Montarea bordurilor din beton										■		
8	Lucrari la trotuare										■	■	
9	Amenajare drumuri laterale, intersectii si accese la proprietati											■	
10	Executie marcaje si semnalizare rutiera cu indicatoare											■	
11	Receptie												■

## **VI PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMARIRII CURENTE A COMPORTARII IN TIMP A LUCRARI**

### **DISPOZIȚII GENERALE**

Urmărirea comportării în timp pe timpul exploatării construcțiilor și a intervenției reprezintă obligația, conform legii, a administrației beneficiarului, pentru evaluarea stării tehnice și menținerea aptitudinii de exploatare pe toată durata de existență.

Obiectul acestor intervenții au ca scop repararea, întreținerea și exploatarea platformelor pentru fiecare activitate și trebuie stabilite și realizate în mod sistematic și la timp pentru a asigura desfășurarea activității normale în condiții de siguranță și confort, cât și pentru conservarea patrimoniului.

### **Urmărirea comportării în exploatare a lucrărilor rutiere**

Urmărirea comportării în exploatare se face prin:

- Urmărirea curentă;
- Urmărirea specială.

**Urmărirea curentă** se efectuează pe toată durata de existență, conform legii, este o activitate sistematică de observare a stării tehnice și care corelată cu activitatea de întreținere, are ca scop de a menține aptitudinea de exploatare.

Urmărirea curentă se face pe toată durata de existență, asupra tuturor lucrărilor.

Urmărirea curentă se face prin personalul propriu sau prin contract cu alte persoane fizice, având cel puțin pregătirea medie de specialitate.

**Urmărirea specială** cuprinde investigații specifice periodice pentru construcție sau părți ale ei, aflate în exploatare.

### **Intervențiile asupra obiectelor de investiție**

Intervențiile asupra drumurilor de acces, de incintă, de aprovizionare, platformelor pietonale, locurilor de parcare, zona gradinarit neacoperită și a taluzurilor au ca scop întreținerea și asigurarea funcțiilor, inclusiv existența sau modernizarea funcțiilor inițiale.

Lucrările de intervenție sunt:

- întreținerea îmbrăcăminților
- întreținerea platformei drumului
- asigurarea scurgerii apelor
- întreținerea santurilor și a rigiolelor prin decolmatari, curățari etc.
- prevenirea efectelor inundațiilor
- întreținerea zonei drumurilor
- varuirea plantatiilor
- întreținerea semnalizării și marcajelor rutiere
- asigurarea esteticii rutiere a drumurilor
- întreținerea curentă pe timp de iarnă
- aprovizionarea cu materiale antiderapante
- dezapezirea drumurilor
- tratamente bituminoase
- covoare bituminoase
- amenajeri și completări de acostamente

**Lucrări de reparații curente** ale drumurilor constau în lucrări care au ca scop compensarea parțială sau totală a uzurii fizice și morale produsă ca urmare a exploatării normale sau a

actiunii agentilor de mediu, refacerea sau inlocuirea elementelor sau parti iesite din uz, care afecteaza rezistența, stabilitatea și siguranța în exploatare.

**Lucrarile de Intreținere curenta** sunt: refaceri după inundatii și calamități pentru ca lucrarile sa fie aduse în starea tehnica inițiala.

**Lucrarile de reparatii capitale** sunt cele care se executa periodic în scopul compensarii totale a uzurii fizice și morale sau a ridicării caracteristicilor tehnice ale drumurilor și anexele acestora la nivelul corespunzator privind creșterea traficului rutier în prezent și cel de perspectiva.

Reparațiile capitale sunt:

- consolidarea corpului drumului, terasamentelor, etc.
- rehabilitari ale sistemelor rutiere
- Intocmirea documentatiilor pentru reparatii capitale

Toate lucrarile de Intreținere, reparații curente și capitale se realizeaza pe baza de proiecte, întocmite cf legii și verificate în conformitate cu prevederile legale ( legea 10/1995).

Responsabilii pentru obiectele de investitie au obligația de a efectua la timp lucrarile de Intreținere și reparații care se impun, conform normelor legale și consemnarea acestor lucrari în cartea construcției. Efectuarea după caz, a lucrarilor de reconstrucție etc., numai pe baza de proiecte întocmite de persoane fizice sau persoane juridice autorizate și verificate cf legii.

**Modul de verificare:**

Nr. Crt	Element urmarit	Modul de observare	Fenomene urmarite	Mijloace sau dispozitive folosite	Periodicitatea	Componenta comisiei	Document incheiat
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Calea pe drum si trotuare	Vizual	Denivelari Valuiri Ornieraj Fisuri Crapaturi Faiantari Goluri Imbatraniri Refulari Dislocari	Ruleta Dreptar lat și boloboc Lupa Aparat foto Pensula Ciocan Lopata Ranga	Dupa fiecare anotimp In primii 2 ani și apoi de doua ori pe an (primavera și toamna) dupa precipitații abundente.	Administrator (min. 3 persoane dIn care unul cu studii superioare).	Raport insotit de relevee și schite.
2	Terasamente	Vizual	Alunecari Tasari Ravenari Inmuieri-afuieri	Ruleta lata Boloboc Aparat foto	Dupa fiecare anotimp In primii 2 ani și apoi de doua ori pe an (primavara și toamna) dupa precipitatii abundente.	Administrator (min. 3 persoane dIn care unul cu studii superioare).	Raport insoțit de relevee și schițe

3	Borduri	Vizual	Tasari Ciobituri Spargeri Deplasari	Ruleta lata Boloboc Aparat foto Rigla	Dupa fiecare anotimp In primii 2 ani și apoi de doua ori pe an (primavara și toamna) dupa precipitatii abundente.	Administrator (min. 3 persoane dIn care unul cu studii superioare).	Raport insoțit de relevee și schițe.
4	Scurgerea apelor	Vizual	Colmatari Tasari Ravenari Inmuieri-afuieri Refulari Dislocari Fisuri Crapaturi Faiantari Denivelari Vegetatie	Ruleta Dreptar lat și boloboc Lupa Aparat foto Pensula Ciocan Lopata Ranga	Dupa fiecare ploaie care depaseste debitul normal specific zonei. Dupa fiecare anotimp In primii 2 ani și apoi de doua ori pe an (primavara și toamna) dupa precipitatii abundente.	Administrator (min. 3 persoane dIn care unul cu studii superioare).	Raport insoțit de relevee și schițe.
5	Semnalizare rutiera verticala	Vizual	Existenta și starea semnalizarii		Anual.	Administrator (min. 3 persoane dIn care unul cu studii superioare).	Raport insotit de relevee și schite.
6	Semnalizare rutiera orizontala	Vizual	Existenta și starea semnalizarii		Anual.	Administrator (min. 3 persoane dIn care unul cu studii superioare).	Raport insotit de relevee și schite.

## INSTRUCTIUNI DE URMARIRE CURENTA

1. Fenomenele enumerate In program se vor urmari prin observatii vizuale sau cu dispozitive simple de masurare
2. Zonele de observatie se vor concentra la punctele expuse ale elementului urmarit (ex. deschiderea rostului, tasari, afuieri, loviri, etc.)
3. Pentru accesul la locurile greu accesibile se vor amenaja din timp caile de acces prin grija (scari, platforme, balustrade, etc.)
4. In cazul In care se constata ca pot exista sau pot aparea unele fenomene neplacute, se va dispune urmarirea periodica sau speciala a solutiilor acestora.
5. Datele culese din masuratori se vor pastra In fise sau fisiere.
6. Prelucrarea primara a datelor va consta In efectuarea de grafice.
7. Pentru interpretare se va apela la proiectant.
8. Decizia o va lua Administratorul lucrarii
9. In cazuri speciale, aparute In urma unor evenimente deosebite (calamitati, etc.) cand exploatarea lucrarii pune In pericol vietii oamenilor, aceasta se poate inchide traficului.

Se pot considera evenimente deosebite evenimentele provenite din urmatoarele cauze :

- accidente de circulatie pe drum
- explozii pe sau sub lucrare
- efectuarea unui transport greu, agabaritic care a produs stricaciuni
- constatarea unor deteriorari grave din cauze interne ale structurii
- inundatii, viituri, alte calamitati natural (alunecari de terasamente)
- efecte hidraulice din scurgerea apelor mari langa drum
- formarea de zapoare In sectiuni alaturate drumului
- efectul actiunilor periodice
- aprinderea și arderea unor rezervoare de combustibil pe drum sau In apropierea acestuia, care prin efectul lor au provocat daune drumului.

10. La prezentele instructiuni se anexeaza lista orientativa de fenomene care trebuie avute In vedere.

11. Toate rapoarele vor constitui Jurnalul Evenimentelor.

## LISTA ORIENTATIVA DE FENOMENE CARE TREBUIE AVUTE IN VEDERE IN CURSUL URMARIRII CURENTE

**Se vor urmari, dupa caz:**

- a. Schimbari In pozitia obiectelor de constructie In raport cu mediul de implantare al acestora manifestate direct, prin deplasari vizibile (orizontale, verticale sau inclinari) sau prin efecte secundare vizibile (desprinderea unor parti de constructie, aparitia de rosturi, crapaturi, smulgeri); aparitia de fisuri și crapaturi In zonele de continuitate ale drumurilor și rampele podurilor; deschiderea sau inchiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de constructie, umflarea sau craparea terenului ca urmare a alunecarii In versantii diferitelor amenajari, ramblee, obturarea progresiva a orificiilor aflate In dreptul nivelului terenului prin scufundarea obiectului In constructie;
- b. Schimbari In forma obiectelor de constructii manifestate direct prin deformatii vizibile verticale sau orizontale și rotiri sau prin efecte secundare ca distorsionarea traseului conductelor de instalatii, indoirea barelor sau altor elemente constructive ;
- c. Schimbari In gradul de protectie și confort oferite de constructie sub aspectul etanseitatii, izolatiilor hidrofuge, antivibratorii, sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafetelor, infiltratii de apa, aparitia izvoarelor In versantii de pe marginea drumurilor sau rambleelor, Inmuierea materialelor constructive, lichefierii ale pamantului dupa cutremure, exfolierea sau craparea straturilor de protectie, schimbarea culorii suprafetelor, aparitia condensului, ciupercilor, mucegaiurilor, efectele

nocive ale vibratiilor și zgomotului asupra oamenilor și vietuitoarelor manifestate prin stari de nesiguranța mergand pana la imbolnavire, etc;

d. Defecte și degradari cu efecte asupra functionabilității obiectelor de construcție; infundarea gurilor de scurgere; porozitate, fisuri și crapaturi In elemente și construcții; denivelari, santuri, gropi In Imbracamintea drumurilor, curatenia, deschiderea rosturilor functionale, etc.

e. Defecte și degradari In structura de rezistența cu implicatie asupra siguranței obiectelor de construcție; fisuri și crapaturi, coroziunea elementelor metalice și a armaturilor la cele de beton armat, defecte manifestate prin pete, fisuri, exfolieri, eroziune, etc; flambajul unor elemente componente comprimate sau ruperea altora intinse; slabirea imbinarilor sau distrugerea lor, etc.

**In cadrul activității de urmarire curenta se va da atentie deosebita:**

a. Oricaror semne de umezire a terenurilor de fundație loessoide din jurul obiectelor de construcție și tuturor masurilor de indepartare a apelor de la fundația obiectelor de construcție amplasate pe terenuri loessoide, etansietatea rosturilor, scurgerea apelor spre canalizari exterioare, integritatea și etansietatea conductelor ce transporta lichide de orice fel, amplasate In vecinatatea drumului.

b. Elementele de construcție supuse unor solicitari deosebite din partea factorilor de mediu natural sau tehnologic; terase inorsite; mediu umed; zone de construcție supuse variatiilor de umiditate – uscaciune; locuri In care se pot acumula murdarie, apa sau solutii agresive, s.a.

c. Modificarilor In actiunea factorilor de mediu natural care pot avea urmari asupra comportarii construcțiilor urmarite.

Intocmit,  
S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
Ing. Sergiu Medrea



## **VII CAIETE DE SARCINI**

### **VII.1 CAIET DE SARCINI TERASAMENTE**

#### **GENERALITATI**

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

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

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

2.1. La executarea terasamentelor se respecta prevederile din STAS 2914 si alte standarde si normative in vigoare, la data executiei, in masura in care completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

2.3. Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea Beneficiarului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.5. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor si a celorlalte cerinte.

2.6. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul (Dirigintele) va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

#### **MATERIALE FOLOSITE**

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

3.1 Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi Insamantate sau plantate se foloseste pamant vegetal rezultat de la curatirea terenului si cel adus de pe alte suprafete locale de teren.

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

4.1 Identificarea si clasificarea pamantului va fi facuta conform SR EN ISO 14688-1/2004 si SR EN ISO 14688-2/2005, iar categoriile si tipurile de pamanturi care se folosesc la executarea terasamentelor vor fi conform STAS 2914-84 si prezentate In tabelele 1a si 1b.

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

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

4.4 Pamanturile prafoase si argiloase, clasificate ca mediocre In cazul cand conditiile hidrologice locale sunt mediocre si nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90 privind actiunea fenomenului de Inghet-dezghet la lucrari de drum.

4.5 In cazul terasamentelor In debleu sau la nivelul terenului, executate In pamanturi rele sau foarte rele sau a celor cu densitate In stare uscata compactata mai mica de 1,5 g/cmc, vor fi Inlocuite cu pamanturi de calitate satisfacatoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianti (var, cenusa de furnal, dorosol etc.). Inlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toata latimea platformei, la o adancime de minimum 20 cm In cazul pamanturilor rele si de minimum 50 cm In cazul pamanturilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate In stare uscata compactata mai mica de 1,5 g/cmc. Adancimea se va considera sub nivelul patului drumului si se va stabili In functie de conditiile locale concrete.

Materiale pentru terasamente. Categoriile si tipurile de pamanturi, clasificate conform STAS 2914-84

Tabel 1a

Denumirea si caracteristicile principalelor tipuri de pamanturi	Simbol	Granulozitate Continut in parti fine in % din masa totala pentru:			Coeficient de neuni-formitate Un	Indice de plasticitate Ip pentru fractiunea sub 0,5 mm	Umflare libera UL%	Calitate ca material pentru terasamente
		$\phi < 0,005$ mm	$\phi < 0,05$ mm	$\phi < 0,25$ mm				
1.Pamanturi necoezive grosiere (fractiunea mai mare de 2 mm reprezinta mai mult de 50% din masa) Blocuri, bolovanis, pietris	cu foarte putine parti fine, neuniforme (granulozitate continua); insensibile la inghet-dezghet si la variatiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	0	-	foarte buna
	idem 1a, dar uniforme (granulozitate discontinua)	1b						≤ 5
2.Pamanturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mica de 2 mm reprezinta mai mult de 50% din masa) Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin	cu parti fine, neuniforme (granulozitate continua); sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet, insensibile la variatiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	≤10	-	foarte buna
	idem 2a, dar uniforme (granulozitate discontinua)	2b						≤ 5
3.Pamanturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mica de 2 mm reprezinta mai mult de 50% din masa), cu liant constituit din pamanturi coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin, cu liant prafos sau argilos	cu multe parti fine; foarte sensibile la inghet-dezghet, fractiunea fina prezinta umflare libera (respectiv contractie) redusa	3a	≥6	≥20	≥40	>10	≤40	mediocra
	idem 3a, dar fractiunea fina prezinta umflare libera medie sau mare	3b						>40

Tabel 1b

Denumirea si caracteristicile principalelor tipuri de pamanturi	Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate Ip pentru fractiunea sub 0,5 mm	Umflare libera U <sub>L</sub> %	Calitate ca material pentru terasamente
	anorganice, cu compresibilitate mijlocie, umflare libera redusa sau medie, foarte sensibile la inghet-dezghet	4b	<35	<70	mediocra
	organice, (MO>5%)* cu compresibilitate si umflare libera reduce, sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet	4c	≤10	<40	mediocra
	anorganice, cu compresibilitate si umflare libera mare, sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet	4d	>35	>70	rea
	organice, (MO>5%)* cu compresibilitate mijlocie, umflare libera redusa sau medie, foarte sensibile la inghet-dezghet	4e	<35	<75	rea
	organice, (MO>5%)* cu compresibilitate mare si umflare libera medie sau mare, foarte sensibile la inghet-dezghet	4f	-	>40	foarte rea

axa x = limita de curgere Wc%  
axa y = indicele de plasticitate Ip  
Diagonala reprezinta Ip=0,73 (Wc=20)

Pentru pamanturile argiloase, se recomanda fie Inlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, var-ciment, stabilizatori chimici, dorosol etc. pe o grosime de minimum 15 cm.

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

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

#### ART. 5. APA DE COMPACTARE

5.1 Apa necesara compactarii rambleurilor nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materii organice In suspensie.

5.2 Apa salcie va putea fi folosita cu acordul "Inginerului", cu exceptia compactarii terasamentelor din spatele lucrarilor de arta.

5.3 Eventuala adaugare a unor produse, destinate sa faciliteze compactarea nu se va face decat cu aprobarea Consultantului, aprobare care va preciza si modalitatile de utilizare.

