

# MEMORIU TEHNIC

## „REABILTARE STRADA TIGARETEI”

Proiectant de Specialitate: SC SABE SRL

Nr. proiect: 15/2024

Faza: P.T. + D.D.E.

Numele si prenumele verficatorului

Atestat

Marin George Catalin

Firma: \_\_\_\_\_

Adresa, Tel, Fax: B-dul Regina maria

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

Nr\_200\_Data\_31.07.2025

conform registru evidenta

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinta: \_\_A4, B2, D\_\_

A proiectului Reabilitare strada Țigaretei „, din municipiul Sfântu Gheorghe, județul Covasna

Fazade proiectare DTAC Pt De Cs din: \_\_2025

### 1. Date de identificare:

- Proiectant general: \_\_SABE SRL
- proiectant de specialitate \_\_\_\_\_
- investitor \_\_UAT Sfantu Gheorghe
- amplasament judet/sector \_\_Covasna \_localitate Sfantu Gheorghe
- data prezentarii documentatiei pentru verificare \_\_30.07.2025\_\_

### 2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei:

Prin proiect s-a stabilit Solutia tehnice de amenajare strada astfel:

Lățime parte carosabilă. 1x3.50 m

Lățime piste biciclete . 2x1.25 m

Lățime spațiu siguranță piste 1x0.5 m

Lățime parcare auto. 1x2.50 m

Lățime trotuare. 2x1.00 m

#### Parte carosabila:

**Sistem rutier nou - SRN1 (aplicat pentru carosabil, parcuri, stații BUS, piste biciclete)**

- 4 cm beton asfaltic MAS16rul50/70;
- geocompozit antifisura;
- 6 cm binder de criblură BAD22.4leg50/70;
- 20 cm strat de baza piatra sparta;
- 25 cm Balast – strat de fundație;
- 25 cm Balast – strat de forma;

#### Scurgerea apelor

Scurgerea apelor de pe platforma drumului se va asigura prin pantele longitudinale si transversale ale părții carosabile prin guri de scurgere;.

#### Spatii verzi

- a. Spatii verzi încadrate in bordura – km 0+755 – 0+990, aflate intre partea carosabila si trotuar. Suprafața 252 mp

- b. Spatii verzi intre limita de proprietate si trotuar

Se vor amenaja spatii verzi unde va fi posibil. Se va așterne un strat de pământ vegetal si va fi înierbat cu iarba rezistenta, specifica condițiilor climatice specifice. Suprafața 1844 mp

#### Parcări autoturisme si autobus

Se vor amenaja 71 locuri de parcare pentru masini, 2 pentru autobuze, si 3 statii pentru autobus. Parcările se vor realiza cu aceeași structura rutiera ca si a carosabilului:

## **FOAIE DE PREZENTARE**

Denumire obiectiv: „Reabilitare strada Țigaretelor”, din municipiul Sfântu Gheorghe, județul Covasna

Beneficiar: Municipiul Sfântu Gheorghe

Proiectant de Specialitate: SC SABE SRL – Lelicieni, jud. Harghita

Nr. proiect: 15/2024

Faza: P.T. + D.D.E.

**PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE**

Proiect nr. 15/2024

**Beneficiar:** Municipiul Sfântu Gheorghe

**Faza:** PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE (PT+DDE)

**Obiectiv:** „ Reabilitare strada Țigaretiei „ din municipiul Sfântu Gheorghe, județul Covasna

**Proiectant de Specialitate - Infrastructura:** SC SABE SRL

**Adresa:** Leliceni, jud. Harghita

**FISA PROIECTULUI. LISTA DE SEMNATURI.**

Proiect nr. 15/ PT+DDE /2024

**Beneficiar:** Municipiul Sfântu Gheorghe

**Faza:** DOCUMENTATIE TEHNICA PENTRU AUTORITAZITIA DE  
CONSTRUIRE ( DTAC ) + PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE (PT+DDE)

**Obiectiv:** „ Reabilitare strada Țigaretiei „ din municipiul Sfântu Gheorghe, județul  
Covasna

**Proiectant de Specialitate - Infrastructura:** SC SABE SRL

**Adresa:** Leliceni, jud. Harghita

**LISTA DE SEMNATURI:**

**SEF PROIECT:** ing. György Béla

**PROIECTANT:** ing. Lucian Daina

**DESENAT:** ing. György Béla

S.C. SABE S.R.L.  
RO4075561  
J19/496/1993

**BORDEROU**

**A. PĂRȚI SCRISE:**

**I. Memoriu tehnic general**

**1. Informații generale privind obiectivul de investiții**

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

1.2. Amplasamentul

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de  
fezabilitate/documentația de  
avizare a lucrărilor de intervenții

1.4. Ordonatorul principal de credite

1.5. Investitorul

1.6. Beneficiarul investiției

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

**2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții**

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) descrierea amplasamentului;

b) topografia;

c) clima și fenomenele naturale specifice zonei;

d) geologia, seismicitatea;

e) devierile și protejările de utilități afectate;

f) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii;

g) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea;

h) căile de acces provizorii;

i) bunuri de patrimoniu cultural imobil.

2.2. Soluția tehnică cuprinzând:

a) caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;

b) varianta constructivă de realizare a investiției;

c) trasarea lucrărilor;

d) protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier;

e) organizarea de șantier.

**II. Memorii tehnice pe specialități**

a) Memorii corespondente domeniilor/subdomeniilor de construcții

**III. Breviare de calcul**

**IV. Caiete de sarcini**

**V. Liste cu cantități de lucrări**

**VI. Graficul general de realizare a investiției publice**

**VII. Program de faze determinante**

**VIII. Program de control al calității lucrărilor**

**IX. Program de urmărire curentă a comportării în exploatare a lucrărilor proiectate**



**B. PĂRȚI DESENATE:**

Plan de încadrare în zona	sc. 1:10000
Plan de situație	sc. 1:500
Profil longitudinal	sc. 1:1000/100
Profile transversale	sc. 1:50
Profile transversale tip	sc. 1:100
Detalii de execuție	sc. 1:50/1:30/1:20

## I. Memoriu tehnic general

### 1. Informații generale privind obiectivul de investiții

Prin tema de proiectare se cere elaborarea Proiectului Tehnic și a Detaliilor de Execuție pentru Reabilitarea străzii Țigaretei din municipiul Sfântu Gheorghe.

Lungimea traseului străzii este de 991m.

Municipiul Sfântu Gheorghe este situat în colțul de sud-est al Transilvaniei, în Carpații Orientali, în bazinul Oltului Superior, în Depresiunea Brașovului. Altitudinea medie este de 520-580 m. Orașul este situat pe o suprafață de 10 kilometri pătrați, fără a include municipalitățile Chilieni(maghiară Kilyén), Coșeni(maghiară Szotyor) și Sugásfördő.