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

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

#### ART. 7. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

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

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	In functie de heterogenitatea pamantului utilizat in sa nu va fi mai mica decat o incercare la 5.000 mc.	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitate uscata maxima		1913/3-76
4	Coeficient de neuniformitate		SR EN ISO 14688-2, pct.3.3
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pamanturile folosite In rambleurile din spatele zidurilor si pamanturile folosite la protectia rambleurilor, o Incercare la fiecare 5000 mc.	1913/13-83
6	Umflare libera		1913/12-88
7	Sensibilitate la inghet-dezghet	O Incercare la fiecare: - 2.000 mc pamant pentru rambleuri.	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500mc	1913/1-82

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

### EXECUTAREA TERASAMENTELOR

#### ART.8. PICHETAJUL LUCRARILOR

8.1 De regula, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar varfurile de unghi prin borne de beton legati de reperi amplasati In afara amprizei drumului. Pichetajul este Insotit si de o retea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasati In afara zonei drumului, cel putin cate doi reperi pe km.

8.2 In cazul cand documentatia este Intocmita pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmeaza sa se faca la

Inceperea lucrarilor de executie pe baza planului de situatie, a listei cu coordonate pentru varfurile de unghi si a reperilor de pe teren.

8.3 Inainte de Inceperea lucrarilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea si completarea (indesirea) pichetajului In cazul situatiei aratate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou In cazul situatiei de la pct.8.2. In ambele cazuri trebuie sa se faca o pichetare detaliata a profilurilor transversale, la o distanta maxima Intre acestea de 30 m In aliniament si de 20 m In curbe.

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

8.5 Odata cu definitivarea pichetajului, In afara de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tarusi si sabloane urmatoarele:

- ampriza drumului
- traseul santurilor de pamant
- punctele de intersectii ale taluzurilor rambleului autostrazii cu terenul natural;
- Inclinarea taluzelor.

8.6 Antreprenorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor si are obligatia de a-i restabili sau de a-l reamplasa daca este necesar.

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

8.8 Cu ocazia efectuarii pichetajului vor fi identificate si toate instalatiile subterane si aeriene, aflate In ampriza lucrarilor In vederea mutarii sau protejarii acestora.

#### ART. 9. LUCRARI PREGATITOARE

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

verificarea gospodariei subterane impreuna cu detinatorii de utilitati

- defrisari;
- curatirea terenului de resturi vegetale si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin Indepartarea apelor de suprafata;
- demolarea constructiilor existente.

9.2 Antreprenorul trebuie sa execute In mod obligatoriu taierea arborilor, pomilor si arbustilor, sa scoata radacinile si buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, In caz ca este necesar, In conformitate cu legislatia In vigoare.

9.3 Scoaterea buturugilor si radacinilor se face obligatoriu la rambleuri cu Inaltime mai mica de 2 m precum si la debleuri.

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

9.5 Decaparea pamantului vegetal se face pe Intreaga suprafata a amprizei drumului si a gropilor de Imprumut.

9.6 Pamantul decapat si orice alte pamanturi care sunt improprie pentru umpluturi vor fi transportate si depuse In depozite definitive, evitand orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pamantul vegetal va fi pus In depozite provizorii, In vederea reutilizarii.

9.7 Pe portiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin santuri de garda care sa colecteze si sa evacueze apa In afara amprizei drumului. In general, daca se impune, se vor executa lucrari de colectare, drenare si evacuare a apelor din ampriza drumului.

9.8 Demolarile constructiilor existente vor fi executate pana la adancimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

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

9.10 Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate dupa scoaterea buturugilor si radacinilor, etc. vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura, conform

prevederilor art.4 si compactate pentru a obtine gradul de compactare prevazut In tabelul nr.5 punctul b.

9.11 Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor Inainte ca Consultantul sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate In prezentul capitol.

#### ART.10. MISCAREA PAMANTULUI

10.1 Miscarea terasamentelor se efectueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi, In profilurile cu umplutura ale proiectului. Se va prezenta Consultantului o diagrama informativa de miscare a terasamentelor ca justificare a faptului ca volumele rezultate din excavatii compenseaza volumele de umplutura necesare realizarii rambleelor proiectate.

10.2 Excedentul de sapatura si pamanturile din debleuri care sunt improprii realizarii rambleurilor (In sensul prevederilor din art.4) precum si pamantul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie Inlocuite (In sensul art.4) vor fi transportate In depozite definitive.

10.3 Necesarul de pamant care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de Imprumut.

10.4 Daca, In cursul executiei lucrarilor, natura pamanturilor provenite din debleuri si gropi de Imprumut este incompatibila cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini, sau ale standardelor si normativelor tehnice In vigoare, privind calitatea si conditiile de executie a rambleurilor, Antreprenorul trebuie sa informeze Beneficiarul si sa-i supuna spre aprobare propuneri de modificare a provenientei pamantului pentru umplutura, pe baza de masuratori si teste de laborator, demonstrand existenta reala a materialelor si evaluarea cantitatilor de pamant ce se vor exploata.

#### ART.11. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

11.1 In cazul In care gropile de imprumut si depozitele de pamant nu sunt impuse prin proiect sau In caietul de sarcini, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Consultantei. Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum opt zile Inainte de Inceperea exploatarii gropilor de Imprumut sau a depozitelor. Daca Beneficiarul considera ca este necesar, cererea trebuie sa fie Insoțita de:

- un raport privind calitatea pamantului din gropile de Imprumut alese, In spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele si analizele de laborator executate pentru acest raport fiind In sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite si/sau pentru gropile de Imprumut;

11.2 La exploatarea gropilor de Imprumut Antreprenorul va respecta urmatoarele reguli:

- pamantul vegetal se va Indeparta si depozita In locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- taluzurile gropilor de Imprumut, pot fi executate In continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu conditia ca fundul sapaturii, la terminarea extragerii, sa fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitatii, iar taluzurile sa fie Ingrijit executate;
- sapaturile In gropile de Imprumut nu vor fi mai adanci decat cota practicata In debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, In zona de rambleu;
- In albiile majore ale raurilor, gropile de Imprumut vor fi executate In avalul drumului, amenajand o bancheta de 4,00 m latime Intre piciorul taluzului drumului si groapa de Imprumut;
- fundul gropilor de Imprumut va avea o panta transversala de 1...3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de Imprumut amplasate In lungul drumului, se vor executa cu Inclinarea de 1:1,5...1:3; cand Intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de Imprumut nu se lasa nici un fel de banchete, taluzul gropii de Imprumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3 Surplusul de sapatura din zonele de debleu, poate fi depozitat In urmatoarele moduri:

- In continuarea terasamentului proiectat sau existent In rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si taluzat conform prescriptiilor aplicabile rambleurilor

drumului; suprafata superioara a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelata la o cota cel mult egala cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;

- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor In executie sau ale celor existente si In afara firelor de scurgere a apelor; In ambele situatii este necesar sa se obtina aprobarea pentru ocuparea terenului si sa se respecte conditiile impuse.

11.4 La amplasarea depozitelor In zona drumului se va urmari ca prin executia acestora sa nu se provoace Inzapezirea drumului.

11.5 Antreprenorul va avea grija ca gropile de Imprumut si depozitele sa nu compromita stabilitatea masivelor naturale si nici sa nu riste antrenarea terasamentelor de catre ape sau sa cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. In acest caz, Antreprenorul va fi In Intregime raspunzator de aceste pagube.

#### ART. 12. EXECUTIA DEBLEURILOR

12.1 Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare Inainte ca modul de pregatire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini si sa fi fost verificat si recunoscut ca satisfactor de catre Beneficiarul lucrarii.

12.2 Sapaturile trebuiesc atacate frontal pe Intreaga latime si pe masura ce avanseaza, se realizeaza si taluzarea, urmarind pantele taluzurilor mentionate pe profilurile transversale.

12.3 Nu se vor crea supraadancimi In debleu. In cazul cand In mod accidental apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor, pe cheltuiala Antreprenorului.

12.4 La saparea In terenuri sensibile la umezeala, terasamentele se vor executa progresiv, asigurandu-se permanent drenarea si evacuarea apelor pluviale si evitarea destabilizarii echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pamanturilor. Toate lucrarile preliminare de drenaj vor fi finalizate Inainte de Inceperea sapaturilor, pentru a se asigura ca lucrarile se vor executa fara a fi afectate de ape.

12.5 In cazul cand terenul Intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta prevazuta, se va putea prescrie realizarea unui strat de forma pe cheltuiala Beneficiarului. Compactarea acestui strat de forma se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. In acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

12.6 Inclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Daca acesta difera de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui sa aduca la cunostinta Beneficiarului neconcordanata constatata, urmand ca acesta sa dispuna o modificare a Inclinarii taluzurilor si modificarea volumului terasamentelor.

12.7 Prevederile STAS 2914/84 privind Inclinarea taluzurilor la deblee pentru adancimi de maximum 12,00 m sunt date In tabelul 3, In functie de natura materialelor existente In deble.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZURILOR
Pamanturi argiloase, In general argile nisipoase sau prafoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pamanturi marnoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pamanturi macroporice (loess si pamanturi loessoide)	1,0:0,1
Roci stancoase alterabile, In functie de gradul de alterabilitate si de adancimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stancoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stancoase (care nu se degradeaza) cu stratificarea favorabila In ce priveste stabilitatea	de la 1,0:0,1 pana la pozitia verticala sau chiar In consola

12.8 In debleuri mai adanci de 12,00 m sau amplasate In conditii hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltratii, zone de baltiri) indiferent de adancimea lor, Inclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

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

12.10 Daca pe parcursul lucrarilor de terasamente, masele de pamant devin instabile, Antreprenorul va lua masuri imediate de stabilizare, anuntand In acelasi timp Beneficiarul.

12.11 Debleurile In terenuri moi, ajunse la cota, se vor compacta pana la 100% Proctor Normal, pe o adancime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5 pct. c).

12.12 In terenuri stancoase, la sapaturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui sa stabileasca si apoi sa adapteze planurile sale de derocare In asa fel Incat dupa explozii sa se obtina:

- degajarea la gabarit a taluzurilor si platformei;
- cea mai mare fractionare posibila a rocii, evitand orice risc de deteriorare a lucrarilor.

12.13 Pe timpul Intregii durate a lucrului va trebui sa se inspecteze, In mod frecvent si In special dupa explozie, taluzurile de debleuri si terenurile de deasupra acestora, In scopul de a se Inlatura partile de roca, care ar putea sa fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

12.14 Dupa executia lucrarilor, se va verifica daca adancimea necesara este atinsa peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsa, Antreprenorul va trebui sa execute derocarea suplimentara necesara.

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

Tabel 4

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

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

12.17 Daca proiectul prevede executarea rambleurilor cu pamanturile sensibile la umezeala, Beneficiarul va prescrie ca executarea sapaturilor In debleuri sa se faca astfel:

- In perioada ploioasa: extragerea verticala
- dupa perioada ploioasa: sapaturi In straturi, pana la orizontul al carui continut In apa va fi superior cu 10 puncte, umiditatii optime Proctor Normal.

12.18 In timpul executiei debleurilor, Antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile astfel ca pamanturile ce urmeaza sa fie folosite In realizarea rambleurilor sa nu fie degradate sau Inmuiate de apele de ploaie. Va trebui, In special sa se Inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului In lung.

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

#### ART.13. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

13.1 Lucrarile pregatitoare aratate la art.8 si 9 sunt comune atat sectoarelor de debleu cat si celor de rambleu. Pentru rambleuri mai sunt necesare si se vor executa si alte lucrari pregatitoare.

13.2 Cand linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20%, Antreprenorul va trebui sa execute trepte de Infratire avand o Inaltime egala cu grosimea stratului prescris pentru umplutura, distantate la maximum 1,00 m pe terenuri obisnuite si cu Inclinarea de 4% spre exterior.

13.3 Pe terenuri stancoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreeate de "Beneficiar".

13.4 Pe terenurile remaniate In cursul lucrarilor pregatitoare prevazute la art.8 si 9, sau pe terenuri de portanta scazuta se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adancime minima de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor Normal conform tabelului 5.

#### ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR

##### 14.1 Prescriptii generale

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare Inainte ca pregatirile terenului, indicate In caietul de sarcini, sa fie verificate si acceptate de “Inginer”.

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

Executia rambleurilor trebuie sa fie Intrerupta In cazul cand calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii.

##### 14.2 Modul de executie a rambleurilor

Rambleurile se executa In straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe Intreaga latime a platformei si In principiu pe Intreaga lungime a rambleului, evitandu-se segregari si variatiile de umiditate si granulometrie.

Daca dificultatile speciale, recunoscute de “Benefiar”, impun ca executia straturilor elementare sa fie executate pe latimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alaturate, care Impreuna acopera Intreaga latime a profilului, urmarind ca decalarea In Inaltime Intre doua benzi alaturate sa nu depaseasca grosimea maxima impusa.

Pamantul adus pe platforma este Imprastiat si nivelat pe Intreaga latime a platformei (sau a benzii de lucru) In grosimea optima de compactare stabilita, urmarind realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecarui strat intermediar, care va avea grosimea optima de compactare, va fi plana si va avea o panta transversala de 3...5% catre exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisa conform articolului 16.

La realizarea umpluturilor cu Inaltime mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatra sau din beton cu dimensiunea maxima de 0,50 m cu conditia respectarii urmatoarelor masuri:

- Impanarea golurilor cu pamant;
- asigurarea tasarilor In timp si luarea lor In considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzatoare pe cel putin 2,00 m grosime la partea superioara a rambleului.

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

##### 14.3 Compactarea rambleurilor

Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevazut In STAS 2914/84, conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pamanturi			
	Necoezive		Coezive	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu Inaltimea: $h < 2,00$ m $h > 2,00$ m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. In corpul rambleurilor, la adancimea sub patul drumului: $h < 0,50$ m $0,5 < h < 2,00$ m $h > 2,00$ m	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
c. In debleuri, pe adancimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100



*NOTA: Pentru pamanturile necoezive, strancoase cu granule de 20 mm In proportie mai mare de 50% si unde raportul dintre densitatea In stare uscata a pamantului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, cand dupa un anumit numar de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasa urme vizibile la controlul gradului de compactare.*

Antreprenorul va trebui sa supuna acordului Beneficiarului, grosimea maxima a stratului elementar pentru fiecare tip de pamant, care poate asigura obtinerea (dupa compactare) a gradelor de compactare aratate In tabelul 5, cu echipamentele existente si folosite pe santier.

In acest scop, Inainte de Inceperea lucrarilor, va realiza cate un tronson de Incercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pamant. Daca compactarea prescisa nu poate fi obtinuta, Antreprenorul va trebui sa realizeze o noua plansa de Incercare, dupa ce va aduce modificarile necesare grosimii straturilor si utilajului folosit.

In cazurile cand aceasta obligatie nu va putea fi realizata, grosimea straturilor succesive nu va depasi 20 cm dupa compactare.

Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub Imbracamintile din beton de ciment si de 4% sub celelalte Imbracaminti si se accepta In max. 10% din numarul punctelor de verificare.

#### 14.4 Controlul compactarii

In timpul executiei, terasamentele trebuie verificate dupa cum urmeaza:

- controlul va fi pe fiecare strat;
- frecventa minima a testelor trebuie sa fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

Denumirea Incercarii	Frecvență minimala a Incercarilor	Observatii
Incercarea Proctor	1 la 5.000 m <sup>3</sup>	Pentru fiecare tip de pamant
Determinarea continutului de apa	1 la 250ml de platforma	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platforma	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru In care se vor consemna toate rezultatele privind Incercarea Proctor, determinarea umiditatii si a gradului de compactare realizat pe fiecare strat si sector de drum.

Antreprenorul poate sa ceara receptia unui strat numai daca toate gradele de compactare rezultate din determinari au valori minime sau peste valorile prescise.

#### 14.5 Profiluri si taluzuri

Lucrarile trebuie sa fie executate de asa maniera Incat dupa cilindrare profilurile din proiect sa fie realizate cu tolerantele admisibile.

Taluzul nu trebuie sa prezinte nici scobituri si nici excrescente, In afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituate ale rambleurului.

Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut prin metoda umpluturii In adaos, daca nu sunt dispozitii contrare In caietul de sarcini speciale.

Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare vor avea Inclinarea 1 : 1,5 pana la Inaltimile maxime pe verticala indicate In tabelul 7.

Tabel 7

Natura materialului In rambleur	H (max m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificata si asigurata numai dupa realizarea gradului de compactare indicat In tabelul 5.

In cazul rambleurilor cu Inaltimi mai mari decat cele aratate In tabelul 7, dar numai pana la maxim 12,00 m, Inclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului In jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul Inaltimii, pana la baza rambleului, Inclinarea va fi de 1:2.

La rambleuri mai Inalte de 12,00 m, precum si la cele situate In albiile majore ale raurilor, ale vailor si In balti, unde terenul de fundatie este alcatuit din particule fine si foarte fine, Inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3....1,5.

Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa, vor avea Inclinarea 1:1,5 pana la Inaltimile maxime, h max. pe verticala indicate In tabelul 8, In functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna In grade								
	5°			10°			15°		
fundatie	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h max. <sup>(m)</sup>								
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

Tolerantele de executie pentru suprafatarea patului si a taluzurilor sunt urmatoarele:

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

Denivelarile sunt masurate sub lata de 3 m lungime.

Toleranta pentru latimea amprizei rambleului realizat, fata de cea proiecta este de + 50 cm.

#### 14.6 Prescriptii aplicabile pamanturilor sensibile la apa

Cand la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturi sensibile la apa, se vor lua urmatoarele asternerea si compactarea imediata a pamanturilor din debleuri sau gropi de Imprumut cu un grad de umiditate convenabil;

- un timp de asteptare dupa asternere si scarificarea, In vederea eliminarii apei In exces prin evaporare;
- tratarea pamantului cu var pentru reducerea umiditatii;
- practicarea de drenuri deschise, In vederea reducerii umiditatii pamanturilor cu exces de apa. Cand umiditatea naturala este mai mica decat cea optima se vor executa stropiri succesive.

#### 14.7 Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stancos

Materialul stancos rezultat din derocari se va Imprastia si nivela astfel Incat sa se obtina o umplutura omogena si cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinata In functie de dimensiunea materialului si posibilitatile mijloacelor de compactare. Aceasta grosime nu va putea, In nici un caz, sa depaseasca 0,80 m In corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor contine blocuri mai mari de 0,20 m.

Blocurile de stanca ale caror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate.

Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor In depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constituate ale rambleurilor trebuie sa fie omogena. Intercalarea straturilor de materiale fine si straturi din materiale stancoase, prezentand un procentaj de goluri ridicat, este interzisa.

Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel puțin. Aceasta compactare va fi 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 opera într-o zi, măsurat în mc după compactare;

S - reprezintă suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteză stabilită pe secțiunile experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placă. 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.

Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stancos, 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**

Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbracarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pamântul 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.

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

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

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

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

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

##### **14.10 Protecția împotriva apelor**

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploaie, a caror intensitate nu depășește intensitatea medie înregistrată.

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

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

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

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

La sfârșitul santierului și înainte de recepția finală, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri cazute.

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

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, fata de cotele de nivel ale proiectului.

Daca executia sistemului rutier nu urmeaza imediat dupa terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelata transversal, urmarind realizarea unui profil acoperis, In doua ape, cu Inclinarea de 4% spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevazut In piesele desenate ale proiectului, fara sa coboare sub o panta transversala de 4%.

#### ART.17. ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

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

In cazul acoperiri cu pamant vegetal pe taluze se vor executa trepte de infratire prin taierea taluzului. Treptele sunt umplute apoi cu pamant vegetal.

Dupa raspandire pamantul vegetal este tasat cu echipamente adecvate.

Executarea lucrarilor de Imbracare cu pamant vegetal este In principiu, suspendata pe timp de ploaie.

#### ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat sa construiasca drenuri In cazul In care apele nu pot fi evacuate gravitational.

Lucrarile de drenarea apelor subterane, care s-ar putea sa se dovedeasca necesare, vor fi definite prin dispozitii de santier de catre "Inginer" si reglementarea lor se va face, In lipsa unor alte dispozitii ale caietului de sarcini, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

#### ART.19. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

In timpul termenului de garantie, Antreprenorul va trebui sa execute In timp util si pe cheltuiala sa lucrarile de remediere a taluzurilor rambleurilor, sa mentina scurgerea apelor, si sa repare toate zonele identificate cu tasari datorita proastei executii.

#### ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

20.1 Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta In:

- verificarea trasarii axului, amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare;
- verificarea pregatirii terenului de fundatie (de sub rambleu);
- verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- verificarea compactarii umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica, In registrul de laborator, a verificarilor efectuate asupra calitatii umiditatii pamantului pus In opera si a rezultatelor obtinute In urma Incercarilor efectuate privind calitatea lucrarilor executate.

Antreprenorul nu va trece la executia urmatorului strat daca stratul precedent nu a fost finalizat si aprobat de Inginer.

Antreprenorul va Intretine pe cheltuiala sa straturile receptionate, pana la acoperirea acestora cu stratul urmator.

#### **20.2 Verificarea trasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare**

Aceasta verificare se va face Inainte de Inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea Intocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibila fiind de +/-0,10 m In raport cu reperii pichetajului general.

#### **20.3 Verificarea pregatirii terenului de fundatie (sub rambleu)**

Inainte de Inceperea executarii umpluturilor, dupa curatirea terenului, Indepartarea stratului vegetal si compactarea pamantului, se determina gradul de compactare si deformarea terenului de fundatie.

Numarul minim de probe, conform STAS 2914/84, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 Incercari pentru fiecare 2000 (1000 ml caseta) mp suprafete compactate.

Natura si starea solului se vor testa la minim 2000 m<sup>3</sup> umplutura.

Verificarile efectuate se vor consemna Intr-un proces verbal de verificare a calitatii lucrarilor ascunse, specificandu-se si eventuale remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin masuratori cu deflectometru cu parghii, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31-2002., unde exista posibilitatea accesului mijlocului auto sau cu ajutorul testului cu placa dinamica acolo unde vehiculul etalon nu are acces.

Masuratorile cu deflectometrul se vor efectua In profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul dupa altul , in trei puncte (stanga, ax, dreapta).

La nivelul terenului de fundatie se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica, corespunzatoare vehicul etalon cu sarcina pe osia din spate de 115 KN, se Incadreaza In valorile din tabelul 9, admitandu-se depasiri In cel mult 10% din punctele masurate. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul terenului de fundatie In functie de tipul pamantului de fundatie sunt indicate In tabelul 9.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatii se va face In corelatie cu masuratorile cu deflectometrul, In punctele In care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta prin Incercarea Proctor ,sau prin citire directa cu ajutorul placii dinamice.

#### **20.4 Verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi**

Verificarea calitatii pamantului consta In determinarea principalelor caracteristici ale pamantului, conform tabelului 2.

#### **20.5 Verificarea grosimii straturilor asternute**

Va fi verificata grosimea fiecarui strat de pamant asternut la executarea rambleului. Grosimea masurata trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pamant respectiv si utilajele folosite la compactare.

#### **20.6 Verificarea compactarii umpluturilor**

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

In cazul pamanturilor coezive se vor preleva cate 3 probe de la suprafata, mijlocul si baza stratului, cand acesta are grosimi mai mari de 25 cm si numai de la suprafata si baza stratului cand grosimea este mai mica de 25 cm. In cazul pamanturilor necoezitive se va preleva o singura proba din fiecare punct, care trebuie sa aiba un volum de min. 1000 cm<sup>3</sup>, conform STAS 2914/84. Pentru pamanturile stancoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densitatii In stare uscata a acestor probe cu densitatea In stare uscata maxima stabilita prin Incercarea Proctor, STAS 1913/13-83.

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face In minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000m<sup>2</sup> de strat compactat.

La stratul superior al rambleului si la patul drumului In debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face In minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta la cel putin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 ml.

In cazul cand valorile obtinute la verificari nu sunt corespunzatoare celor prevazute In tabelul 5, se va dispune fie continuarea compactarii, fie scarificarea si recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la executia stratului urmator decat numai dupa obtinerea gradului de compactare prescis, compactarea ulterioara a stratului ne mai fiind posibila.

Zonele insuficient compactate pot fi identificate usor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu parghie.

#### **20.7 Controlul caracteristicilor patului drumului**

Controlul caracteristicilor patului drumului se face dupa terminarea executiei terasamentelor si consta In verificarea cotelor realizate si determinarea deformabilitatii, cu ajutorul deflectometrului cu parghie la nivelul patului drumului, sau placa dinamica acolo unde vehiculul etalon nu are acces.

Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m fata de prevederile proiectului. In ce priveste suprafatarea patului si nivelarea taluzurilor, tolerantele sunt cele aratate la pct.12.13 (Tabelul 4) si la pct.14.5.6 din prezentul caiet de sarcini.

Verificarile de nivelment se vor face pe profiluri transversale proiectate.

Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin masuratori cu deflectometrul cu parghie.

Conform Normativului CD 31-2002, capacitatea portanta necesara la nivelul patului drumului se considera realizata daca, deformatia elastica, corespunzatoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, are valori mai mari decat cele admisibile, indicate In tabelul 9, In cel mult 10% din numarul punctelor masurate.

Tabel 9

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

Cand masurarea deformatiei elastice, cu deflectometrul cu parghie, nu este posibila, Antreprenorul va putea folosi si alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer, cum ar fi placa dinamica.

In cazul utilizarii metodei de determinare a deformatiei liniare prevazuta In STAS 2914/4-84, frecventa Incercarilor va fi de 3 Incercari pe fiecare sectiune de drum (caset) de maxim 250 m lungime.

## RECEPTIA LUCRARI

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

### ART.21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

In cadrul receptiei pe faze determinante (de lucrari ascunse) se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii In constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului In fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata In Buletinul Constructiilor volum 4/1996 si se va verifica daca partea de lucrari ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de normativele tehnice In vigoare si de prezentul caiet de sarcini.

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

Receptia pe faze se efectueaza de catre "Inginer" si Antreprenor, iar documentul ce se Incheie ca urmare a receptiei va purta ambele semnaturi.

Receptia pe faze se va face In mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

- trasarea si pichetarea lucrarii;
- decaparea stratului vegetal si terminarea lucrarilor pregatitoare;
- compactarea terenului de fundatie;
- In cazul rambleurilor, pentru fiecare trei straturi de umplutura executate precum si la realizarea umpluturii sub cota stratului de forma sau a patului drumului;
- In cazul sapaturilor, la cota finala a sapaturii.

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

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

- concordanta lucrarilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini si a proiectului de executie;
- natura pamantului din corpul drumului.

Lucrarile nu se vor receptiona daca:

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

Defectiunile se vor consemna In procesul verbal Incheiat, In care se va stabili si modul si termenele de remediere.

#### ART.22. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face la terminarea lucrarilor, pentru Intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94.

#### ART. 23. RECEPTIA FINALA

La receptia finala a lucrarii se va consemna modul In care s-au comportat terasamentele si daca acestea au fost Intretinute corespunzator In perioada de garantie a Intregii lucrari, In conditiile respectarii prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

### ANEXA

#### DOCUMENTE DE REFERINTA

#### ACTE NORMATIVE

- Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 -Norme metodologice privind conditiile de publicat In MO 397/24.08.2000 Inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie In vederea executarii de lucrari In zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
- NGPM/2002 -Norme generale de protectia muncii.
- NSPM nr. 79/1998 -Norme privind exploatarea si Intretinerea drumurilor si podurilor.
- Ordin MI nr. 775/1998 -Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Ordin AND nr. 116/1999 -Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de Intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

#### REGLEMENTARI TEHNICE

- CD 31-2002 -Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide.

#### STANDARDE

- SR EN 932 -Agregate naturale pentru lucrari de cai ferate si drumuri. Metode de Incercare.
- SR EN ISO 14688-2:2005 -Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pamanturilor.
- STAS 1709/1-90 -Actiunea fenomenului de Inghet-dezghet la lucrari de drumuri. Adancimea de Inghet In complexul rutier. Prescriptii de calcul.

STAS 1709/2-90	-Actiunea fenomenului de Inghet-dezghet la lucrari de drumuri. Prevenirea si remedierea degradarilor din Inghet-dezghet. Prescriptii tehnice.
STAS 1709/3-90	-Actiunea fenomenului de Inghet-dezghet la lucrari de drumuri. Determinarea sensibilitatii la Inghet a pamanturilor de fundatie. Metoda de determinare.
STAS 1913/1-82	-Teren de fundare. Determinarea umiditatii.
STAS 1913/3-76	-Teren de fundare. Determinarea densitatii pamanturilor.
STAS 1913/4-86	-Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-85	-Teren de fundare. Determinarea granulozitatii.
STAS 1913/12-88	-Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice si mecanice ale pamanturilor cu umflari si contractii mari.
STAS 1913/13-83	-Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor.
STAS 1913/15-75	-Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.
STAS 2914-84	-Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate.

Intocmit,  
S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
Ing. Sergiu Medrea



## VII.2 CAIET DE SARCINI FUNDATIE DIN BALAST

### GENERALITATI

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

Prezentul caiet de sarcini contine specificatii tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din balast din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale strazilor.

El cuprinde conditii tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialele de constructie folosite, prevazute in SR 662 si stratul de fundatie realizat conform STAS 6400.

#### ART.2. PREVEDERI GENERALE

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

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

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

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

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

### MATERIALE

#### ART.3. AGREGATE NATURALE

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

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

3.3. In conformitate cu prevederile SR 662, pct.2.3.4.2. balastul, pentru a fi folosit in stratul de fundatie, trebuie sa indeplineasca caracteristicile calitative aratate in tabelul 1a.

Tabel 1a

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE			METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDATII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA ÎNGHET-DEZGHET -STRAT DE FORMA-	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Continut de fractiuni %				
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	SR EN 933-1:2012
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33	
0-1 mm	12-22	4-38	4-53	
0-4 mm	26-38	16-57	16-72	
0-8 mm	35-50	25-70	25-80	
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	
0-25 mm	60-75	50-90	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	80-98	
0-63 mm	100	100	100	
Granulozitate	Conform figurii			
Coeeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15	SR EN 933-8:2012 SR EN 1097-2:2002
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50	

3.4. Balastul amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplineste conditiile din tabelul 1a.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 1b.

Tabel 1b

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

3.6. Agregatul (balast) se va aproviziona din timp, in depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestuia. Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica daca agregatele din depozite indeplinesc cerintele prezentului caiet de sarcini si dupa aprobarea dirigintelui de santier.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calitatii balastului astfel:

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

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

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

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

#### ART.4. APA

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

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

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

Tabel 2

Nr crt	Actiunea, procedeu de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conform STAS
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
1	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrica. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O proba la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursa (daca este cazul pentru fiecare sort)	-	4606
				730
3	Umiditate	-	O proba pe schimb (si sort) inainte de inceperea lucrărilor si ori de cite ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice	4606
4	Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (sort) la fiecare 5000 tone	-	730

## STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

### ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

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

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

- $du_{max}$ . P.M. = greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in  $g/cm^3$ ;
- $W_{opt}$  P.M. = umiditate optima de compactare, exprimata in %.

### ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

- $du_{ef}$  = greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in  $g/cm^3$
- $W_{ef}$  = umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %;
- in vederea stabilirii gradului de compactare  $gc$ :

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

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

## PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

### ART.8. MASURI PRELIMINARE

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

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

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

8.4. In cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in functie de sursa folosita, acestea fiind consemnate in registrul de santier.

### ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor, Antreprenorul este obligat sa efectueze o experimentare pe un tronson de proba in lungime de minim 30 m si o latime de cel putin 3,40 m (dublu latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, in conditii de executie curenta pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini precum si reglarea utilajelor de raspândire, pentru realizarea grosimii din proiect si o suprafata corecta.

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

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

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea maxima a stratului de balast pus in opera;
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului). Intensitatea de compactare =  $Q/S$ , unde:

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

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

In cazul folosirii utilajelor de acelasi tip, in tandem, suprafetele compactate de fiecare utilaj se cumuleaza.

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

Caracteristicile obtinute pe acest tronson se vor consemna in registru de santier, pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor ce se vor executa.

#### ART.10. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

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

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

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

Stropirea va fi uniforma evitându-se supraumezirea locala.

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

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

10.5. Este interzisa executia fundatiei din balast inghetat.

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

#### ART.11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI

11.1. In timpul executiei stratului de fundatie din balast se vor face, pentru verificarea compactarii, incercarile si determinarile aratate in tabelul 3 .

Tabel 3

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifica	Frecvente minime la locul de punere in opera	Metode de verificare conform STAS
1	Incercare Proctor modificata	-	1913/13
2	Determinarea umiditatii de compactare si corelatia umiditatii	Zilnic, dar cel putin un test la fiecare 250m de banda de circulatie	4606
3	Determinarea grosimii stratului compact	Minim 3 probe la o suprafata de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice in stare uscata	Zilnic in minim 3 puncte pentru suprafete < 2.000 mp si minim 5 puncte pentru suprafete > 2.000 mp de strat	1913/15 12288
6	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie	In cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 m unul de altul pentru fiecare banda cu latime de 7,5m	Normativ CD 31

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31.

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

- compozitia granulometrica a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima uscata);

- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

### CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

#### ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

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

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

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

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

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

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

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

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

Denivelarile admisibile sunt cu +/- 5 cm diferite de cele admisibile pentru imbracamintea respectiva.

12.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

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

#### ART.13. CONDITII DE COMPACTARE

13.1. Stratul de fundatie din balast trebuie compactat pâna la realizarea gradului de compactare minim din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13: - 100% in cel putin 95% din punctele de masurare.

13.2. Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca valoarea inregistrata este mai mica decât valoarea admisibila din tabelul 4 (conform CD 31-2002).

Tabelul 4

Grosimea stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal, cm	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcatuit din:			
	Strat de forma	Pamanturi de tip: (conform STAS 1243-88)		
	Conform STAS12253	Nisip prafos; Nisip argilos (P3)	Praf nisipos; Praf argilos; Praf (P4)	Argila; Argila nisipoasa; Argila prafoasa (P5)
10	140	210	225	250
20	130	180	195	210
25	120	160	175	190

#### NOTA:

- Valorile deflexiunilor admisibile sunt determinate pentru balasturi de tip 2,3 si 4, avand  $E_{def} = 600-700 \text{ daN/cm}^2$ , conform tabelului 5.
- Pentru balasturi de tip 1,5 si 6, avand  $E_{def} = 450-550 \text{ daN/cm}^2$ , valorile deflexiunilor admisibile, indicate in tabelul 4 se sporesc cu 10%.