Se află la intersecția câtorva drumuri, cel mai important fiind DN12 ce leagă municipiul Brașov(33 km) de municipiul Miercurea Ciuc(70km). Sfântu Gheorghe se mai află la 198 km nord de București și 250 km sud-est de Cluj.

### **1.1. Denumirea obiectivului de investiții**

Reabilitare strada Țigaretiei.

### **1.2. Amplasamentul**

Strada propusă spre Reabilitare se afla in intravilanul municipiului Sfântu Gheorghe, jud Covasna.

### **1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții**

**1.4. Ordonatorul principal de credite:**  
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE

**1.5. Investitorul**  
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE

**1.6. Beneficiarul investiției**  
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE

**1.7. Elaboratorul proiectului**  
SC SABE SRL

### **2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții**

**2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:**

#### **a) descrierea amplasamentului;**

Municipiul Sfântu Gheorghe este situat în colțul de sud-est al Transilvaniei, în Carpații Orientali, în bazinul Oltului Superior, în Depresiunea Brașovului. Altitudinea medie este de 520-580 m. Orașul este situat pe o suprafață de 10 kilometri pătrați, fără a include municipalitățile Chilieni(maghiară Kilyén), Coșeni(maghiară Szotyor) și Sugásfördő.

Strada analizata care face obiectul prezentei documentatii este amplasata in intravilanul Municipiului Sfantu Gheorghe fiind in proprietatea si administrarea acestuia.

Lungimea strazii propuse spre reabilitare este de 991 m.

**b) topografia;**

Amplasamentul are posibilitatea accesului dinspre est, de pe drumul european spre Miercurea Ciuc (E578) prin intersecția amintită cu sens giratoriu, respectiv dinspre vest, de pe drumul județean spre Arcuș (121B).

**c) clima si fenomenele natural specifice zonei**

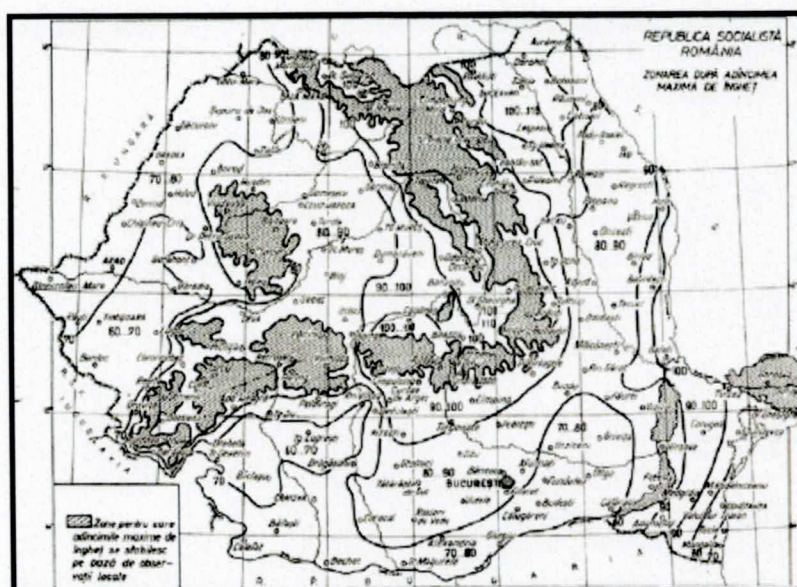
**Date climatice:**

Amplasamentul aparține zonei de climat temperat-continental cu puternice influențe baltice, ceea ce conferă un regim de precipitații bogat atât pe timpul iernii, cât și pe timpul verii.

Din observațiile meteorologice plurianuale se constată că din punct de vedere termic zona analizată este caracterizată prin temperaturi medii anuale de 9-10°C. Temperatura minima a aerului coboară pana la cca. -25°C în lunile de iarnă și atinge valori maxime de cca. +29°C în cele de vară. Cea mai caldă lună a anului este iulie (cu o temperatură medie de 18-19°C), iar cea mai rece, ianuarie (-3,5 ÷ -20°C).

Cantitățile de precipitații sunt destul de reduse, 500-700 mm/an, cu valori mai ridicate (600 -700) în lunile de vară (iunie – iulie) și valori mai scăzute în lunile de iarnă - începutul primăverii (ianuarie – februarie-martie).

Adâncimea maxima de îngheț este de 100-110 cm conform STAS 6054/77, privind "Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț – adâncimi maxime de îngheț", prezentate în harta de mai jos:



Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Romaniei. Conform STAS 6054

În conformitate cu STAS 1709/1-90: „Adancimea de inghet în complexul rutier”, amplasamentul investigat prezintă un tip climatic II, cu indicele de umiditate Thornthwaite  $I_m = 0 \dots 20^\circ\text{C} \times \text{zile}$ .

Pământurile identificate ca teren de fundare, imediat sub zestre existentă fac parte din categoria pământurilor medii de fundare - bune de fundare și pot fi încadrate în categoria pământurilor de tip P5, sensibile foarte sensibile la îngheț.

#### **d) geologia, seismicitatea**

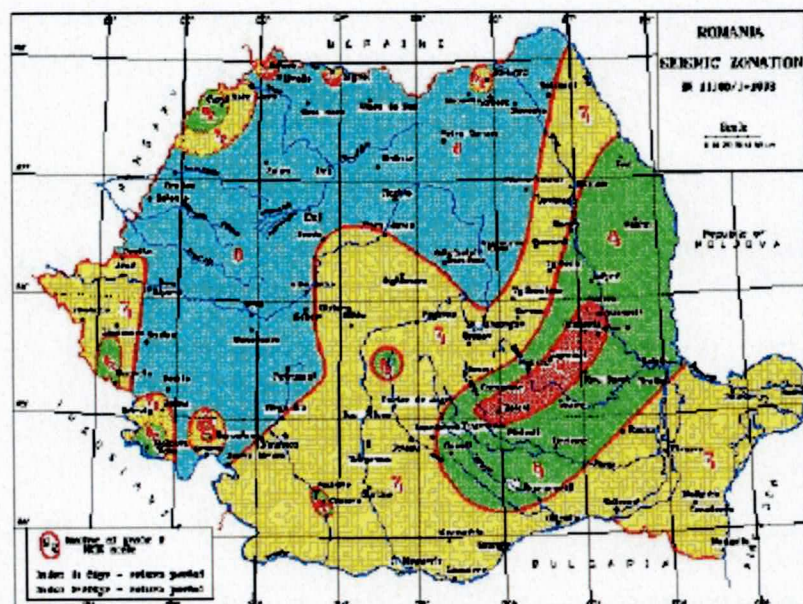
##### **Caracteristici geomorfologice și geologice**