Tabel 5

Tip balast	Compozitie granulometrica *)			Modulul de deformatie de calcul $\text{DaN/cm}^2$
	Fractiuni sub 0,2 mm %	Fractiuni 0-4 mm %	Fractiuni 25-63 mm %	
1	1...5	13...18	35...63	550
2	1...7	18...28	25...53	600
3	1...9	28...38	15...43	700
4	2...10	38...48	10...38	600
5	2...15	48...58	5...28	500
6	2...18	58...68	2...23	450

\*) *Dimensiuni conform SR 662*

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

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

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

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

### RECEPTIA LUCRARILOR

#### ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

Receptia pe faza determinanta, stabilita de proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile art . 5, 11, 12, 13, si 14.

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

In urma acestei receptii se incheie "Procesul verbal" in registrul de lucrari ascunse.

#### ART.16. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face odata cu receptia preliminara a intregii lucrari, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94

#### ART.17. RECEPTIA FINALA

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie pentru intreaga lucrare si se va face in conditiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

### ANEXA - DOCUMENTE DE REFERINTA

#### I. ACTE NORMATIVE

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat in MO 397/24.08.2000 Norme metodologice privind onditiiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.

NGPM/1996 -Norme generale de protectia muncii.

NSPM nr. 79/1998 -Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.

Ordin MI nr. 775/1998 -Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr.116/1999 -Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

#### II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31 -Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide

### III. STANDARDE

- SR 662 -Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera. Conditii tehnice de calitate.
- STAS 730 -Agregate naturale pentru lucrari de cai ferate si drumuri. Metode de incercare.
- STAS 1913/1 -Teren de fundare. Determinarea umiditatii.
- STAS 1913/5 -Teren de fundare. Determinarea granulozitatii.
- STAS 1913/13 -Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor
- STAS 1913/15 -Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.
- STAS 4606 -Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de incercare.
- STAS 6400 -Lucrari de drumuri. StratURI de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.
- STAS 12288 -Lucrari de drumuri. Determinarea densitatii straturilor rutiere cu dispozitivul de con si nisip

Intocmit,  
S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
Ing. Sergiu Medrea

### **VII.3 CAIET DE SARCINI STRAT DIN PIATRA SPARTA SAU PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL**

#### **GENERALITATI**

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

1.1. Prezentul caiet de sarcini se refera la executia si receptia straturilor de fundatie din piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si strazilor.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite si stratul de fundatie realizat.

##### **ARTICOLUL 2. PREVEDERI GENERALE**

2.1. Fundatia din piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal 0-63mm se realizeaza intr-un singur strat a carui grosime este stabilita prin proiect.

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

- Substrat drenant din balast de minim 10cm. grosime dupa cilindrare.

Cand stratul inferior al fundatiei rutiere este alcatuit din balast, acesta preia si functia de substrat drenant, asigurandu-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si masurile de evacuare a apei.

In cazul acestui proiect, fundatia din balast constituie si stratul inferior de fundatie pentru stratul de piatra sparta, conform STAS 6400. Deci pentru stratul de fundatie din piatra sparta nu se executa un strat suplimentar de balast de min. 10cm grosime.

Conform STAS 6400 straturile de fundatie din piatra sparta mare, sort 63-80mm si piatra sparta amestec optimal, au in componenta un strat inferior din balast si un strat superior din piatra sparta mare sau piatra sparta amestec optimal ale caror grosimi minime constructive sunt de 10cm pentru stratul inferior si 12 cm pentru stratul superior .

Acolo unde se prevede realizarea unui strat de forma sau a altor masuri de imbunatatire a terenului de fundare, iar acesta (terenul de fundare) este constituit din pamanturi coezive, stratul inferior de fundatie se va realiza in mod obligatoriu pe un substrat izolant care poate fi realizat din 7cm (dupa cilindrare) din nisip sau geotextil .

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

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

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

#### **MATERIALE**

##### **ARTICOLUL 3. AGREGATE NATURALE**

a) Pentru executia fundatiilor de piatra sparta mare 0-63 mm :

- Nisip 0-4mm pentru substratul izolant in cazul in care nu se face strat de forma;
- Balast sort 0-63 mm pentru stratul inferior;
- Piatra sparta 63-80mm;
- Split 16-25 mm pentru impanare;
- Nisip grautos sau savura 0-4mm pentru impanare si protectie.

Nisipul grautos sau savura ca material de protectie nu se prevad in cazul cand stratul superior este un macadam sau un beton de ciment.

b) Pentru fundatie din piatra sparta amestec optimal:

- Nisip 0-4mm pentru substratul izolant in cazul in care nu se face strat de forma ;
- Piatra sparta amestec optimal 0-63mm



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

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

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE
	Amestec optimal
<b>SORT</b>	<b>0-63</b>
.VII.3.1.1.1.1 Continut de fractiuni,%	
Sub 0,02mm	max 3
Sub 0,2mm	4-10
0-1mm	12-22
0-4mm	26-28
0-8mm	35-50
0-16mm	48-65
0-25mm	60-75
0-50mm	85-92
0-63mm	100
Granulozitate	Conf. fig. 2 SR 662
Coefficient de neuniformitate (Un), min.	-
Echivalent de nisip (EN) min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30

**NISIP-conditii de admisibilitate:**

Tabel 2

Caracteristici	Domenii de utilizare:		
	Strat izolant	Macadam	
		Umplerea golurilor dupa impanare	Protectie
Conditii de admisibilitate			
Sort	<b>0-4</b>	<b>0-4</b>	<b>4-8*</b>
Granulozitate:			
• continut de fractiuni sub 0,1mm. max;	14	-	-
• continut de fractiuni sub 0,02mm %			
-strat de baza	-	5...15	max 5
-imbracaminte	-	15...30	-
• conditii de filtru invers*	5 $p_{d15} < d_{15f} < 5d_{5sp}$	-	-
Coefficient de permeabilitate (k), cm/s,min.	$6 \times 10^{-3}$	-	-

\*  $5 p_{d15} < d_{15f} < 5d_{5sp}$ , reprezinta diametrele granulelor corespunzatoare unor treceri de 15%, respectiv 85% de pe curba granulometrica a materialelor: pamant (p), respectiv filtru(f).

**PIATRA SPARTA-Conditiile de admisibilitate**

Tabel 3.

Sort /Caracteristici	Savura	Piatra sparta (split)			Piatra sparta mare	
	Conditii de admisibilitate					
	0-8(16)	8-16	16-25(31)	25-40	40-63	63-80
Continut de granule:						
-raman pe ciurul superior( $d_{max}$ )	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 forma,%, max.	-	35			35	35
Continut de impuritati:	1	1			1	

-corpuri straine,%max.				
-fractiuni sub 0,1mm,%max.	-	3	Nu este cazul	
Uzura cu masina Los Angeles, %, max.	-	30	Corespunzator clasei rocii conform SR 662	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), 5 cicluri, %, max.	-	6	3	Nu este cazul

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

3.5. In timpul transportului de la furnizor la santier si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari.

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

3.6. Controlul calitatii agregatelor de catre antreprenor se va face in conformitate cu prevederile din tabelul 4.

3.7. Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

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

3.8. In cazul in care la verificarea calitatii amestecului de piatra sparta amestec optimal aprovizionata, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.1, aceasta se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

#### APA

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

#### ARTICOLUL 5. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

Controlul calitatii se face de catre antreprenor prin laboratorul sau si in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 4.

#### AGREGATE

Tabelul 4.

Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conf. STAS
	La aprovizionare	La locul de punere in opera	
Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau declaratia de conformitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri straine: <ul style="list-style-type: none"> <li>• argila bucati;</li> <li>• argila aderenta;</li> <li>• continutul de carbune</li> </ul>	In comparatie in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	4606
Granulozitatea sorturilor	O proba la max. 500m <sup>3</sup> pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	4606
Aspectul si forma granulelor pentru piatra sparta	O proba la max. 500 to pentru fiecare sort si fiecare sursa.	-	4606
Echivalentul de nisip	O proba la max. 500 to pentru fiecare sursa	-	730
Umiditate	-	O proba pe schimb si sort si ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de cond. meteo	4606
Rezistenta la sfaramare prin compresiune pe piatra sparta in stare saturata la presiune normala.	O proba la 500 to pentru fiecare sort de piatra sparta si sursa	-	730
Uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la 500 to pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	730-89

Toate investigatiile, testele, chiriile si taxele legate de exploatarea agregatelor vor fi suportate de Antreprenor.

Antreprenorul este responsabil de orice pericole fata de persoane si orice daune aduse proprietatii publice sau private, ca urmare a ex[plloatarii, transportului sau depozitarii agregatelor.

## **STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA**

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

Caracteristicile optime de compactare ale amestecului optimal de piatra sparta se stabilesc de catre un laborator de specialitate inainte de inceperea lucrarilor de executie.

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

**$\rho_{du\ max.P.M.}$** =greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in  $g/cm^3$ ;

**Wopt. P.M.**=umiditatea optima de compactare, exprimata in %

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

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

**$\rho_{du\ ef.}$** =greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in  $g/cm^3$ ;

**Wef.**= umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %

In vederea stabilirii gradului de compactare  $g_c$ :

$$g_c = \frac{\rho_{du\ ef}}{\rho_{du\ max\ PM}} \times 100$$

7.2. La executia stratului de fundatie se va urmari realizarea gradului de compactare determinat conform punctul 7.1.

## **REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE**

### **ARTICOLUL 8. SECTORUL DE PROBA**

8.1. In vederea stabilirii procedurii de executie si a utilajelor de asternere si compactare, inainte de inceperea lucrarilor, cu aprobarea Dirigintelui , Antreprenorul va executa cate un sector de proba pentru fiecare sursa de agregate . Sectorul de proba va avea cel putin 50 ml lungime si va ocupa cel putin jumatate din latimea platformei.

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

Compactarea pe tronsoanele experimentale se face in prezenta Dirigintelui, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator sau pe teren, dupa cum este cazul.

8.2. In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80, se urmareste stabilirea corecta a atelierului de cilindrare compus din rulouri compresoare usoare si rulouri compresoare mijlocii, a numarului minim de treceri al acestor rulouri pentru cilindrarea pana la fixare a pietrei sparte 63-80mm si in continuare, a numarului minim de treceri dupa asternerea in doua reprize a splitului de impanare 16-25mm pana la obtinerea inceletarii optime.

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

Cantitatea de apa care trebuie eventual adaugata pentru obtinerea umiditatii optime de compactare va fi stabilita de laboratorul de santier. Apa va fi adaugata prin stopire, astfel incat sa aduca amestecul, la nivelul optim de umiditate, uniform distribuita in masa amestecului.

Tolerantele in umiditatea amestecului sunt 1% peste, si 2% sub nivelul optim de umiditate.

Pregatirea, executarea lucrarilor si masurarile efectuate pe sectorul de proba vor fi efectuate in prezenta Dirigintelui si pe cheltuiala Antreprenorului.

8.3. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarilor.

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

## ARTICOLUL 9. EXECUTAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

9.1. Executia fundatiei de piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal poate incepe numai dupa ce stratul inferior de fundatie din balast din sectorul respectiv, au fost verificate si receptionate de Inginer.

9.2. Este interzisa asternerea intr-un acelasi sector de lucru , a agregatelor provenind din depozite /surse diferite.

Acolo unde stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele vor fi completate si compactate simultan cu executia stratului de fundatie, astfel incat acesta sa fie permanent incadrat de acostamente.

Pentru evitarea degradarilor accidentale, Antreprenorul va lua toate masurile necesare pentru limitarea circulatiei pe stratul compactat si finisat .

### 9.3. Punerea in opera

#### 1) Fundatii din piatra spara mare 63-80 pe strat de balast

##### a) Executia stratului inferior de balast

Stratul de balast se aterne pe stratul de forma sau in lipsa acestuia pe un strat izolant din nisip de 7cm grosime sau geotextil.

Balastul se aterne si se niveleaza astfel ca dupa compactare sa se obtina grosimea de 10cm.

Compactarea stratului de fundatie se va face cu respectarea procedurii de executie definitivata in urma executiei sectorului de proba.

##### b) Executia stratului superior din piatra sparta mare 0-63mm

Piatra sparta se aterne, numai dupa receptia stratului inferior de balast, umezit in prealabil.

Dupa terminarea cilindrarii, piatra sparta se impaneaza cu split 16-25mm, dupa care se acopera cu savura 0-8 sau nisip.

Pentru protectia impotriva degradarii accidentale, pana la asternerea stratului urmator, stratul de fundatie din piatra sparta compactat si finisat, se acopera cu un strat de protectie din nisip grautos sau savura.

#### 2) Stratul de fundatie din piatra sparta amestec optimal

Executia stratului izolant si a stratului inferior de fundatie se executa conform caietului de sarcini,, Fundatie din balast”.

Pe stratul de balast amestecul optimal din piatra sparta se aterne cu un utilaj repartizator.

Compactarea stratului de fundatie se face cu respectarea tuturor parametrilor stabiliti pe sectorul de proba.

## ARTICOLUL 10. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE

10.1. In timpul executiei straturilor de fundatie din piatra sparta mare 63-90cm sau piatra sparta amestec optimal se vor face pentru verificarile compactarii incercarile si determinarile aratate in tabelul 5 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform „Instructiunilor tehnice departamentale pentru determinarea a capacitatii portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple si semirigide”, indicativ CD 31-2002.

10.2. Laboratorul executantului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executant:

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

Tabel 5

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecvente minime la locul de punere in opera	Metode de verificare conf. STAS
1	Incercarea proctor modificata	-	1913/13
2	Determinarea umiditatii de compactare	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 m <sup>2</sup> de strat	4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 m <sup>2</sup> de strat	-
4	Verificarea realizarii intensitatide compactareQ/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin	Minim 3 puncte pentru suprafete <2000m <sup>2</sup> si	1913/15

	determinarea greutatii volumetrice pe teren	minim 5 puncte pentru suprafete >2000m <sup>2</sup> de strat	12288
6	Verificarea compactarii prin incercarea cu p.s. in fata compresorului	Minim 3 incercari la o suprafata de 2000 m <sup>2</sup>	179
7	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie	In cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de max 20 m unul de altul pentru fiecare banda cu latimea de 4.0 m	Normativ CD 31

## CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

### ARTICOLUL 11. ELEMENTE GEOMETIRCE

11.1. Grosimea stratului de fundatie este cea din proiect.

Abaterile limita la grosime pot fi maximum:  $\pm 2$ cm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se strapunge stratul in trei puncte la fiecare 200 ml de strat executat, sau la 2000 m<sup>2</sup> suprafata de drum.

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

11.2. Latimea stratului de fundatie este cea prevazuta in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi: +5cm.

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

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

Abaterea limita la panta este de  $\pm 4\%$  in valoare absoluta si va fi masurata la fiecare 25m.

11.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt aceleasi ca si ale imbracamintilor sub care se executa.

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

### ARTICOLUL 12. CONDITII DE COMPACTARE

12.1. Stratul de fundatie din piatra sparta amestec optimal trebuie compactat pana la realizarea gradului de compactare 100% Proctor modificat pentru strazile din clasele tehnice I-IV.

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

### ARTICOLUL 13. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelarilor suprafetei se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00m. lungime astfel;

- in profil longitudinal masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de  $\pm 2$  mm.
- In profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si nu pot fi mai mari de  $\pm 1$  mm.

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

## RECEPTIA LUCRARILOR

### ARTICOLUL 14. RECEPTIA PE FAZA

Receptia pe faza se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

### ARTICOLUL 15. RECEPTIE FINALA

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

## ANEXA - DOCUMENTE DE REFERINTA

### I. ACTE NORMATIVE

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat in MO 397/24.08.2000- Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.

- NGPM/1996 - Norme generale de protectia muncii.
- NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.
- Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Ordin AND nr. 116/1999 - Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

### II. REGLEMENTARI TEHNICE

- CD 31 - Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide.

### III. STANDARDE

- SR 662 - Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera. Conditii tehnice de calitate.
- SR 667 - Agregate naturale si piatra prelucrata pentru lucrari de drumuri. Conditii tehnice de calitate.
- STAS 730 - Agregate naturale pentru lucrari de cai ferate si drumuri. Metode de incercare.
- STAS 1913/1 - Teren de fundare. Determinarea umiditatii.
- STAS 1913/13 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor.
- STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.
- STAS 4606 - Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de incercare.

Intocmit,  
S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
ing. Sergiu Medrea

## **VII.4 CAIET DE SARCINI IMBRACAMINTI BITUMINOASE IN STRAT DE UZURA SI STRAT DE LEGATURA**

### **GENERALITATI**

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

Prezentul caiet de sarcini cuprinde conditiile de realizare a imbracamintilor bituminoase cilindrate, executate la cald din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale si bitum neparafinos.

Prevederile prezentului caiet de sarcini se aplica la constructia si modernizarea drumurilor publice si strazilor .

#### **ART. 2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI**

2.1. Imbracamintile bituminoase cilindrate executate la cald sunt alcatuite, in general, din doua straturi:

- stratul superior(de uzura sau de rulare)
- stratul inferior (de legatura)

In situatiile in care imbracamintile bituminoase sunt alcatuite dintr-un singur strat acesta poarta denumirea de covor asfaltic, care va trebui sa indeplineasca conditiile stratului de uzura.

2.2. Straturile bituminoase din prezentul caiet de sarcini sunt prevazute a fi realizate din mixturi bituminoase cu agregate naturale neprelucrate si prelucrate preparate la cald in centrale si puse in opera mecanizat.

#### **ART. 3. PREVEDERI GENERALE**

3.1. Antreprenorul este obligat sa respecte cu strictete prevederile prezentului caiet de sarcini .

3.2. Antreprenorul va trebui sa aigure prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor necesare respectarii prevederilor prezentului caiet de sarcini si va pastra evidenta zilnica a conditiilor de executie a imbracamintilor bituminoase, a incercarilor efectuate si a rezultatelor obtinute.

### **DESCRIEREA MATERIALELOR**

#### **ART. 4. AGREGATE**

4.1. Pentru imbracaminti bituminoase se utilizeaza un amestec de sorturi din agregate neprelucrate si prelucrate care trebuie sa satisfaca conditiile SR 662 si SR 667.

Agregatele naturale care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice destinate imbracamintilor rutiere( st. legatura si uzura) sunt urmatoarele :

- agregate naturale de cariera, dupa cum urmeaza :
  - cribluri sorturile 4 – 8 , 8-16 si 16 – 25 ; SR 667 ;
  - nisip de concasare sort 0 – 4 ;
- agregate naturale de balastiera , prelucrate prin spalare si sortare
  - nisip natural sort 0-4, conf STAS 662 ;
  - nisip si pietris concasat sort 0-8, 8-16,si 16-(25)31 conform STAS 667 ;

4.2. Clasa minima a rocii din care se obtin agregatele naturale de cariera, in functie de clasa tehnica a drumului sau categoria strazii, trebuie sa fie conform SR 667.

4.3. Fiecare tip si sort de agregate naturale trebuie depozitat separat in padocuri prevazute cu platforme betonate avind pante de scurgerea apei si pereti despartitori pentru evitarea amestecarii si impurificarii agregatelor.

4.4. Limitele procentelor de agregate naturale si filer din cantitatea totala de agregate sunt conform tabelului nr. 1.

Tabel nr. 1

Nr. crt.	Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	STRAT de UZURA	STRAT de LEGATURA
		TIPUL MIXTURII ASFALTICE	
		BA 8 - BA16	BAD20
1	Filer si fractiuni din nisipuri sub 0,1mm,%	9...13	2...7
2	Filer si fractiunea (0,1...4)mm,%	Diferenta pana la 100%	
3	Cribluri cu dimensiunea peste 4mm,%	34...58	55...72
4	Pietris concasat cu dimensiunea peste 8mm,%	-	18...34
5	Pietris sortat cu dimensiunea peste 8 mm,%	-	-

4.5. Zona de granulozitate a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtura asfaltica (strat de legatura si strat de uzura) este cuprinsa in limitele prezentate in tabelul nr.2.

Tabel nr. 2

Marimea ochiului sitei (mm)	TIPUL MIXTURII ASFALTICE		
	BA8	BA16	BAD20
	Treceri prin site cu ochiuri patrate-SR EN 933-2		
20 mm	-	-	90...100
16 mm	-	-	73...90
8 mm	90...100	66...85	42...61
4 mm	42...66	42...66	28...45
2 mm	30...55	30...55	20...35
1 mm	22...42	22...42	14...32
0.63 mm	18...35	18...35	10...30
0.20 mm	11...25	11...25	5...20
0.10 mm	9...13	9...13	2...7

Nota: 1.La betoanele asfaltice BA8,BA16, BAD20, se folosesc amestecuri de nisip de concasaj si nisip natural; procentul de nisip natural in amestec sa fie max:

- 25% pentru BA8 si BA16;
- 50% pentru BAD20,

4.6. La betoanele asfaltice pentru stratul de legatura BAD20 se recomanda adaugarea a 2% filer.

#### ART. 5. FILER

5.1. Ca filer se va folosi filerul de calcar care trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditiile prevazute in STAS 539-79:

- finetea (continutul in parti fine 0,09 mm) min 80%
- umiditatea max 2%
- coeficient de hidrofilie max. 1%

5.2. Nu se admite folosirea altor materiale ca inlocuitor de filer sau a fractiunii fine recuperate de la exhaustorul statiei de asfalt.

5.3. In cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre, filerul trebuie sa corespunda prevederilor STAS 539 si conditiei suplimentare ca minimul de particule sub 0.02mm sa fie 20 % .

5.4. Filerul se depoziteaza in incaperi acoperite, ferite de umezeala sau in silozuri cu incarcare pneumatica. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

#### ART. 6. LIANTI

6.1. Pentru realizarea imbracamintilor asfaltice se foloseste urmatorul tip de bitum in functie de zona climatica:

- bitum tip D 60/80;- zona climatica calda

6.2. Conditiiile pe care trebuie sa le indeplineasca bitumul sunt aratate in tabelul nr.3.



Tabelul 3

Caracteristici	Conditii de admisibilitate	Mod de verificare conform STAS
	D 60/80	
Penetratie la 25°C, mm	60...80	SR EN 1426/2002
Punct de inmuiere, °C	49...55	SR EN 1427/2002
Ductibilitate cm min: - la 5°C - la 25°C	>4	SR 61-97
	>100	-
Punctul de rupere Fraas, °C	< -13	SR EN 12593/2003
Punctul de inflamare Marcusson, °C	> 250	STAS 5489-80
Solubilitate in solenti organici, %	> 99	STAS 115-80
Continutul de parafina, %	< 2	STAS 8099-74
Densitatea la 15°C, gr/cm <sup>3</sup>	> 0,995	STAS 35-81
Indexul de instabilitate coloidală	< 0,5	Instructiuni tehnice Nr. 521/R elaborate de AND
Aderenta la agregate	> 80	STAS 10969/3-83
TFOT		Instructiuni tehnice Nr. 535 elaborate de AND ; SR EN 12607/2
Pierderi de masa, %	< 0,80	
Penetratie reziduala, %	> 50	
Cresterea punctului de inmuiere, °C	< 10	
Ductibilitate reziduala la 25°C, cm	> 50	
RTFOT		Instructiuni tehnice Nr. 536 elaborate de AND ; SR EN 12607/1
Pierderi de masa, °C	< 0,90	
Penetratie reziduala, %	> 50	
Cresterea punctului de inmuiere, °C	< 10	
Ductibilitate reziduala la 25°C, cm	> 50	

6.3. In functie de calitatea bitumului si natura agregatelor in cadrul studiilor preliminare se va stabili necesitatea aditivarii bitumului. In cazul in care se va stabili acest lucru, se va adauga cu acordul dirigintelui de santier ,aditivul corespunzator pentru imbunatatirea adezivitatii bitumului.

6.4. Adezivitatea bitumului fata de agregatul natural utilizat la obtinerea mixturii asfaltice (strat de uzura, strat de legatura) trebuie sa fie de: min. 80% .

## CONDITII TEHNICE

### ART. 7. TIPURI DE MIXTURI ASFALTICE

7.1. Mixturile asfaltice utilizate in straturile imbracamintii rutiere (strat de uzura, strat de legatura) si materialele utilizate la realizarea lor sunt prezentate in tabelul nr. 4

Tabelul 4

Nr. crt.	TIPUL MIXTURII ASFALTICE	AGREGATE NATURALE UTILIZATE
1	Betoane asfaltice	Criblura : sort 4-8, 8-16 Nisip de concasare sort 0-4; Nisip natural sort 0-4; Filer
2	Beton asfaltic deschis cu criblura	Criblura : sort 4-8, 8-16, 16-20; Nisip de concasare sort 0-4; Nisip natural sort 0-4; Filer
3	Beton asfaltic deschis cu pietris concasat	Pietris concasat : sort 4-8, 8-16, 16-20; Nisip de concasare sort 0-4; Nisip natural sort 0-4; Filer
4	Beton asfaltic deschis cu pietris sortat	Pietris : sort 4-8, 8-16, 16-20; Nisip de concasare sort 0-4; Nisip natural sort 0-4; Filer

**ART.8. ELEMENTE GEOMETRICE**

8.1. Grosimea imbracamintii se stabileste prin calculul de dimensionare conform STAS 1339, tinand cont si de prevederile SR 174-1.

8.2. Elementele geometrice si abaterile limita la elementele geometrice trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 5.

Tabelul 5

Nr. crt.	Elemente geometrice	Conditii de admisibilitate	Abateri limita locale admise la elementele geometrice
1.	Grosimea minima a stratului compactat, cm, min: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strat de uzura cu bitum modificat, bitum aditivat, bitum</li> <li>• Strat de legatura:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- cu criblura</li> <li>- cu pietris concasat sau pietris sortat</li> </ul> </li> </ul>	4.0  4.0 5.0	- max. 10% in minus fata de grosimea prevazuta in proiect, pentru fiecare strat - abaterile in plus nu constituie motiv de respingere a lucrarii
2.	Latimea partii carosabile	Conform STAS 2900	±50 mm
3.	Profil transversal: - strazi	Conform STAS 10144/4	± 2.5 mm
4.	Profil longitudinal: - strazi	Conform STAS 10144/4	± 2.5 mm

**ART. 9. COMPOZITIA MIXTURILOR ASFALTICE**

9.1. Compozitia mixturii asfaltice cu care se va realiza stratul de uzura si stratul de legatura se stabileste pe baza unui studiu preliminar aprofundat, tinandu-se seama de respectarea conditiilor tehnice precizate in prescriptiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul il face Antreprenorul in cadrul laboratorului sau central, sau il comanda la un laborator autorizat.

9.2. Reteta, stabilita pentru fiecare categorie de mixtura, sustinuta de studiile si incercarile efectuate impreuna cu rezultatele obtinute se supune aprobarii dirigintelui de santier.

Aceste studii comporta cel putin urmatoarele incercari:

- stabilirea proportiilor de agregate naturale si filer pe baza compozitiei granulometrice a fiecarui material component;
- proiectarea a 3 retete de mixtura asfaltica cu 3 continuturi de bitum corespunzator tipului de mixtura asfaltica studiat;
- determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice Marshall conform STAS
- alegerea amestecului cu dozajul optim de bitum;

9.3. Dupa verificarea caracteristicilor obtinute pentru compozitia propusa, Dirigintele de santier, daca nu are obiectiuni sau eventuale propuneri de modificare, accepta reteta propusa de Antreprenor.

9.4. Limitele procentelor a sorturilor componente din agregatul total sunt date in tabelul nr. 1.

9.5. Granulozitatea agregatelor naturale este cuprinsa, pentru fiecare tip de mixtura asfaltica in limite date in tabelul nr 2.

9.6. Continutul optim de liant se stabileste prin studiile preliminare de laborator conform STAS 1338/1 si STAS 1338/2 si trebuie sa se incadreze intre limitele aratate in tabelul nr 6 pentru imbracaminti bituminoase (strat de legatura si strat de baza).

Tabel 6

Nr. crt	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Continutul de liant din masa mixturii asfaltice %	Categoria tehnica a strazii
1	Strat de uzura	BA8-BA16	6.0.....7.0	I-II
			6.3.....7.3	III
			6.5.....7.5	IV
2	Strat de legatura	BAD20	4.0.....5.0	I...IV

9.7. Raportul filer : liant recomandat pentru Imbracamintile bituminoase strat de legatura si strat de uzura este conform tabel 7.

Tabelul 7

Nr. Crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer :liant ( recomandat)
1	Strat de uzura	Betoane asfaltice bogate in criblura : -cu dim. max. granula de Ø 16mm	1.3....1.8
2	Strat de legatura	Betoane asfaltice deschise BAD20	0.5....1.4

#### ART. 10. CARACTERISTICILE FIZICO - MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

10.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice trebuie sa indeplineasca in timpul studiului de laborator si in timpul controalelor de fabricatie conditiile aratate in tabellele nr. 8 si nr. 9.

Tabelul 8

Nr. Crt.	Tipul mixturii asfaltice	Tipul Bitumului	Categoria tehnica a strazii	Caracteristicile pe epruvete cilindrice tip Marshall				
				Stabilitatea (S) la 60°C,	Indice de curgere (I), mm	Raport S/I, KN/mm	Densitate aparenta, min., kg/m <sup>3</sup>	Absorbție de apa, % vol.
1	BA8-BA16	D 60/80	I-II	8.5	1.5...3.5	2.4...5.6	2300	2...5
			III	7.5	1.5...4.0	1.8...5.0		
			IV...V	6.5	1.5...4.5	1.4...4.3		
2	BAD 20	D 60/80	I...IV	5.0	1.5...4.5	1.1...3.3	2250	2...5

Tabelul 9

Nr. Crt.	Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice	
		BA8-BA16	BAD20
1	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa de compactare giratorie:		
	- Volum de goluri la 80 de giratii, %,max.	5.0	-
	- Volum de goluri la 120 de giratii, %,max.	-	9.5
2	Rezistenta la deformatii permanente: Fluaj dinamic la 40°C si 1800 pulsuri, 10 <sup>-4</sup> mm,max.	7600	-
3	Modulul de elasticitate la 15°C, Mpa,min:		
	-zona climaterica calda	4200	3600
	-zona climaterica rece	3600	3000
4	Rezistenta la oboseala: numarul de cicluri pana la fisurare la 15°C,min.	-	4x10 <sup>-5</sup>

10.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determina pe epruvete tip Marshall din mixturi asfaltice preparate in laborator (elaborate din dozaje optime, din probe recoltate de la malaxor sau de la asternere sau carote, dupa executie).

10.3. Dozajele materialelor componente pentru tipurile de mixturi asfaltice se determina prin studii preliminare de laborator conform prezentului caiet de sarcini, cu incadrarea lor in limitele SR 174-1 si Normelor tehnice specifice in vigoare.

10.4. Continutul optim de liant stabilit prin studii de laborator trebuie sa se incadreze in limitele de ± 0.3%

Exemplu:

- continutul optim de bitum = 5%;
- limita inferioara = 5% - 0,3% = 4,7 %;
- limita superioara = 5% + 0,3% = 5,3%.

#### ART. 11. CARACTERISTICILE IMBRACAMINTII BITUMINOASE GATA

##### EXECUTATE

11.1. Imbracamintile bituminoase trebuie sa ateste caracteristicile corespunzatoare prezentului caiet de sarcini si anume:

- gradul de compactare
- uniformitatea suprafetei

▪ rugozitatea suprafetei

11.2. Compactarea straturilor imbracamintii bituminoase se determina prin analize de laborator pe carote sau prin masuratori in situ conform SR 174-2.

Determinarea densitatii aparente, absorbtiei de apa si a gradului de compactare se face in cadrul determinarilor de laborator conform STAS 1338/1si STAS 1338-2. Densitatea aparenta si gradul de compactare pot fi determinate si prin masuratori in situ.

Conditiiile tehnice pentru aceste caracteristici sunt prezentate in tabelul nr. 10.

Tabel nr.10

Tipul mixturii asfaltice	Densitatea aparenta kg/mc	Absorbtie de apa %	Gradul de compactare min%
BA8-BA16	2250	2...6	96
BAD20	2200	3...8	96

11.3. Uniformitatea suprafetei de rulare in profil longitudinal se verifica cu dreptarul si pana conform SR 174-2 sau cu alte dispozitive adecvate.

Denivelarile maxime admisibile in profil longitudinal masurate sub dreptarul de 3m sunt, max. 2.5 mm.

11.4. Rugozitatea suprafetei

Conditiiile pe care trebuie sa le indeplineasca rugozitatea suprafetei imbracamintilor bituminoase masurata cu aparatul SRT sau prin metoda Inaltimii de nisip sunt conform cu prevederile SR 174-1.

## EXECUTIA LUCRARILOR

### ART. 12. ACCEPTAREA UTILAJULUI

Antreprenorul supune acceptarii Dirigintelui de santier utilajul pe care-l va utiliza la realizarea lucrarilor.

Acceptul se va da dupa instalarea acestuia, verificarea starii reale de intretinere si aptitudinile de a realiza performantele cerute prin documentatia contractuala.

### ART. 13. STATIA DE PREPARARE A MIXTURILOR

Statia de preparare a mixturilor asfaltice va trebui sa prezinte caracteristici tehnice care sa permita obtinerea performantelor cerute pentru diferitele categorii de mixturi prevazute de Caietul de sarcini.

Centralele de preparare sa fie automatizate si dotate cu dispozitive de control a dozarii componentelor si de blocare a prepararii in caz de abateri de la programul impus.

Dozatoarele trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte:

- Precizia de dozare masica pentru fiecare component
- Curgerea continua si uniforma a materialului fara aport de masa la sfirsit de cursa
- Aderenta materialelor pe utilajul de lucru sa nu depaseasca 1% din masa de material vehiculat intr-un interval de 24h.

### 13.1. Stocarea si incalzirea liantului

Statia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie sa dispuna de rezervoare de stocare a caror capacitate este cel putin egala cu consumul mediu zilnic si dispune fiecare de o joja in prealabil etalonata si un dispozitiv capabil de a incalzi liantul pana la temperatura necesara, evitand orice supraincalzire cat de mica.

### 13.2. Stocarea si dozarea filerului de aport

Filerul trebuie sa fie stocat la statia de preparare a mixturilor asfaltice in silozuri prevazute cu dispozitive de alimentare si de extragere corespunzatoare care sa permita posibilitatea de a doza filerul conform tolerantelor indicate in prezentul caiet de sarcini.

### 13.3. Dozarea agregatelor

Antreprenorul trebuie sa dispuna de o instalatie de dozare capabila sa introduca agregatele potrivit proportiilor fixate in functie de caracteristicile de scurgere.