Particularitățile geotehnice ale terenului conform studiului geotehnic anexat elaborat de către INFRATECH CONSTRUCT SRL (nr. proiect 338 / 2021.):

- s-au executat: 2 foraje geotehnice, 2 prelevări probe/analize de laborator geotehnic
- adâncimea de îngheț în zonă este la -1.00m - 1,10 m conform STAS 6054-85;

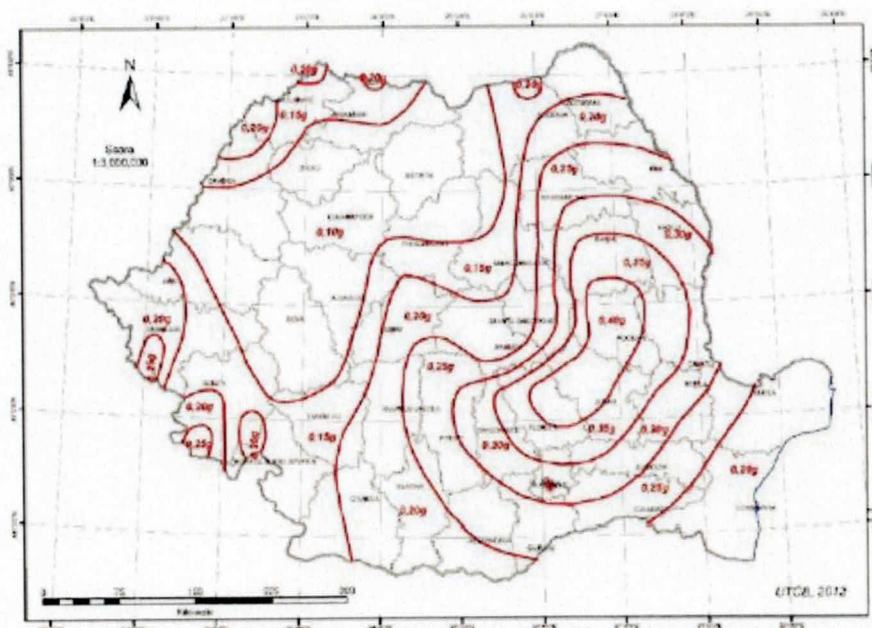
##### **Date seismice**

Zona studiată este încadrată, conform cu SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României” – la gradul 7 pe scara MSK (harta de mai jos).



SR 11100/1-93 - "Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României"

Conform Normativului P100-1/2013 privind proiectarea antiseismică, amplasamentul aparține zonei seismice care se caracterizează printr-o valoare  $a_g = 0,20 \text{ g}$  și o perioadă de control (colt) a spectrului de răspuns  $T_c = 0,70 \text{ s}$  (după harta cu zonarea seismică a teritoriului României - valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare (prezentate mai jos)).



Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  cu  $IMR = 100$  ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani conform P100 - 2013

Mișcarea seismică într-un punct pe suprafața terenului este reprezentată prin spectre de răspuns elastic pentru accelerații absolute.

Acțiunea seismică orizontală pentru proiectare este descrisă prin două componente ortogonale ale mișcării seismice considerate independente între ele. În proiectare, spectrul de răspuns elastic accelerațiilor absolute se consideră același pentru cele 2 componente.

Condițiile locale de teren sunt descrise simplificat prin valorile perioadei de control (Colt)  $T_c$  a spectrului de răspuns pentru zona amplasamentului considerat. Aceste valori caracterizează sintetic compoziția de frecvențe a mișcărilor seismice.

Perioadele de colț sunt limitele domeniului de perioade în care accelerația spectrală are valorile maxime și este modelată simplificat printr-un palier de valoare constantă.

Perioada de control (colt)  $T_c$  a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative,  $T_c$  se exprimă în secunde.

Conform Foto, pentru amplasamentul analizat, valoarea perioadei de colț a spectrului de răspuns este  $T_c = 0,7$  s.

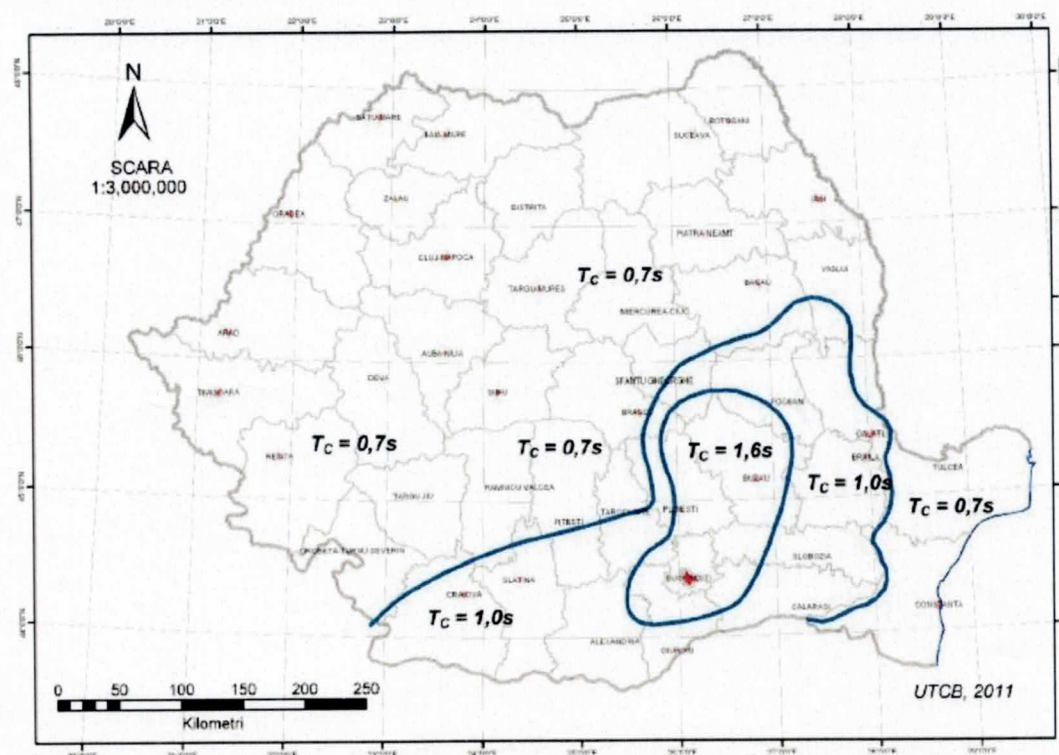


Figura 3.2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț),  $T_c$  a spectrului de răspuns

#### e) devierile și protejările de utilități afectate;

Există branșamente funcționale la rețelele publice de utilități pe întreaga lungime a străzii.

**f) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii;**

Investiția ce face obiectul prezentei documentații nu necesita realizarea unei rețele de utilități. În faza de execuție a lucrărilor se impune realizarea rețelelor de utilități în zona organizării de șantier pe toată durata execuției.