Abaterile admise pentru agregatul total stabilit prin reteta, exprimate in procente din masa in valoare absoluta, conform STAS 7970 si SR 174-2 sunt:

	Elementele componente ale mixturii	Abateri admise fata de dozajul prescris, %
1.	Fractiuni de agregate naturale :	
	25...31.5	+5
	16...20	+5
	8...16	+5
	4...8(3.15...8)	+5
	1...4(0.63...3.15)	+4
	0.20...0.63	+3
	0.1...0.2(0.09...0.20)	+2
	0...0.1(0...0.09)	+1.5
2	Continut de agregate concasate	+10

### 13.4. Incalzirea si uscarea agregatelor

Statia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie sa dispuna de mijloace mecanice corespunzatoare pentru introducerea uniforma a agregatelor in scopul obtinerii unei productii constante.

Se vor lua masuri ca sa se evite incalzirea agregatelor la o temperatura care sa antreneze arderea liantului.

Iniectoarele trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte:

- sa realizeze arderea uniforma prin asigurarea unor puncte izoterme in interiorul uscatorului ;
- temperaturile maxime dezvoltate in uscator trebuie sa fie 190 °C pentru agregate si 170 °C pentru liant.

Uscatoarele trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte:

- sa asigure turatia de lucru corespunzatoare celei din documentatia de tehnica
- sa asigure deplasarea corespunzatoare a materialului cu ajutorul sistemului de dirijare si conditionare higrotermica
- valoarea temperaturilor agregatelor la iesirea din uscator trebuie sa fie cuprinsa in intervalul 165 – 190 °C
- continutul de apa al agregatelor din uscator trebuie sa fie < 0.5%

Desprafuitoarele trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte:

- sa efectueze desprafuirea agregatelor in proportie de 90%
- sa nu produca poluarea mediului ambiant in conformitate cu normele specifice de mediu.

### 13.5. Dozarea liantului

Statia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie sa dispuna de un sistem de alimentare si dozare a liantului fie in greutate, fie volumetric.

Abaterile pentru continutul de bitum fata de dozajul stabilit prin reteta exprimate prin procente de masa in valoare absoluta sunt:  $\pm 0,3$  %.

### 13.6. Stocarea agregatelor

Antreprenorul va trebui sa poata asigura stocarea a cel putin o treime din agregatele destinate santierului.

Depozitarea se va face pe sorturi, in silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereti despartitori pentru evitarea impurificarii lor.

### 13.7. Malaxarea

Statia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie sa fie echipata cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Daca ,cuva malaxorului nu este inchisa ea trebuie sa fie prevazuta cu o capota pentru a impiedica pierderea prafului prin dispersie

Malaxorul trebuie deasemenea sa indeplineasca urmatoarele cerinte :

- buna functionare a dispozitivelor de securitate si alarma
- viteza unghiulara si periferica a paletelor
- unghiul de inclinare al paletelor ;
- raza de dispunere a paletelor
- gradul de uzura al paletelor
- sincronizarea arborilor
- capacitatea nominala a malaxorului
- starea cuvei

Trebuie sa asigure temperatura mixturii asfaltice la iesirea din el in conformitate cu normele in vigoare

Statia trebuie sa fie prevazuta cu un sistem de blocare impiedicand golirea malaxorului atata timp cat durata de malaxare nu a fost atinsa.

Duratata de malaxare va fi functie de tipul de instalatii de preparare si tipul de mixturi si se va stabili in cadrul operatiunii de reglare a statiei de asfalt inaintea inceperii fabricatiei.

### 13.8. Stocarea si incarcarea mixturilor

La iesirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive si luate precautiuni utile in scopul limitarii la maximum a segregarii mixturii asfaltice la incarcarea in mijloacele de transport.

Daca se foloseste buncar de stocare, acesta va trebui in mod imperios incalzit.

#### ART. 14. FABRICAREA

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru imbracamintile bituminoase va trebui realizata numai in statii automate de asfalt (care pot fi instalatii pentru producerea discontinua a mixturilor asfaltice sau pentru producerea continua a m.a.).

O atentie deosebita se va da in special respectarii prevederilor privind continutul de liant si se va urmari vizual ca anrobarea celor mai mari granule sa fie asigurata intr-un mod convenabil.

Temperaturile diferitelor tipuri de mixturi asfaltice, la iesirea din statie, trebui sa fie cuprinse intre urmatoarele valori:

-160 °C la 180 °C pentru mixturi cu bitum 60/80;

Valoarea acesteia va fi stabilita in asa fel ca sa se obtina temperatura ceruta la asternerea mixturii, tinand seama de racirea care are loc in timpul transportului si a asteptarilor.

#### ART 15. REGLAREA STATIEI DE PREPARARE A MIXTURILOR ASFALTICE

15.1. Dupa acceptarea utilajului de catre beneficiar prin Dirigintele de santier, Antreprenorul trece la operatiuni de reglare si etalonare:

- a debitului dozatoarelor pentru agregate;
- a debitului pompelor pentru liant;
- a debitului privind filerul, precum si la determinarea caracteristicilor a unei bune functionari a malaxorului.

Autorizatia de punere in exploatare va fi data de Dirigintele de santier dupa ce va constata ca debitele fiecarui constituent permit sa se obtina amestecul prescris in limitele toleranțelor admise.

Daca, urmare a reglajelor, anumite aparate sau dispozitive se dovedesc defectuoase, antreprenorul va trebui sa le inlocuiasca, sa efectueza din nou reglajul, dupa care sa supuna aprobarii Dirigintelui de santier.

Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plata pentru imobilizarea utilajului sau si a personalului care-l deserveste in tot timpul cat dureaza operatiunile pentru obtinerea autorizatiei de punere in exploatare, cu atat mai mult in caz de refuz.

#### ART. 16. CONTROLUL FABRICATIEI

16.1. Mixturile asfaltice produse in statiile de prepararea mixturilor asfaltice sunt supuse incercarilor preliminare de informare, controlului de calitate si receptie a caror frecventa, in cazul lipsei de dispozitii contrare a caietului de prescriptii speciale este cea indicata in tabelul nr. 11.

16.2. Prevederile indicate in tabelul nr. 11 nu exclud obligativitatea dotarii centralelor de fabricatie cu dispozitive de control de blocare.

Tabelul 11

Faza de executie	Natura controlului sau a incercarii	Categorია <sup>x)</sup> controlului			Frecventa controlului sau a incercarii
		A	B	C	
Studiu	Studiul compozitiei	x			Pentru fiecare tip de produs
	Controlul reglajului statiei de asfalt inclusiv stabilirea duratei de malaxare	x			Inaintea inceperii fabricatiei fiecarui tip de produs
	Determinarea continutului de bitum si filer		x		Zilnic
	Granulometria amestecului		x		Zilnic
	Temperatura agregatelor minerale, a bitumului si a mixturii la iesirea din malaxor		x		Permanent
	Stabilitatea la 60 <sup>0</sup> C			x	Unul la fiecare 400 to
	Indicele de curgere. Fluaj			x	Unul la fiecare 400 to
	Densitatea aparenta			x	Unul la fiecare 400 to
	Absorbția de apa			x	Unul la fiecare 400 to

x) A – Incercari preliminare de informare

B – Controlul de calitate

C – Controlul de receptie

#### ART. 17. MODUL DE PUNERE IN OPERA

17.1. Transportul pe santier a mixturii asfaltice preparate se efectueaza cu autocamioanele cu bene metalice care trebuie sa fie curatate de orice corp strain inainte de incarcare.

17.2. Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorina, pacura, etc.) este interzisa.

17.3. Volumul mijloacelor de transport pentru punerea in opera este determinata de debitul de functionare a statiei de prepararea mixturii asfaltice, iar numarul lor este de asa natura incat sa nu avem intreruperi.

17.4. Autobasculantele sunt in mod obligatoriu echipate cu o prelata care va fi intinsa la terminarea incarcarii, oricare ar fi distanta de transport si conditiile atmosferice.

#### ART.18. LUCRARI PREGATITOARE

##### 18.1. Pregatirea stratului suport

Inainte de asternerea mixturii, stratul suport se remediaza si se reprofileaza daca este cazul, apoi se curata si se amorseaza .In acest scop se procedeaza in felul urmator:

- se verifica cotele stratului suport conform proiectului de executie ;
- se aduce stratul suport la cotele prevazute in proiect prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtura asfaltica sau prin frezare ;
- se remediaza defectiunile existente , conform reglementarilor in vigoare si se rezolva problemele privind drenarea apelor ;
- se curata temeinic stratul suport prin degajarea acostamentelor cu lama autogrederelor si prin maturarea mecanica a partii carosabile.
- se amorseaza stratul suport si rosturile de lucru cu emulsie bituminoasa

## 18.2. Amorsarea

La executarea imbracamintilor bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru si stratul suport cu emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida. Amorsarea stratului suport se realizeaza mecanizat cu autoraspanditorul de emulsie sau cu un dispozitiv special pentru asigurarea uniformitatii si a dozajelor prescrise. Stratul suport se va amorsa obligatoriu in urmatoarele cazuri:

- strat de legatura pe stratul de baza din mixtura bituminoasa;
- strat de uzura pe strat de legatura cand stratul de uzura se executa la interval mai mare de trei zile de la executia stratului de legatura. Dupa amorsare se asteapta timpul necesar pentru ruperea emulsiei cationice.

In functie de compactitatea stratului suport se va folosi un amorsaj cu 0,3-0,5 kg/mp bitum pur.

Caracteristicile emulsiei trebuie sa fie de asa natura incat ruperea sa fie efectiva inaintea asternerii mixturii bituminoase.

Liantul trebuie sa fie compatibil cu cel utilizat la folosirea mixturilor bituminoase.

Amorsarea se face in fata finisorului la o distanta maximala de 100 m, in film continuu.

Suprafata stratului suport pe care se aplica stratul de mixturi asfaltice trebuie sa fie uscata.

### ART. 19. ASTERNEREA

Punerea in opera a mixturilor asfaltice va trebui sa fie efectuata cu ajutorul unui finisor capabil de a le repartiza fara sa produca segregarea lor, respectand profilele si grosimile fixate.

In vederea asigurarii calitatii la punerea in opera a mixturilor asfaltice trebuie sa se respecte urmatoarele:

- temperatura mixturii asfaltice la asternere ;
- grosimea constanta a stratului asternut ;
- parametrii geometrici ai stratului depus ( inaltime , latime ) trebuie respectati conform documentatiei de executie
- senzorul de nivel trebuie sa se afle pe patina de ghidare iar pozitionarea lui sa se faca inainte de inceperea lucrului
- incalzirea grinzii se va face ori de cite ori este nevoie , dar nu mod excesiv ( 15-30 min. inainte de inceperea turnarii).
- trebuie sa se evite o intrerupere a aprovizionarii cu material , deoarece grinda nivelatoare se afunda in material afectand planeitatea suprafetei .

### 19.1. Temperatura de asternere

Asternerea mixturilor bituminoase se face in anotimpul calduros la temperaturi peste +10 °C, in perioada martie-octombrie, in conformitate cu pevederile legale in vigoare.

De asemenea, executia trebuie intrerupta pe timp de ploaie.

Mixturile asfaltice trebuie sa aiba la asternere si compactare, in functie de tipul liantului, temperaturile conform tabelului nr. 12.

Tabel 12

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la asternere, ° C	Temperaturile minime la compactare in ° C	
		Inceput	Sfarsit
D60/80	145	140	110

Masurarea temperaturii va fi efectuata din masa mixturii in buncarul finisorului.

Temperatura se va fixa definitiv in timpul punerii la punct a modului de compactare pentru a obtine compactarea optima.

Mixturile bituminoase a caror temperatura este sub cea prevazuta in tabelul 12 vor fi refuzate.

Aceste mixturi trebuie evacuate din santier, ele neputand fi reincalzite la fata locului. In acelasi fel se va proceda si cu mixturile asfaltice care se racec in buncarul finisorului ca urmare a unei pene.



## 19.2. Grosimea stratului de asternere

Verificarea cotelor stratului suport conform proiectului de executie

In cazul in care stratul suport este constituit din imbracaminti existente, aducerea acestuia la cotele prevazute in proiectul de executie se realizeaza dupa caz fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtura asfaltica , fie prin frezare.

Cantitatea de mixtura asfaltica necesara pentru egalizare se determina prin scaderea volumului de mixtura al stratului de legatura sau uzura constanta din volumul total al mixturii asfaltice calculat conform cotelor din proiectul de executie .

Punerea in opera a mixturilor asfaltice se face pentru:

- stratul de uzura intr-o singura asternere;
- stratul de legatura intr-o singura asternere sau mai multe asterneri succesive functie de grosimile de asternere, cu conditia realizarii gradului de compactare prescris prin caietul de sarcini;

## 19.3. Punerea in opera

Asternerea mixturilor asfaltice pe stratul suport pregatit conform secificatiilor din prezentul caiet de sarcini, se efectueaza numai mecanizat, cu repartizatoare – finisoare prevazute cu palpator si sistem de nivelare automat care sa asigure precompactarea mixturii.

Mixtura asfaltica trebuie asternuta uniform si continuu, pe fiecare strat, pe toata lungimea unei benzi programata a se executa in ziua respectiva.

Asternerea se face pe intreaga latime a caii de rulare, atunci cand acest lucru nu este posibil, Antreprenorul propune dirigintelui latimea benzilor de asternere si pozitia rosturilor longitudinale.

Viteza de asternere cu finisorul trebuie sa fie adaptata cadentei de sosire a mixturilor, de la statie si cat se poate de constanta ca sa se evite total opririle.

Antreprenorul trebuie sa dispuna de un lucrator calificat pentru a corecta imediat dupa asternere si inainte de orice compactare denivelarile flagrante cu ajutorul unui aport de material proaspat depus cu lopata, in fata esalonului de asternere.

In buncarul utilajului de asternere trebuie sa existe in permanenta suficienta mixtura pentru a se evita o raspandire neuniforma a materialului.

## 19.4. Rosturi longitudinale si transversale

Rosturile longitudinale si transversale trebuie sa fie verticale si etanse.

Rostul longitudinal al unui strat nu va trebui niciodata sa se gaseasca suprapus rostului longitudinal al stratului imediat inferior, indiferent daca acesta din urma este in stratul de legatura sau in stratul de baza, realizat din mixtura asfaltica sau dintr-un material tratat cu liant hidraulic.

Rosturile care separa mixturile bituminoase de la o zi la alta trebuie sa fie realizate in asa fel incat sa asigure o tranzitie perfecta si continua intre suprafetele vechi si noi.

Marginea vechii benzi va fi taiata cu ajutorul un taietor de rost si badijonata cu emulsie de bitum.

Rosturile transversale ale diferitelor straturi vor fi decalate cel putin cu un metru.

Marginea benzii vechi va fi decupata pe intreaga latime eliminand o lungime de banda de cca. 50 cm.

Suprafata proaspat creata prin decupare va fi badijonata cu emulsie de bitum inainte de realizarea benzii noi.

## ART.20. COMPACTAREA

20.1. Mixturile asfaltice sunt compactate in scopul cresterii densitatii si reducerii volumului de goluri continut in masa materialului pus in opera.

20.2. La compactarea mixturilor asfaltice se aplica tehnologii care sa asigure caracteristici tehnice si gradul de compactare pentru fiecare mixtura in parte.

Atelierul de compactare va fi propus de Antreprenor si aprobat de Dirigintele de santier al lucrarii dupa incercarile de etalonare in timpul primelor zile ale punerii in opera.

Urmare acestor incercari, Antreprenorul propune Dirigintelui de santier spre aprobare:

- sarcina fiecarui utilaj;
- planul de mers al fiecarui utilaj pentru a asigura un numar de treceri pe cat posibil constant, in fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecarui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor, aceasta putand varia intre 3 si 9 bari;
- temperatura de asternere, fara ca aceasta sa fie inferioara minimului fixat in articolul precedent.

20.3. Pentru obtinerea gradului de compactare prevazut , se determina, la inceputul lucrarilor, pe un sector experimental, numarul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuiesc utilizate, in functie de performantele acestora, de tipul mixturii si de grosimea stratului .

20.4. Lucrarile experimentale se fac inainte de inceperea asternerii stratului pentru lucrarea respectiva, utilizand mixtura asfaltica preparata in conditii similare cu cele pentru productia curenta.

20.5. Metoda propusa va fi satisfacatoare daca se permite sa se atinga in cel putin 95% din masuratorile efectuate un grad de compactare 100% ; cele 5% masuratori (restante) nu vor trebui sa aibe o compactitate inferioara valorii de 95% . Numarul atelierelor de compactare se va stabili in functie de numarul punctelor de asternere.

20.6. Operatia de compactare a mixturilor asfaltice trebuie sa fie astfel executata ca sa se obtina valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice, de deformabilitate si suprafatare (deflexiuni caracteristice).

20.7. Operatia de compactare se realizeaza cu compactoare cu pneuri si/sau compactoare cu rulouri netede, prevazute cu dispozitive de vibrare.

20.8. Rosturile transversale se compacteaza inclinat sau, de preferat, perpendicular pe axul drumului, la inceput prin suprapunerea ruloului pe asfaltul proaspat doar cca 15-20 cm, continuand progresiv, pas cu pas, pana la compactarea intregii zone calde cu toata latimea ruloului.

20.9. Rosturile longitudinale se compacteaza in lungul lor, astfel incat la inceput ruloul sa calce doar 15-20 cm pe asfaltul cald si continuand progresiv compactarea pana cand ruloul ajunge sa calce cca 15-20 cm pe asfaltul vechi.

20.10. Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri, pentru a se putea evita valurirea imbracamintii. Suprafata stratului se va controla in permanenta, micile denivelari care apar pe suprafata, se corecteaza dupa prima trecere a rulourilor compactoare pe toata latimea.

20.11. Conform reglementarilor tehnice in vigoare pentru imbracamintile bituminoase, atelierul de compactare este alcatuit din :

- compactor cu pneuri de 160 KN si compactor cu rulouri netede de 120 KN
- compactor cu rulouri netede de 120 KN

In tabelul nr. 13 este prezentat numarul minim de treceri pentru a obtine gradul de compactare minim necesar.

Tabel nr. 13

Tipul stratului	Atelier De compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri 160 kn	Compactor cu rulouri netede 120kn	Compactor cu rulouri netede 120kn
NR. TRECERI			
STRAT DE UZURA	10	4	12
STRAT DE LEGATURA	12	4	14

20.12. Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu sorturi de protectie. Ele nu trebuie niciodata sa se indeparteze la mai mult de 50 m in spatele finisorului.

#### ART.21. TRATAREA SUPRAFETEI

Dupa executarea imbracamintilor daca este cazul se procedeaza la inchiderea porilor suprafetei prin raspandire de 2...3 kg/mp nisip sort 0...3,15 mm bitumat cu 2...3% bitum prin cilindrare, exceptie facand betoanele asfaltice rugoase.

Se va da preferinta utilizarii nisipului de concasaj.

Pentru sectoarele ce se executa dupa 1 octombrie, sau executate inainte de aceasta data, in zone umbrite cu umiditate excesiva sau cu trafic foarte redus, se va realiza cu aprobarea Dirigintelui de santier pe baza constatarilor pe teren, inchiderea suprafetei prin badijonare.

Badijonarea se realizeaza prin stropire cu bitum sau cu emulsie cationica cu rupere rapida cu 60% bitum diluata cu apa (o parte emulsie cu 60% bitum pentru o parte apa curata nealcalina) si raspandire de nisip sort 0...3 mm cu un continut cat mai redus de praf (sub 0,09 mm) in cantitatile aratate mai jos:

a) stropire cu bitum	0,5 kg/mp
raspandire de nisip (de preferinta cu concasaj)	3...5 kg/mp
b) stropire cu emulsie cationica cu 60% bitum diluat cu apa	0,8...1 kg/mp
raspandire nisip	3...5 kg/mp

Inchiderea se poate face si cu suspensie de bitum filerizat diluata pana la 15 % continut de bitum cu aceiasi cantitate de nisip.

Inchiderea suprafetei se aplica in mod obligatoriu la imbracaminti din beton asfaltic cu agregate mari, in prima luna de la circulatie, printr-un tratament bituminos executat la cald.

### REGULUI SI METODE DE VERIFICARE A CALITATII

#### ART. 22. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE ANROBARE

22.1. Materialele destinate fabricarii mixturilor asfaltice pentru imbracamintile bituminoase se verifica in conformitate cu prescriptiile din standardele respective si conditiile aratate in prezentul caiet de sarcini.

22.2. Verificarile si determinarile se executa de laboratorul de santier si constau in urmatoarele:

a. Criblura

-natura mineralogical (ex. visual), STAS 6200/4  
granulozitatea , SR EN 13450 si SR EN 13242

b. Bitum

-penetratia la 25 °C SR EN 1426-02  
-punctul de inmuiere prin metoda inel si bila SR 1427-02;  
-ductilitatea la 25 °C

c. Pietris

-natura mineralogica (examinare vizuala); STAS 4606  
-granulozitatea, SR EN 13450 si SR EN 13242; SR 662  
-forma granulelor, SR EN 13450 si SR EN 13242; SR 662  
-parte levigabila STAS 4606;

d. Nisip natural

-natura petrografica si mineralogica STAS 4606;  
-granulozitatea STAS 4606 ;SR EN 13450 si SR EN 13242;SR 662:  
-parte levigabila STAS 4606;  
-continut de impuritati – corpuri straine; STAS 4606

-echivalent de nisip SR EN 13450 si SR EN 13242;

f. Nisip de concasaj

-granulozitatea STAS 4606 ;SR EN 13450 si SR EN 13242;SR 662:

-continut de corpuri straine; STAS 4606

-coeficient de activitate SR EN 13450 si SR EN 13242;

g. Filer

-continut de carbonat de calciu STAS 4605/9

-umiditate STAS 539;

-granulozitate STAS 539;

-coeficient de hidrofolie STAS 539;

22.3. Determinarea caracteristicilor fizice si mecanice ale mixturilor asfaltice pe probe cubice inclusiv a rezistentelor la compresiune la 22°C si 50°C, reducerea rezistentei la compresiune in apa dupa 28 de zile pentru fiecare continut de bitum, densitatea aparenta si absorbtia apei.

22.4. Certificatele de Conformitate ale materialelor din reteta de fabricatie (agregate, bitum, filer, amestecuri etc.).

22.5. Dupa verificarea caracteristicilor obtinute pentru compozitia propusa, Dirigintele de santier, daca nu are obiectii sau posibile propuneri de modificari, isi va da acordul cu privire la executia unui tronson experimental folosind formula reteta propusa de Antreprenor.

22.6. Constructorul va indica in mod clar limitele retetei de mixtura si va supune aceste studii preliminare spre aprobarea Dirigintelui de santier.

Daca este necesar, retelele de mixtura vor fi revizuite cu acordul Dirigintelui de santier.

**ART.23. CONTROLUL CALITATII STRATULUI BITUMINOS DUPA EXECUTIE**

23.1. Verificarea calitatii mixturilor asfaltice si a gradului de compactare se efectueaza prin metode nedistructive (determinarea densitatii aparente a stratului dupa compactare cu gamadensimetrul sau prin prelevarea de carote [o placa de min. (40x40) cm sau carote cilindrice echivalente pentru fiecare 7000 m<sup>2</sup> de suprafata executata].

23.2. Carotele se prevaleaza in prezenta delegatului executantului si al beneficiarului, la aproximativ 1m de la marginea stratului, incheindu-se un proces verbal.

23.3. Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor se fac de comun acord cu delegatul Beneficiarului, astfel incat ele sa reprezinte cat mai corect aspectul calitativ al stratului executat.

23.4. Imbracamintea bituminoasa strat de legatura, strat de uzura trebuie sa indeplineasca conditiile din Tabelul 14.

**Caracteristicile suprafetei imbracamintei bituminoase**

Tabelul 14

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metoda de incercare
1.	Uniformitatea in profil longitudinal.* Denivelari admisibile masurate sub dreptarul de 3 m, mm - strazi de categoria tehnica I...III - strazi de categoria tehnica IV	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$	SR 174-2
3.	Rugozitatea - Rugozitatea cu pendulul SRT, unitati SRT: • drumuri de clasa tehnica I-II • drumuri de clasa tehnica III • drumuri de clasa tehnica IV-V	$\geq 80$ $\geq 70$ $\geq 60$	STAS 8849

	- Rugozitatea geometrica, HS, mm: • drumuri de clasa tehnica I-II • drumuri de clasa tehnica III • drumuri de clasa tehnica IV-V	$\geq 0,7$ $\geq 0,6$ $\geq 0,55$	STAS 8849
	- Coeficientul de frecare ( $\mu$ GT): • drumuri de clasa tehnica I-II • drumuri de clasa tehnica III-V	$\geq 0,95$ $\geq 0,7$	Reglementari tehnice in vigoare cu aparatul de masura Grip Tester
4.	Omogeneitate. Aspectul suprafetei	Aspect fara degradari sub forma de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, slefuite.	Vizual

Nota: \*Planeitatea in profil longitudinal se determina fie prin masurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin masurarea denivelarilor sub dreptarul de 3 m.

23.5. Pentru caracterizarea unor sectoare limitate si izolate, cu defectiuni vizibile, stabilite de beneficiar sau de comisia de receptie se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mentiune speciala.

23.6. Incercarile se efectueaza conform STAS 1338/1 si STAS 1338/2 de catre laboratorul antreprenorului sau de un alt laborator autorizat si constau in:

- masurarea grosimii stratului;
- determinarea densitatii aparente, a absorbtiei de apa si a gradului de compactare;
- determinarea caracteristicilor mixturii asfaltice continute (compozitie, caracteristici fizico-mecanice, IB pe bitum extras) specificate in caietul de sarcini ale lucrarii.

23.7. Verificarea elementelor geometrice ale stratului si a uniformitatii suprafetei se face conform SR 174-2.

#### ART. 24. CONTROLUL PUNERII IN OPERA

##### 24.1. Controlul compactarii

###### a. Autocontrolul compactarii

In cursul executiei compactarii, Antreprenorul trebuie sa vegheze in permanenta la:

- cadenta executiei sa fie cea retinuta la tronsonul experimental.
- utilajele prescrise atelierului de compactare sa fie efectiv pe santier si in functiune continua si regulata;
- elementele definite practic in timpul incercarilor (sarcina fiecarui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea in pneuri, distanta maxima de departare intre finisor si primul compactor cu pneuri) sa fie respectate cu strictete.

Dirigintele de santier isi rezerva dreptul, in cazul unei autocontrol insuficient, sa opreasca lucrarile pe santier pana cand Antreprenorul va lua masurile necesare de remediere.

###### b. Controlul ocazional de compactare

Pe parcursul executiei lucrarilor, Dirigintele de santier isi va rezerva dreptul sa efectueze incercari pentru a se asigura ca nu exista abateri semnificative a rezultatelor obtinute, fie inopinat, fie ca urmare a constatarilor facute in cadrul verificarilor de autocontrol.

In cazul cand un asemenea control ocazional va da rezultate inferioare densitatii de referinta prescrisa, obtinuta in timpul studiului de alcatuire a produsului, Dirigintele de santier impune noi incercari de compactare anuland modalitatile de compactare initial fixate.

Daca aceste incercari noi nu permit sa se atinga densitatea de referinta, noi dispozitii sunt hotarate.

##### 24.2. Reglarea nivelmentului

Atunci cand se prevede o reglare a nivelmentului in raport cu repere independente soselei, verificarea cotelor este facuta in contradictoriu, pe suprafete corespunzatoare a fiecarei zi de lucru, in ax si la margine (intre 0,2 si 0,3 m de la marginea stratului) ca si in fiecare dintre profilele transversale ale proiectului si eventual in toate celelalte puncte fixate de Inginer.

Tolerantele pentru ecarturile constatate in raport cu cotele prescrise sunt:

+/- 1,5 cm pentru stratul de legatura si stratul de uzura.

Daca tolerantele sunt respectate in 95% din punctele controlate, reglarea este considerata convenabila.

### 24.3. Controlul denivelarilor

Controlul calitatii imbracamintei executata se refera la:

Verificarea elementelor geometrice si a regularitatii suprafetei imbracamintei prin:

- verificarea cotelor profilului longitudinal,
- verificarea latimii imbracamintei drumului, aceasta facindu-se la distanta de max.50m.
- verificarea regularitatii suprafetei;
  - a) in lungul drumului se efectueaza cu dreptarul de 3 m si cu pana
  - b) in sensul transversal denivelarile se masoara in punctele indicate in proiect cu sablonul avand profilul din proiect si lungimea egala cu latimea imbracamintei;

### 24.4. Rugozitatea stratului de uzura

Rugozitatea stratului de uzura va fi determinata prin masuratori cu pendulul SRT si vor fi respectate valorile minime prevazute in STAS 8849/87.

### 23.5.Frecventa controalelor

Frecventa controalelor de executie vor fi cele indicate in tabelul nr. 15.

Tabelul 15

Faza de executie	Natura controlului sau a incercarii	Categoria de control			Frecventa controlului
		A	B	C	
Executarea lucrarilor	Temperatura de asternere		X		Permanent
	Etalonarea atelierului de compactare	X			La inceputul executiei lucrarilor apoi un control ocazional de comp. Neconforma
	Controlul ocazional de compactare prin carotare		X	X	O carota la fiecare 250 ml drum
Controlul profilelor	Reglajul de suprafata :		X	X	In fiecare zi la sfarsit de santier
	Controlul cantitatii medii asternute			X	In fiecare punct indicat de Inginer
	Reglarea nivelmentului			X	In fiecare punct indicat de Inginer
	Controlul denivelarilor			x	In fiecare punct indicat de Inginer

A – incercari preliminare de informare;

B – controlul calitatii;

C – controlul de receptie.

## RECEPTIA LUCRARILOR

### ART.25. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia imbracamintilor bituminoase cilindrate la cald se efectueaza in conformitate cu HG 273/94 (Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora) in doua etape :

- la terminarea lucrarilor
- finala , la expirarea perioadei de garantie

Receptia la terminarea lucrarilor se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatii sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini .

Comisia de receptie examineaza lucrarile fata de prevederile proiectului privind conditiile tehnice si de calitate ale executiei precum si constatările consemnate in cursul executiei de catre organele de control (beneficiar, proiectant,diriginte).

In urma acestei receptii se incheie un proces verbal de receptie.

**ART.26. RECEPTIE FINALA**

Receptia finala se va face dupa expirarea perioadei de garantie in conformitate cu prevederile legale in vigoare HG 273/94.si prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Intocmit,  
S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
Ing. Sergiu Medrea

## **VII.5 CAIET DE SARCINI SEMNALIZARI RUTIERE (INDICATOARE SI MARCAJE ORIZONTALE)**

### **GENERALITATI**

Prezentul caiet de sarcini cuprinde conditiile obligatorii de realizare a marcajelor rutiere in conformitate cu prevederile Legislatiei de circulatie rutiera si a standardelor referitoare la semnalizarea rutiera.

### **INSTALAREA INDICATOARELOR PE DRUM**

Indicatoarele se instaleaza pe partea dreapta a drumului in sensul de mers, astfel incat sa se asigure o buna vizibilitate a acestora.

OBS. In cazuri speciale cand siguranta circulatiei impune, indicatoarele se pot repeta si pe partea stanga a drumului sau pe console.

Indicatoarele reflectorizante se vor instala astfel incat sa aiba o inclinare de  $80^{\circ}$  fata de axa caii.

La instalarea indicatoarelor cu folie reflectorizanta se vor respecta urmatoarele:

- unghiul in plan format de fata indicatorului cu perpendiculara la axa drumului este de  $5^{\circ}$  la indicatoarele de avertizare si de  $10^{\circ}$  la cele de localizare si de presemnalizare.

- inclinarea (in fata) a indicatorului in raport cu verticala este de  $2^{\circ}$ .

Inaltimea pana la marginea interioara a indicatorului este:

- la 1,80-2,20m fata de cota trotuarului in orase.

- la 0,60-1,20m pentru indicatoarele instalate in spatii verzi centrale, pe insule de dirijare in localitati sau in afara acestora precum si refugiile din statiile de tramvai.

Indicatoarele prevazute cu folie reflectorizanta se instaleaza astfel incat partea lor inferioara fata de cota caii in ax sa fie:

- de 1,50m pentru indicatoare triunghiulare, rotunde, de orientare si indicatoare diverse;

- de 1,30m pentru indicatoarele de localitate si presemnalizare pentru orientare in intersectii importante pe drumuri de continuare a directiei spre localitati importante.

- de 0,60m pentru indicatoare instalate pe spatii verzi centrale sau pe insule de dirijare.

Fac exceptie indicatoarele instalate pe portale sau console care trebuie sa asigure inaltimea de libera trecere a autovehiculelor de min. 5,50m.

Distanta de instalare a indicatorului in profilul transversal al drumului de la marginea indicatorului este de cel putin 0,50m si cel mult 2,00m.

### **PLANTAREA STALPILOR**

Lungimea stalpilor se stabileste astfel incat sa fie incastrati min.40cm in fundatia de beton de clasa C8/10 conform NE 012, respectiv min.80cm cand sunt plantati direct in pamant.

Montarea indicatoarelor se face, de regula, pe stalpi speciali destinati in acest scop, confectionati conform pct. 3.4 din STAS 1848/2, sau pe stalpii semafoarelor luminoase pentru dirijarea circulatiei, pe stalpi cu alte destinatii, pe console montate pe stalpi sau pe console incastrate in constructiile existente precum si pe portale sau console special proiectate pentru panourile de presemnalizare a intersectiilor.

Dispozitivele si modul de prindere a indicatoarelor metalice sunt exemplificate in STAS.

### **REGULI SI METODE DE VERIFICARE**

Verificarea calitatii indicatoarelor se face in timpul executiei, precum si cu ocazia receptiei.

Verificarile ce se efectueaza sunt:

- forma si dimensiunile, in conformitate cu STAS 1848/1. La dimensiuni se admit tolerante de  $\pm 1\%$  pentru indicatoarele metalice;

- planeitatea fetei, toleranta admisa fiind de 1mm la indicatoarele metalice;

- verificarea rezistentei si nedeformabilitatii dispozitivelor de prindere pe stalpi;

- aspectul si exactitatea executarii simbolului;



- aplicarea corecta a foliei reflectorizante, care trebuie sa prezinte o buna aderenta, sa nu aiba incresturi si umflaturi;

- aspectul si exactitatea inscriptiilor, fiind admisa toleranta de  $\pm 1$ mm pentru inaltime ale literelor pana la 130mm si o toleranta de  $\pm 2$ mm pentru inaltime mai mari; la grosimi ale literelor pana la 18mm, se admite o toleranta de  $\pm 5$ mm iar pentru grosimi mai mari se admite o toleranta de  $\pm 1$ mm.