Energia electrică folosită pentru alimentarea utilajelor și instalațiilor de pe șantier se va asigura din rețele de joasă tensiune din apropiere cu respectarea tuturor prevederilor legale sau din sursă proprie de energie.

**g) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea;**

Amplasamentul are posibilitatea accesului dinspre est, de pe drumul european spre Miercurea Ciuc (E578) prin intersecția amenajată cu sens giratoriu, respectiv dinspre vest, de pe drumul județean spre Arcuș (121B).

**h) căile de acces provizorii;**

Se vor amenaja căi de acces provizorii din drumul principal și drumurile laterale.

**i) bunuri de patrimoniu cultural imobil.**

Nu este cazul

**2.2. Soluția tehnică cuprinzând:**

**a) caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;**

**Încadrarea tehnică:**

Construcțiile propuse se încadrează la categoria normală „C” de importantă.

**b) varianta constructivă de realizare a investiției;**

La baza alegerii soluțiilor de proiectare, au stat următoarele criterii principale:

- respectarea temei de proiectare la cererea strictă a Beneficiarului.
- respectarea Documentației de Avizare a Lucrărilor
- respectarea normelor tehnice în vigoare.

**Structuri rutiere carosabil:**

**Sistem rutier nou - SRN** (aplicat pentru carosabil, piste de biciclete, parări, stații BUS)

- 4 cm beton asfaltic MAS16rul50/70;
- geocompozit antifisura 50/50;
- 6 cm binder de criblură BAD22.4leg50/70;
- 20 cm strat de baza din piatra sparta;
- 25 cm Balast – strat superior de fundație;
- 25 cm Balast – strat de forma de fundație;

**Sistemul rutier nou – se afla încadrat în borduri mari prefabricate din beton având dimensiuni 50x25x20;**



Astfel soluțiile propuse privesc în special realizarea capacității structurilor rutiere de a prelua solicitările traficului estimat pentru perspectiva de 15 ani și de a asigura siguranța în exploatare.

Realizarea semnalizării orizontale si verticale, marcaj longitudinal, indicatoare rutiere.

#### **Dispozitive de scurgere a apelor pluviale**

Scurgerea apelor de pe platforma drumului se va asigura prin pantele longitudinale si transversale ale părții carosabile spre gurile de scurgere.

#### **c) trasarea lucrărilor;**

Se realizează de către antreprenorul lucrării pe baza datelor de trasare furnizate de proiectant.

Materializarea pe teren a lucrărilor se face prin șablonare. Picheții și șabloanele trebuie să materializeze: axa circulațiilor carosabile și înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii;

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare:

- defrișări, dacă e cazul
- curățirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni
- decaparea si depozitarea pământului vegetal
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafața sau subterane

#### **d) protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier;**

Protejarea lucrărilor și a materialelor din șantier cade în sarcina executantului până vor fi predate beneficiarului.

Pentru protejarea lucrărilor de terasamente din pământ, executantul va lua măsuri de scurgere a apelor pluviale prin executarea de șanțuri provizorii în zonele de băltire.

Lucrările de betonare în elevații vor fi executate în perioada optimă, luând măsurile necesare pentru asigurarea siguranței în zonă.

Având în vedere faptul ca proiectul propus se încadrează în categoria "lucrărilor de drumuri/ străzi" implementarea acestuia nu presupune racordarea la utilități – alimentare cu apă, canalizare, electricitate, gaz, aceste facilități urmând să fie asigurate doar în zona șantierului (punctul de lucru).

În afara de organizarea de șantier, lucrarea în sine nu necesită consum de apă tehnologică, electricitate, gaze.

Pentru organizarea de șantier se va alege amplasamentul optim, astfel încât impactul asupra mediului și populației să fie minim. Se vor amplasa containere de șantier tip birouri pe zona aleasă, aceste zone fiind amplasamente numai pe spații publice, aflate în proprietatea primăriilor, și pe măsura înaintării lucrărilor, șantierul va putea fi reamplasat.

**Alimentarea cu apă.** Apa potabilă necesară consumului uman pe durata șantierului va fi asigurată de către executant prin alimentarea cu apă îmbuteliată conform normelor în vigoare. În procesul de construcție nu există necesar de apă tehnologică, dar pentru eventuala umectare a suprafețelor de lucru sau pentru reducerea nivelului de praf se vor utiliza cisterne cu apă, în funcție de necesități.

**Evacuarea apelor uzate.** Apele uzate menajere rezultate de la grupurile sanitare (WC-uri ecologice) vor fi preluate de o societate specializată și autorizată în vidanjerii.

**Alimentarea cu energie electrică.** Alimentarea cu energie electrică va fi realizată de către un generator electric (max 200 kW) pentru obiectivele de pe platforma organizării de șantier ce necesită energie electrică. Alegerea acestui tip de alimentare cu energie electrică este accesibilă și nu necesită autorizații suplimentare.

**Alimentarea cu energie termică.** Nu este cazul, lucrările de teren efectuându-se în sezoanele în care condițiile de temperatură și precipitații permit desfășurarea activității.

**Eliminarea deșeurilor.** În timpul lucrărilor deșeurile asimilabile cu cele menajere vor fi colectate în două pubele a câte 240 l fiecare și vor fi transportate și eliminate în

## II. MEMORIU TEHNIC PE SPECIALITĂȚI

## MEMORIU TEHNIC LUCRĂRI DE INFRASTRUCTURA:

### 1. SITUAȚIA EXISTENTĂ

Municipiul Sfântu Gheorghe este situat în colțul de sud-est al Transilvaniei, în Carpații Orientali, în bazinul Oltului Superior, în Depresiunea Brașovului. Altitudinea medie este de 520-580 m. Orașul este situat pe o suprafață de 10 kilometri pătrați, fără a include municipalitățile Chilieni(maghiară Kilyén), Coșeni(maghiară Szotyor) și Sugásfördő.

Strada analizata care face obiectul prezentei documentatii este amplasata in intravilanul Municipiului Sfantu Gheorghe fiind in proprietatea si administrarea acestuia.

Lungimea strazii propuse spre reabilitare este de 991 m.

Suprafata estimativa a terenului ce va fi ocupata definitiv de obiectivul de investiții si lucrările aferente este de aproximativ 12.883 mp..

#### Studii si documentatii utilizate:

Pentru elaborarea prezentei documentatii s-au utilizat urmatoarele studii si investigatii:

- studiul topografic in care sunt evidențiate elementele existente prin măsurători topografice;

- studiul geotehnic, in care sunt cuprinse rezultatele sondajelor in structura rutiera existenta, alcătuirea structurii rutiere existente si caracteristicile terenului de fundare elaborat de catre SC INFRATECH CONSTRUCT S.R.L.