Verificarea dupa montare a indicatoarelor consta in:

- respectarea prescriptiilor de instalare, tinand seama de distantele si inaltimele prevazute;

- modul de prindere pe stalpi;

- este interzisa montarea reclamelor si a altor panouri pe suprafata de teren cuprinsa in intre marginea platformei drumului si linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora si a nu distrage atentia conducatorilor de autovehicule.

Dispozitivele si modul de prindere a indicatoarelor pe stalpi se va face conform proiectului de executie.

### CONDITII TEHNICE PENTRU VOPSELE

Pentru marcajele rutiere pot fi utilizate urmatoarele materiale;

- **Vopsea de marcaj alba, ecologica, monocomponenta, diluabila cu apa si uscare la aer (fara solventi organici)** Aceasta vopsea trebuie sa garanteze vizibilitatea in orice conditii.

Vopseaua va fi aplicata peste o amorsa corespunzatoare. Marcajele vor fi aplicate cu mijloace adecvate (pentru amorsa, vopsea, microbule si bile de sticla) sau vor fi asternute manual in functie de tipul de marcaj. Durata de serviciu a marcajelor trebuie sa fie de minimum 18 luni .

- **Marcaje termo-plastice sau din banda alba auto-adeziva cu aplicare la cald sau la rece.**

Acestea trebuie sa intruneasca aceleasi conditii tehnice ca si vopseaua de marcaj. Perioada de serviciu a marcajelor trebuie sa fie de minimum 36 luni. Ofertantul va asigura Beneficiarului tehnologia de aplicare si fisele tehnice pentru asternerea marcajului termo-plastic.

Materialele trebuie sa fie puse la dispozitie de o firma acceptata de Beneficiar.

Certificatele de calitate eliberate de laboratoarele internationale (cel putin echivalent cu BAST si LGA) trebuie sa fie anexate la materialele utilizate.

### CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE SI BILE DE STICLA

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizeaza un anumit tip de microbule sau bile de sticla. Tipul si dozajul de microbule, va fi recomandat de fabricantul de vopsea de marcaj, conform certificatului de omologare al vopselei. Ambalarea microbulelor se face in saci etansi, sigilati. Timpul de depozitare in ambalaj este de minim 12 luni.

### TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

**1. Marcaje longitudinale** care la rândul lor se subdivid in marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulatie pe drumurile cu doua benzi ;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea partii carosabile.

Toate aceste marcaje executate sunt reprezentate prin:

- linie simpla sau dubla continua;
- linie discontinua simpla sau dubla;
- linie dubla compusa dintr-o linie continua si una discontinua.

*Marcaje de separare a traficului pe drumurile cu doua benzi de circulatie*

- singura linie discontinua, cu spatii intre segmente in functie de conditiile drumului;
- linie continua si una discontinua alaturata, care nu permite depasirea liniei continue;
- linie dubla continua, care nu permite depasirea nici uneia din cele doua linii.

*Marcaje de delimitare a benzilor*

- o linie discontinua, cu spatii intre segmente in functie de conditiile drumului;

*Marcaje de delimitare a partii carosabile.*

- Linii continue simple pe autostrazi, drumuri nationale si pe partea exterioara a curbelor periculoase ;

- Linii simple discontinue pentru celelalte categorii de drumuri ;
- Linii simple discontinue marcand benzile de accelerare, decelerare si de viraj fata de benzile principale de circulatie.

#### *Marcaje discontinue*

- Segmente scurte cu spatii mari in conditii normale de circulatie;
- Segmente lungi cu spatii scurte la curbele periculoase, inclusive pe zonele unde sagetile avertizeaza „intrarea pe banda”.

#### *Marcaje pentru supralargirea in curbe*

- Pentru supralargiri < 1m, toate supralargarile vor fi amenajate pe partea interioara a curbei;
- Pentru largiri > 1m, partea interioara a curbei va fi largita cu 1m + 60% din spatiul ramas iar banda de circulatie exterioara va fi largita cu 40% din ceea ce ramane.

## **2. Marcaje transversale**

**a. de oprire** - linie continua având latimea de 0,40 m, astfel încât in locul de oprire sa fie asigurata vizibilitatea in intersectie;

**b. de cedare a trecerii** - linie discontinua, latime de 40 cm care poate fi precedata de un triunghi .

**c. de traversare pentru pietoni** - se executa prin linii paralele cu axa caii, cu latimea de 40 cm iar lungimea lor fiind de 3 sau 4 m functie de viteza de circulatie pe zona respectiva mai mica de 50 km/h nu mai mare de 50 km/h

In intersectiile cu circulatie pietonala foarte intensa marcajele trecerilor de pietoni pot fi completate prin sageti indicând semnele de traversare.

**d. de traversare pentru biciclete** - se executa prin doua linii intrerupte.

## **3. Marcaje diverse**

- **de ghidare** folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie sa le urmeze in traversarea intersectiei;

- **pentru spatii interzise** se executa prin linii paralele care pot fi sau nu incadrate de o linie continua realizate .

- **pentru interzicerea stationarii;**

- **pentru locurile de parcare pe partea carosabila:**

- a. transversala pe axa sau marginea caii;
- b. inclinata fata de axa sau marginea caii;
- c. paralela cu axa sau marginea caii;

- **curbele deosebit de periculoase** situate dupa aliniamente lungi pot fi precedate de marcaje de reducere a vitezei constituite din linii transversale cu latime de 0,40 m .

## **4. Aplicarea Marcajelor**

Marcajele rutiere realizate din vopsea de marcaj alba, ecologica, mono-componenta, diluabila cu apa trebuie sa garanteze vizibilitatea in orice conditii.

Vopseaua va fi aplicata ca o pelicula de 2000 microni pe amorsa corespunzatoare.

Marcajele termo-plastice vor avea vizibilitate buna in toate conditiile. Acestea vor fi aplicate in stricta conformitate cu instructiunile producatorului si cu aprobarea Dirigintelui de santier.

## **APLICAREA MARCAJELOR**

### **Generalitati**

Lucrarea poate sa inceapa dupa ce au fost indeplinite urmatoarele operatiuni preliminare:

- Antreprenorul a obtinut aprobarile necesare de la Administratia strazilor si de la Politia Rutiera in ceea ce priveste inchiderea sectoarelor de drum ;
- Zona de desfasurare a lucrarilor a fost semnalizata corespunzator cu indicatoare de circulatie pentru dirijarea temporar a traficului si cu conuri reflectorizante.
- S-a obtinut aprobarea dirigintelui de santier.

Structura rutiera va fi pregatita in conformitate cu normativele romanesti si in plus :

- Pe carosabilul din beton unde trebuie sa se aplice marcajul, suprafata transversala va fi curatata prin perierea cu peria de sarma sau cu alte mijloace aprobate. Inainte de aplicarea materialului termoplastic, se va aplica un liant compatibil cu suprafata drumului si materialul de marcaj, conform instructiunilor fabricantului;

- Pe carosabilul realizat cu tratamente bituminoase, acolo unde trebuie aplicat marcajul, inaintea aplicarii se va indeparta toata criblura in surplus.

Materialele utilizate la marcajul drumurilor vor fi aplicate numai pe suprafetele curate si uscate. Marcajele nu vor fi brazdate. Marcajele longitudinale vor fi aplicate cu mijloace mecanice pe un traseu strict definit.

Trasarea manuala a marcajelor nu va fi permisa, exceptand sagetile de dirijare si marcajele similare.

#### **Trasarea marcajelor**

- Trasarea punctelor va fi facuta pe partea carosabila folosind mijloacelor de trasare corespunzatoare;
- Trasarea va fi in conformitate cu prevederile proiectului;
- Consultantul va verifica trasarea inainte de a se face marcajul final.

#### **Marcajul final**

- Suprafetele vor fi bine curatate si uscate inainte de inceperea aplicarii marcajului;
- Suprafetele marcate in prealabil vor fi curatate mecanic;
- Amorsa si vopseaua vor fi aplicate conform instructiunilor producatorului.

### **CONTROLUL DE CALITATE**

#### **Generalitati**

**Antreprenorul va pregati „Planul Controlului de Calitate” care va fi aprobat de catre Consultant.**

Cu toate ca Planul Controlului de Calitate este aprobat, Dirigintele de santier poate cere teste suplimentare in cazul in care se considera necesar, pentru a se asigura ca lucrarile sunt in conformitate cu Caietul de sarcini.

Planul Controlului de calitate va contine, dar nu se va limita la urmatoarele:

- Masuri care sa asigure faptul ca vopseaua este bine amestecata si trecuta prin sita inainte de aplicare;
- Testarea periodica a grosimii peliculei de vopsea;
- Testarea periodica a cantitatii si distributiei microbilelor.

Intocmit,  
S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
Ing. Sergiu Medrea

## VIII BREVIARE DE CALCUL

### VIII.1 DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE

Se va dimensiona structura rutiera pe platforma carosabila adiacenta blocului 20 de apartamente din cartierul Istru, Giurgiu, conform normativului PD 177 - 2001.

#### PRESCRIPTII GENERALE:

Dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide se bazeaza pe indeplinirea concomitenta a urmatoarelor criterii:

- Pentru sisteme rutiere suple:
  - ⇒ Deformatia specifica de intindere admisibila la baza straturilor bituminoase;
  - ⇒ Deformatia specifica de compresiune admisibila la nivelul patului drumului;

Metoda analitica de dimensionare se bazeaza pe stabilirea unei alcatuiri a sistemului rutier, in conformitate cu prescriptiile tehnice in vigoare si verificarea starii de solicitare a acestuia, sub actiunea traficului de calcul, astfel incat sa indeplineasca criteriile de dimensionare.

Pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare este necesar sa se efectueze in prealabil studii, in vederea obtinerii urmatoarelor date:

- Compozitia si intensitatea traficului si evolutia in perspectiva a acestuia;
- Caracteristicile geotehnice ale pamantului de fundare;
- Regimul hidrologic al complexului rutier (tipul profilului transversal, modul de asigurare a scurgerii apelor de suprafata, posibilitatile de drenare, nivelul apei freatic).

Dimensionarea sistemului rutier comporta urmatoarele etape:

- Stabilirea traficului de calcul, conform capitolului 3;
- Stabilirea capacitatii portante la nivelul patului drumului, conform capitolului 4;
- Alegerea unei alcatuiri a sistemului rutier, conform capitolului 5;
- Analiza sistemului rutier la solicitarea osiei standard, conform capitolului 6;
- Stabilirea comportarii sub trafic a sistemului rutier, conform capitolului 7.

Caracteristicile incarcarii din trafic (osia standard de 115 kN) sunt:

- sarcina pe rotile duble:  $P/2 = 57.5 \text{ KN}$
- raza suprafetei circulare echivalente/suprafetei de contact pneu - drum:  
 $r = 0.171 \text{ m}$
- presiunea de contact:  $p = 0.625 \text{ MPa}$

#### SE CUNOSC URMATOARELE DATE:

- Traficul de calcul s-a stabilit pentru strazi de categoria IV cu o banda de circulatie si cu parcuri laterale.
- Traficul de calcul exprimat in m.o.s., pentru o strada de categoria IV se va calcula corespunzator unei perioade de perspectiva de 15 ani conform PD 177-2001.
- Tinand cont de faptul ca acesta platforma carosabila s-a considerat a fi strada de categoria IV, iar traficul predominant este format din autoturisme de mici dimensiuni si ocazional din masini de interventie, s-a adoptat un trafic de calcul corespunzator unui trafic usor, si anume:
  - $N_c^{15} = 0.1 \text{ m.o.s.}$
- Tipul de pamant din terenul de fundare si conditiile locale conform studiului geotehnic, STAS 1709/1 si STAS 1709/ 2, sunt:
  - **Tipul climateric I**
  - **Regimul hidrologic 1**

○ Tipul de pamant P3-P4

⇒ Modulul de elasticitate al pamantului de fundare este:

$E_p = 80 \text{ MPa}$ ,  $\mu = 0.35$  (tabel 2 si 3, PD 177-2001)

➤ Structura rutiera propusa:

1	Strat de BA 16	→ h = 4 cm
2	Strat de BAD 20	→ h = 6 cm
3	Strat piatra sparta	→ h = 15 cm
4	Strat de balast	→ h = 15 cm

Patul drumului (teren de fundare)

**DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE:**

**Structura rutiera si schema de calcul:**

1		Strat de uzura BA 16	→ h = 4 cm	→ E = 3600 MPa	→ $\mu = 0.35$
2	$\epsilon_r$	Strat de legatura BAD 20	→ h = 6 cm	→ E = 3000 MPa	→ $\mu = 0.35$
3		Strat de piatra sparta	→ h = 15 cm	→ E = 500 MPa	→ $\mu = 0.27$
4		Strat de balast	→ h = 15 cm	→ E = 300 MPa	→ $\mu = 0.27$
z		Patul drumului	→ h = $\infty$	→ $E_p = 80 \text{ MPa}$	→ $\mu_p = 0.35$

Rezultatele obtinute cu ajutorul programului de calcul CALDEROM conf. PD 177-2001:

DRUM: PLATFORMA CAROSABILA			
R E Z U L T A T E:		DEFORMATIE	DEFORMATIE
R	Z	RADIALA	VERTICALA
cm	cm	microdef	microdef
.0	-10.00	.200E+03	-.291E+03
.0	10.00	.200E+03	-.733E+03
.0	-40.00	.275E+03	-.344E+03
.0	40.00	.275E+03	-.705E+03

**Stabilirea comportarii sub trafic a sistemului rutier:****Rata de degradare la oboseala:**

$$N_c^{15} = 0.1 < 1 \text{ m.o.s.}$$

$$N_{adm} = 24.5 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3.97} = 1.80$$

$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}} = 0.055$$

$$\Rightarrow RDO = 0.055 \leq RDO_{adm} = 1 \quad (A)$$

**Deformatia specifica verticala de compresiune la patul caii:**

$$N_c^{15} = 0.1 < 1 \text{ m.o.s.}$$

$$\epsilon_{zadm} = 600 \times N_c^{-0.27} = 1117.25$$

$$\Rightarrow \epsilon_z = 705 \leq \epsilon_{zadm} = 1117.25 \quad (A)$$

**NOTA: - Structura rutiera se verifica la incarcarea din trafic.**

## VIII.2 VERIFICAREA STRUCTURII LA INGHET - DEZGHET

Se va verifica la inghet – dezghet structura rutiera supla pentru platforma carosabila adiacenta blocului 20 de apartamente din cartierul Istru, Giurgiu, conform STAS 1709 – 1/90 si STAS 1709 – 2/90.

### SE CUNOSC URMATOARELE:

➤ **Structura rutiera:**

1	<b>Strat de BA 16</b>	→ <b>h = 4 cm</b>
2	<b>Strat de BAD 20</b>	→ <b>h = 6 cm</b>
3	<b>Strat de piatra sparta</b>	→ <b>h = 15 cm</b>
4	<b>Strat balast</b>	→ <b>h = 15 cm</b>

- Tipul de pamant din terenul de fundare si conditiile locale conform studiului geotehnic, STAS 1709/1 si STAS 1709/ 2, sunt:
- **Tipul climateric I**
  - **Regimul hidrologic 1**
  - **Tipul de pamant P3-P4**
- indicele de inghet, de calcul pentru structura rutiera supla  $I_{max}^{5/30}$ , conform STAS 1709 – 1/90 este:  $I_{max}^{5/30} = 350$
- Adancimea de inghet in complexul rutier se determina pe baza curbelor din STAS 1709 – 1/90, cu ajutorul indicelui de inghet  $I_{max}^{5/30}$ , a tipului climatic, a regimului hidrologic si a tipului de pamant si este: **Z = 73 cm**

### VERIFICAREA LA INGHET – DEZGHET IN COMPLEXUL RUTIER:

In urma modernizarii platformei carosabile adiacenta blocului 20 de apartamente din cartierul Istru, Giurgiu, conform STAS 1709 – 2/90 ne vom situa in cazul urmatoar:

- ⇒ Imbracaminte bituminoasa cu  $I_{st\ degr} \geq 0$
- ⇒ Nu exista acostamente (platforma carosabila va fi incadrata de borduri si trotuare impermeabilizate)
- ⇒ Scurgerea apelor este asigurata in tot timpul anului
- ⇒ Nivelul cel mai ridicat al apei freatice fata de patul drumului este la o adancime mai mare decat cea critica, care pentru tipul de pamant P3-P4 este  $h_{cr} = 3.00$  m.

Conditii hidrologice sunt favorabile, iar conform STAS 1709 – 2/90 tabelul 3 nu este necesara verificarea rezistentei la inghet-dezghet a complexului rutier.

## **CAPITOLUL B: PIESE DESENATE**

<b>I</b>	<b><u>Plan de incadrare in zona 1 : 25000</u></b>	<b><u>PI</u></b>
<b>II</b>	<b><u>Plan de amplasament 1 : 2000</u></b>	<b><u>PA</u></b>
<b>III</b>	<b><u>Plan de situatie 1 : 250</u></b>	<b><u>PS</u></b>
<b>IV</b>	<b><u>Plan de trasare 1: 250</u></b>	<b><u>PT</u></b>
<b>V</b>	<b><u>Profiluri transversale tip 1 : 50</u></b>	<b><u>PTT</u></b>
<b>VI</b>	<b><u>Sectiuni caracteristice 1 : 50</u></b>	<b><u>PSC</u></b>
<b>VII</b>	<b><u>Detalii de executie 1 : 50</u></b>	<b><u>DE</u></b>

Intocmit,  
S.C. C&I Constructii si Inginerie S.R.L.  
Ing. Sergiu Medrea