### 2. SITUAȚIA PROIECTATA

#### Traseul in plan

Prin proiectare, parametrii geometrici ai strazii propuse spre Reabilitare, atât in plan orizontal cat si in plan vertical, vor respecta prevederile din ORDINUL MT. Nr. 1296/30.08.2017, pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și Reabilitarea drumurilor. In plus, prin prevederile din Tema de proiectare, se impune a se respecta următoarele condiții specifice pentru aceasta lucrare, astfel:

In conformitate cu prevederile din STAS 863/85, a normelor tehnice privind proiectarea si realizarea drumurilor, STAS 10144 – Prescripții de proiectare străzi,



aprobate cu ordinul MT. Nr. 1296/30.08.2017, se va cauta ca traseul proiectat sa urmareasca traseul existent, pentru a se evita ocuparea de terenuri noi.

-Amenajarea curbilor in plan si in spatiu cu supralargiri si suprainaltari ( daca este cazul );

Viteza de proiectare adoptata pentru drum este de 50 km/h.

Zonele unde s-a recurs la un proces de proiectare exceptionala, cu acordul si la indicatiile administratorului drumului, reprezinta in principal zonele care sunt in traversarea localitatilor, au numeroase accese si prezinta elemente geometrice care nu se incadreaza in cele prevazute de norme, iar amenajarea in conditiile normelor ar necesita lucrari de volume mari si costisitoare, exproprii si/sau demolari, relocari importante de utilitati, intreruperea trotuarelor pe cel putin o parte a drumului, eliminarea posibilitatii de acces la riverani.

Lungime Drum asfalt – 991 m

Raza minima:  $R=60$  m

Raza maxima:  $R=15000$  m

### Profil longitudinal

La proiectarea liniei roșii in profil longitudinal s-a urmarit linia terenului existent in conditiile asigurarii racordarii in plan vertical si a colectarii si dirijarii apelor pluviale. S-a luat in considerare si limitarea diferentelor de cote fata de cotele existente.

Ca urmare s-a proiectat linia roșie in functie de sistemul rutier stabilit si profilul transversal tip.

Profilul longitudinal respecta:

- pasul minim de proiectare corespunzător vitezei de proiectare
- raze de racordare in plan vertical conform STAS 863/85, STAS 10144 –

Prescripții de proiectare străzi

- declivitatea minima si maxima

Caracteristici principale ale traseului in profil longitudinal:

- declivitate minima  $p_{min}=0.19\%$
- declivitate maxima  $p_{max}=1.74\%$

### Profilul transversal



S-au modificat elementele geometrice, in profil transversal, pentru a se obține un profil caracteristic categoriei de încadrare a străzii, astfel încât aceasta sa corespunda condițiilor impuse de normativele in vigoare.

Profilul transversal al drumului s-a proiectat tip acoperiș.

Panta părții carosabile are valoarea de 2.5% spre bordura.

Panta parcărilor auto are valoarea de 2.5% spre bordura.

Panta pistelor de biciclete are valoarea de 2.5% spre bordura.

Caracteristici principale ale traseului in profil longitudinal:

Lățime parte carosabilă. 1x3.50 m

Lățime piste biciclete . 2x1.25 m

Lățime spațiu siguranța piste 1x0.5 m

Lățime parcare auto. 1x2.50 m

Lățime trotuare. 2x1.00 m

### **Terasamente**

Lucrările de terasamente vor consta din săpături și umpluturi pentru realizarea cotelor platformei proiectate precum și lucrări la sistemul de scurgere a apelor. Lucrările de terasamente vor respecta gradul de compactare prevăzut de STAS 2914-84.

### **Structura rutiera proiectata**

Structura rutieră a fost dimensionata pentru un trafic de perspectiva de 15 ani, în conformitate cu „Normativul de dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide PD177-2001 și a fost verificata la îngheț - dezgheț. Soluțiile pentru Reabilitarea structurii rutiere existente a drumului sunt stabilite conform stării tehnice actuale, funcție de zestia existenta si de traficul de perspectiva.

### **Parte carosabila:**

**Sistem rutier nou - SRN1 (aplicat pentru carosabil, parări, stații BUS, piste biciclete)**

- 4 cm beton asfaltic MAS16rul50/70;
- geocompozit antifisura;
- 6 cm binder de criblură BAD22.4leg50/70;
- 20 cm strat de baza piatra sparta;
- 25 cm Balast – strat de fundație;
- 25 cm Balast – strat de forma;

### **Scurgerea apelor**



Stâlpul de susținere pentru indicatoarele rutiere, indiferent de înălțimea sa va fi prevăzut a se executa dintr-o bucată. Fundațiile care se execută pentru prinderea sistemelor de susținere a semnalizării verticale vor fi executate la nivelul părții carosabile, din beton. Indicatoarele rutiere sunt alcătuite din panouri din oțel sau aluminiu, protejate împotriva coroziunii, pe fața cărora se aplică folie retro-reflectorizantă din clasa 2 (highintensity grade).

S-au prevăzut următoarele 52 indicatoare rutiere:

PATRATE	BUC	26
CERC	BUC	17
OCTOGON	BUC	9
STALPI H 4.5M	BUC	36

### **Curățenia pe șantier**

Se vor respecta condițiile din avize.

În vederea asigurării unui flux normal al lucrărilor, executantul lucrării va asigura ordinea și curățenia, atât în incinta organizării de șantier cât și în zona lucrărilor.

La terminarea lucrărilor se vor demonta toate lucrările de organizare de șantier și se va curăța terenul din zona.

### **Verificarea proiectului**

Lucrările proiectate se încadrează în categoria de importanță "C", ca urmare este necesară verificarea lor la categoriile A.4., B.2., D.

### **Garanția acordată lucrărilor**

Garanția acordată lucrărilor va fi de minim 36 luni. Beneficiarul lucrării poate opta și pentru o perioadă mai mare de până la 60 luni.



### **SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ**

În perioada executiei lucrărilor se vor respecta prevederile generale din Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, HG 1425/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, cu modificări și completări, HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile și alte reglementări specifice privind securitatea și sănătatea în muncă în funcție de domeniul lucrărilor prevăzute în proiect

precum și de măsurile impuse cu ocazia controalelor privind securitatea și sănătatea în muncă, efectuate de către organele abilitate.

Executantul lucrării proiectate va lua măsuri, prin lucrătorii desemnați cu securitatea și sănătatea în muncă, pentru stabilirea tuturor măsurilor de securitatea muncii necesare pentru toate tipurile de lucrări proiectate, în funcție de materialele, utilajele, sculele folosite la executarea lucrărilor prevăzute în proiect, în conformitate cu legislația de securitate și sănătate în muncă aflată în vigoare.

La executarea lucrărilor, executantul și beneficiarul vor respecta toate prevederile specifice naturii lucrărilor cuprinse în normele departamentale. Constructorul va respecta „Normele de protecția muncii specifice activității de construcții – montaj pentru construcții feroviare, rutiere și navale” aprobate conform Ordinului nr. 9/26.06.1992 de către Ministerul Transporturilor.

Se vor respecta întocmai dispozițiile Legii nr. 319 din 14/07/2006 publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 646 din 26/07/2006.

În zilele de repaus se va asigura paza șantierului.

Întocmirea documentației pentru protecția muncii, siguranța și prevenirea incendiilor pentru perioada de execuție a lucrărilor, cade în sarcina executantului și se face în cadrul proiectului de execuție a organizării lucrărilor.

Orice săpături mai mari de 1.00 m se vor executa cu sprijiniri.

Se vor respecta toate prevederile cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice, etc., specificate în caietele de sarcini care însoțesc prezenta documentație.

Cerințe legale aplicabile din punct de vedere al securității și sănătății în muncă:

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 publicată în 646/2006. Legea preia Directiva Consiliului nr. 89/391/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 183/1989
- Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 o Hotărârea Guvernului nr. 955/2010 pentru modificarea și completarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității 319/2006, aprobate prin HG 1425/2006.
- HG 1242/2011 pentru modificarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin HG 1425/2006
- HG 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă. Hotărârea transpune Directiva

1989/655/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.

- HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea ele către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 89/656/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989. HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul ele muncă . Hotărârea transpune Directiva 92/58/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 245/1992.
- HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile. Hotărârea transpune Directiva 92/57 /CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr L 245/1992.
- HG 1875/2005 privind protecția sănătății și securității lucrătorilor față de riscurile datorate expunerii la azbest. Hotărârea transpune prevederile Directivei 83/477 /CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 263/1983, împreună cu toate modificările sale.
- HG 493/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot. Hotărârea transpune Directiva 2003/10/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 42/2003.
- HG 1876/2005 privind sanatate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații. Hotărârea transpune Directiva 2002/44/CE publicată în Jurnalul Oficial (JOCE) nr. L 177 /2002.
- H.G. nr. 355/2007 - privind supravegherea sănătății lucrătorilor modificata si completata.

Legislatia mai sus mentionata nu este limitativa, constructorul fiind obligat sa ia orice masura suplimentara pentru a asigura desfasurarea in siguranta a executiei lucrarilor.

Se vor respecta toate prevederile cuprinse in standarde, norme, instructiuni tehnice, etc., specificate in caietele de sarcini care insotesc prezenta documentatie.



Întocmit,  
ing. György Béla

S.C. SAGE S.R.L.  
RO4078561  
J19/496/1993

### III. BREVIARE DE CALCUL

#### CALCUL INGHET-DEZGHET

Strada Tigaretei

#### VERIFICAREA SISTEMULUI RUTIER LA INGHET-DEZGHET

Conform STAS 1709/1-90; STAS 1709/2-90

#### ALCATUIREA SISTEMULUI RUTIER

Numar de straturirutiene:

5

	hi	ci
	cm	
BA16	0.04	0.50
BAD22.4	0.06	0.60
Piatra sparta	0.20	0.75
Balastfundatie	0.25	0.90
Balast forma	0.25	0.90

Notatii

h - grosimilestraturilorrutiere

C - coeficient de echivalare a capacitatii de transmitere a caldurii specifice a materialelor din straturilerutiene

#### Grosimea sistemului rutier

$$H_{sr} = \sum_{i=1}^n (h_i)$$

Hsr= 80 cm

#### CALCULUL DE VERIFICARE A REZISTENTEI LA ACTIUNEA INGHET-DEZGHET

#### Calculul grosimii echivalente a stratului rutier

$$H_e = \sum_{i=1}^n (h_i * c_i)$$

He= 65.6 cm

#### Spor la adancimea de inghet

$$\Delta Z = H_{sr} - H_e$$

ΔZ= 14.4 cm

#### Adancimea de inghet in pamantul de fundatie



Tip climateric		II	
Conditii hidrologice		mediocre	Zf= 100 cm
Tip pamant de fundatie		P5	
Indicele de inghet - SR trafic usor	15/30	710	

#### Adancimea de inghet in complexul rutier

$Z_{cr} = Z_f + \Delta Z$   $Z_{cr} = 114.4$  cm

#### Gradul efectiv de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier

$$K = \frac{H_e}{Z_{cr}} \quad K = 0.57$$

#### Gradul minim de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier

Tip climateric	II
Tip pamant de fundatie	P5
Cu strat DE Asfalt > 15 cm	K <sub>adm</sub> = 0.55

#### Verificare conditie de asigurare

$K \geq K_{adm}$

$K \geq K_{adm}$  TRUE



## DIMENSIONAREA SISTEMULUI RUTIER

### Dimensionarea sistemului rutier

strada Tigaretei

#### 1. Stabilirea traficului de calcul:

$$N_c = 365 \times 10^{-6} \times p_p \times c_{rt} \times M.Z.A_k \times p_k \times f_{ek} \text{ (m.o.s)}$$
$$N_c = 0.80 \text{ m.o.s}$$

365- numărul de zile calendaristice într-un an;

$p_p$ - perioada de perspectivă, în ani;

$c_{rt}$ - coeficientul de repartiție transversală a traficului pe benzi de circulație;

$p_k$ - coeficientul de evoluție al vehiculelor fizice din grupa k, în anul de la mijlocul perioadei de perspectivă, stabilit prin interpolare;

$f_{ek}$ - coeficientul de echivalare a vehiculelor fizice din grupa k în osii standard;

M.Z.A<sub>k</sub>- traficul mediu zilnic anual al vehiculelor fizice din grupa k, conform rezultatelor recensământului general de circulație sau studiului de trafic;

#### 2. Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului

Caracteristicile de deformabilitate ale pamantului de fundare se stabilesc în funcție de:

- tipul pamantului: pamant tip P5 (stabilit în conformitate cu STAS 1243 și a referatului geotehnic);
- tipul climatic **II** (conform hărții cu tipurile climatice de pe teritoriul României stabilit după repartiția indicelui de umiditate  $I_m$ );
- regimul hidrologic: **2b** (corespunzător condițiilor hidrologice **mediocre**, conform STAS 1709/2).

În funcție de aceste clasificări:

\* modulul de elasticitate dinamic al pamantului de fundare este  **$E = 70 \text{ MPa}$** ;

\* coeficientul lui Poisson:  **$\mu = 0,42$** ;

#### 3. Dimensionarea sistemului rutier

Straturile din alcatuirea sistemului rutier se dimensionează conform

"Normativului pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (Metoda analitică) ind. PD 177-2001".

Această metodă constă în stabilirea comportării sistemului rutier în punctele critice la solicitarea osiei standard 115 kN și a numărului de deformate specifice de întindere la baza straturilor bituminoase, tensiunea de întindere admisibilă la baza stratului/straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzolani, a deformății de compresiune la nivelul patului drumului și compararea cu valorile admisibile.

Sistem rutier:

Denumirea materialului din strat	h (cm)	E (MPa)	$\mu$
MAS16	4	3600	0.35
BAD22.4	6	3000	0.35
Piatra Sparta	20	500	0.27
Balast fundatie	25	300	0.27
Balast strat de forma	25	168	0.27



Pat drum

$\infty$

70

0.42

1. Criteriul de deformatie de intindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat daca rata de degradare prin oboseala (RDO) are o valoare mai mica sau egala cu rata de degradare prin oboseala admisibil (RDO<sub>adm</sub>).

Deformatia specifica orizontala de intindere la baza straturilor bituminoase rezultata din calcul cu programul CALDEROM este:

$$\varepsilon_r = 178 \text{ microdeformatii.}$$

Pentru drumurile si trazi cu trafic cel mult egal cu 1 m.o.s. ( $1 \times 10^6$  o.s. 115) se calculeaza cu relatia:

$$N_{\text{admis}} = 24.5 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3.97} \text{ m.o.s.}$$

$$N_{\text{adm}} = 2.851 \text{ m.o.s}$$

$$RDO = N_c / N_{\text{admis}}$$

$$RDO = 0.2806$$

Pentru drumurile judetene si comunale rata de degradare prin oboseala admisibila este:

$$RDO_{\text{adm}} = 1.00;$$

Expresia:  $(RDO < RDO_{\text{adm}}) = \text{„ADEVARAT”}$ .

TRUE

3. Criteriul de deformatie specifice verticale admisibile la nivelul pamantului este indeplinit daca deformatia specifica verticala de compresiune la nivelul pamantului este mai mica decat deformatia specifica verticala admisibila.

Deformatia specifica verticala de compresiune la nivelul terenului rezultata din calcul cu programul CALDEROM:

$$\varepsilon_z = 250 \text{ microdeformatii}$$

Pentru drumurile si trazi cu trafic de calcul cel mult egal cu 1 m.o.s. deformatia specifica verticala de compresiune admisibila la nivelul pamantului:

$$\varepsilon_{z\text{adm}} = 329 \times N_c^{-0.28} \text{ microdeformatii}$$

$$\varepsilon_{z\text{adm}} = 350.21 \text{ microdeformatii}$$

Expresia:  $(\varepsilon_z < \varepsilon_{z\text{adm}}) =$  TRUE



Rezultatele obtinute in Programul de Calcul Calderom2000:

DRUM: Tigaretei

Sector omogen: tigaretei

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN

Presiune apneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3231. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm

Stratul 2: Modulul 500. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 20.00 cm

Stratul 3: Modulul 300. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 25.00 cm

Stratul 4: Modulul 168. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 25.00 cm

Stratul 5: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .420 si e semifinit

#### R E Z U L T A T E:

R	Z	sigma r	epsilon r	epsilon z
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-10.00	.679E+00	<b>.178E+03</b>	-.266E+03
.0	10.00	-.203E-01	.178E+03	-.748E+03
.0	-30.00	.685E-01	.166E+03	-.318E+03
.0	30.00	.231E-01	.166E+03	-.448E+03
.0	-80.00	.187E-01	.108E+03	-.160E+03
.0	80.00	.940E-03	.108E+03	<b>-.250E+03</b>

## IV. Caiete de sarcini

CAIET DE SARCINI  
LUCRĂRI DE TERASAMENTE



<b>CAPITOLUL I.....</b>	<b>31</b>
<b><u>GENERALITĂȚI</u>.....</b>	<b>31</b>
<u>ART.1. DOMENIU DE APLICARE</u> .....	31
<u>ART.2. PREVEDERI GENERALE</u> .....	31
<b><u>CAPITOLUL II</u>.....</b>	<b>32</b>
<b><u>MATERIALE FOLOSITE</u> .....</b>	<b>32</b>
<u>ART.3. PĂMÂNT VEGETAL</u> .....	32
<u>ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE</u> .....	32
<u>ART.5. APA DE COMPACTARE</u> .....	35
<u>ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE</u> .....	35
<u>ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR</u> .....	35
<b><u>CAPITOLUL III</u>.....</b>	<b>36</b>
<b><u>EXECUTAREA TERASAMENTELOR</u> .....</b>	<b>36</b>
<u>ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR</u> .....	36
<u>ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE</u> .....	37
<u>ART.10. MISCAREA PĂMÂNTULUI</u> .....	38
<u>ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT</u> .....	39
<u>ART. 12. EXECUTIA DEBLEURILOR</u> .....	40
<u>ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI</u> .....	43
<u>ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR</u> .....	43
<u>ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR</u> .....	50
<u>ART.16. FINISAREA PLATFORMEI</u> .....	50

ART.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL .....	50
ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE .....	51
ART.19. ÎNTRETINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE .....	51
ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR .....	51
<b><u>CAPITOLUL IV</u></b> .....	<b>54</b>
<b><u>RECEPTIA LUCRĂRII</u></b> .....	<b>54</b>
ART.21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE .....	54
ART.22. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR ....	55
ART. 23. RECEPTIA FINALĂ .....	55
<b><u>ANEXĂ</u></b> .....	<b>56</b>
<b><u>DOCUMENTE DE REFERINTA</u></b> .....	<b>56</b>

# **CAPITOLUL I**

## **GENERALITĂȚI**

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

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, constructia si reconstrucia drumurilor publice. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrărilor, controlul calității si conditiile de receptie.

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

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

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

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

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

2.5. Antreprenorul este obligat să țină evidenta zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor si a celorlalte cerinte.

2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul poate dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

## **CAPITOLUL II**

### **MATERIALE FOLOSITE**

#### **ART.3. PĂMÂNT VEGETAL**

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

#### **ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE**

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

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

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

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

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

Tabel 1a

Materiale pentru terasamente  
Categoriile si tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Denumirea si caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuni- formitate	Indice de plasticitate Ip pentru fractiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă  UI%	Calitate material pentru terasa- mente
			Continut în părți fine						
			în % din masa totală pt:						
		d<0,005 min	d<0,05 min	d<0,25 min	Un				
1. Pământuri necoezive grosiere fractiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovănis, pietris	1a	<1	<10	<20	>5	0			Foarte bună
	1b				≤5				Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii si fine (fractiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietris, nisip mare mijlociu sau fin	2a	<6	<20	<40	>5	≤10			Foarte bună
	2b				≤5				Bună
3. Pământuri necoezive medii si fine (fractiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	3a	≥6	≥20	≥40	-	>10	≤40		Mediocră
	3b				-		>40		Mediocră

NOTĂ: În terasamente se poate folosi si material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul tabel.

Tabel 1b

Materiale pentru terasamente  
Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate		Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă UI%	Calitate material pentru terasamente
			Conform nomogramei Casagrande				
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă		4a	<p>Indice de plasticitate Ip</p> <p>Limita de scurgere Wc%</p>		<10	<40	Mediocră
		4b			<35	<70	Mediocră
		4c			$\leq 10$	<40	Mediocră
		4d			>35	>70	Rea
		4e			<35	<75	Rea
		4f			-	>40	Foarte rea

\*: Materiile organice sunt notate cu MO

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

W - umiditate naturală

$$W_o = \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

$W_L$  - limita de curgere

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) si 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea solutiei de punere în operă si eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

4.7. Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mълuri, nămoluri, pământurile turboase si vegetale, pământurile cu consistentă redusă (care au indicele de consistentă sub 0,75%), precum si pământurile cu continut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ înghetat sau cu continut de materii organice în putrefactie (brazde, frunzis, rădăcini, crengi, etc).

#### **ART.5. APA DE COMPACTARE**

5.1. Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară si nu trebuie să contină materii organice în suspensie.

5.2. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul "Inginerului", cu exceptia compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

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

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

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

#### **ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR**

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

Tabel 2

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

			STAS
1	Granulozitate	În functie de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 mc	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitate uscată maxima		1913/3-76
4	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 1097-1.2.3.6
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din  spatele zidurilor si pământurile folosite	1913/13-83
6	Umflare libera	la protectia rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc	1913/12-88
7	Sensibilitate la înghet, dezghet	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru  rambleuri  - 250 ml de drum in debleu	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

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

## CAPITOLUL III

### EXECUTAREA TERASAMENTELOR

#### ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

8.1. De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

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

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

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

8.4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tăruși și sabloane următoarele:

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

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

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

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

## **ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE**

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

- defrisări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

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

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

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

9.4. Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafată a amprizei drumului si a gropilor de împrumut.

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

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

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

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

9.8. Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor si rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art.4 si compactate pentru a obtine gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

9.9. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor înainte ca Beneficiarul să constate si să accepte executia lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

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

## **ART.10. MISCAREA PĂMÂNTULUI**

**10.1. Miscarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Consultantului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de miscare a terasamentelor), precum si toate informatiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante, etc.).**

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

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

10.4. Recurgerea la debleuri si rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării Beneficiarului.

10.5. Dacă, în cursul executiei lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri si gropi de împrumut este incompatibilă cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini si ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor si normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea si conditiile de executie a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Beneficiarul si să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenientei pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători si teste de laborator, demonstrând existenta reală a materialelor si evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

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

10.7. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de miscare a pământului" care definește în spatiu miscarile si localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El tine cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de Beneficiar, dacă aceasta există, ca si de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport si de prescriptiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării Beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

#### **ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT**

**11.1. În cazul în care gropile de împrumut si depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:**

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

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

- pământul vegetal se va îndepărta si depozita în locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizatiei prealabile a Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;

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

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

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

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

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

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

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

## **ART. 12. EXECUȚIA DEBLEURILOR**

12.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către Beneficiarul lucrării.

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

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

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

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

12.5. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanță prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiela Beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

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

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

Tabel 3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12.13. Tolerantele de executie pentru suprafata platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

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

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

12.15. Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeală, Beneficiarul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

12.16. În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, Antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafața părții excavate și să execute în timp util santuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

### **ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI**

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

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

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

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

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

### **ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR**

#### **14.1. Prescripții generale**

**14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de "Inginer". Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de santier.**

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

14.1.3. Executia rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluată decât după un timp fixat de "Beneficiar" sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

#### **14.2. Modul de executie a rambleurilor**

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

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Beneficiar", impun ca executia straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din

benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

14.2.2. Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 16.

14.2.3. La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

- împănarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp și luarea lor în considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

14.2.4. La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv asternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

### 14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminti permanente	Îmbrăcăminti semipermanente	Îmbrăcăminti permanente	Îmbrăcăminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: $h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
$h > 2,00$ m	95	92	92	90

b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub				
patul drumului: $h \leq 0,50$ m	100	100	100	100
$0,5 < h \leq 2,00$ m	100	97	97	94
$h > 2,00$ m	95	92	92	90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub				
patul drumului	100	100	100	100

NOTĂ: Pentru pământurile necoezive, strâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile la controlul gradului de compactare.

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe santier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă plansă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de santier.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

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

#### 14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

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

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observatii
Încercarea Proctor	1 la 5.000 m <sup>3</sup>	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platformă	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

### 14.5 Profiluri și taluzuri

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

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

Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

14.5.2 Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 7.

Tabel 7

Natura materialului în rambleu	H (max m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6

Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 5.

14.5.3. În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

14.5.4. La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundație este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3....1,5.

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

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5°		10°			15°			
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înăltimea maximă 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

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

- platformă fără strat de formă

+/- 3 cm

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

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

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

#### **14.6. Prescriptii aplicabile pământurilor sensibile la apă**

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

- asternerea si compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după asternere si scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pământuri Beneficiarul va putea impune Antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

#### **14.7. Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stâncos**

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

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

Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **14.8. Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase**

14.8.1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ( $U \leq 5$ ) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

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

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

#### **14.9. Prescriptii aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă**

**(culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)**

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

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

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

#### **14.10. Protectia împotriva apelor**

Antreprenorul este obligat să asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundatiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani.

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

#### **ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR**

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

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

La sfârșitul santierului si înainte de receptia finală, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări si blocuri căzute.

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

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

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

În ce priveste lățimea platformei si cotele de executie abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:

+/- 0,05 m, față de ax

+/- 0,10 m, pe întreaga lățime

- la cotele proiectului:

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

16.2. Dacă executia sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperis, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

#### **ART.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL**

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

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

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

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

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

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

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

#### **ART.19. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE**

În timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuială sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuții.

În afară de aceasta, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a Beneficiarului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

#### **ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR**

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalte reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

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

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

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile receptionate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

### **20.3. Verificarea trasării axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare**

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de executie a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

### **20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundatie (sub rambleu)**

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

20.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafete compactate.

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

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

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

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

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

20.4.7. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatii se va face în corelatie cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

### **20.5. Verificarea calității si stării pământului utilizat pentru umpluturi**

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

### **20.6. Verificarea grosimii straturilor asternute**

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

## **20.7. Verificarea compactării umpluturilor**

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

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm<sup>3</sup>, conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, STAS 1913/13.

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

La stratul superior al rambleului și la patul drumului în debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

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

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

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

## **20.8. Controlul caracteristicilor patului drumului**

20.8.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea executiei terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului.

20.8.2. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafața patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct.12.13 (Tabelul 4) și la pct.14.5.6 din prezentul caiet de sarcini.

Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.