

# MEMORIU TEHNIC

## „REABILITARE STRADA TIGARETEI”

Proiectant de Specialitate: SC SABE SRL

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 Țigaretelui „ din municipiul Sfântu Gheorghe, județul Covasna

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

**Adresa:**Leliceni, jud. Harghita

## 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



## 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 Țigaretelui 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 Sugásfürdő.

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 Țigaretelui.

#### 1.2. Amplasamentul

Strada propusă spre Reabilitare se afla în 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

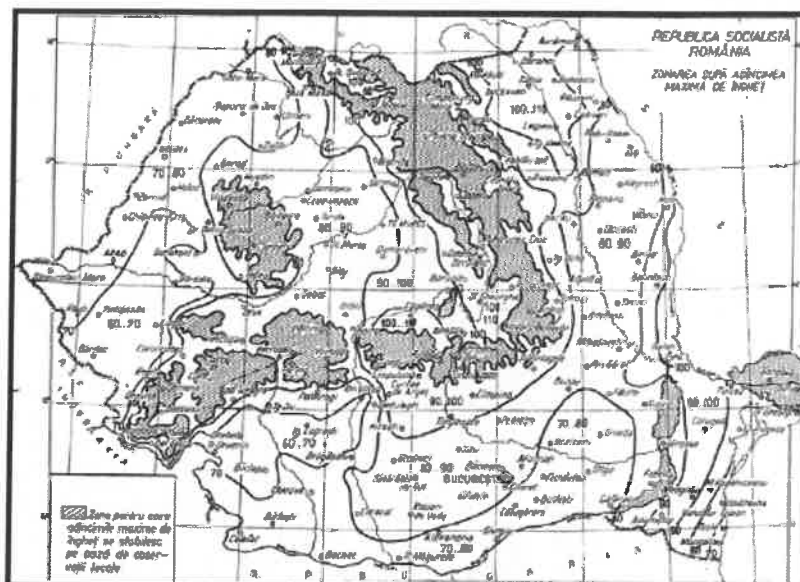
1.5. **Investitorul**  
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE

1.6. **Beneficiarul investiției**  
MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE

1.7. **Elaboratorul proiectului**  
SC SABA SRL

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 maximă 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:



Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României. Conform STAS 6054

În conformitate cu STAS 1709/1-90: „Adâncimea de îngheț 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 zestrează existentă fac parte din categoria pământurilor medii de fundare - bune de fundare și pot fi încadrate în categoria pământurilor de tip P5, sensibile și 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.):

$a_g=0,20$  g și o perioadă de control (colț) a spectrului de răspuns  $T_c = 0,70$  s (după harta cu zonarea seismică a teritoriului României-valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare (prezentate mai jos).

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

Ațiunea 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 (Colț)  $T_c$  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 (colț)  $T_c$  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.

**h) căile de acces provizorii;**

Se vor amenaja căi de acces provizorii din drumul principal si 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 stricta a Beneficiarului.
- respectarea Documentației de Avizare a Lucrărilor
- respectarea normelor tehnice in vigoare.

**Structuri rutiere carosabil:**

**Sistem rutier nou - SRN** (aplicat pentru carosabil, piste de biciclete, parcări, 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 in borduri mari prefabricate din beton având dimensiuni 50x25x20;**



alimentare cu apa, 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 vidanjări.

**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 mod similar cu cele produse în gospodăria de către operatorul de salubritate din localitate.

#### **e) organizarea de șantier;**

Conform legislației în vigoare, organizarea de șantier va fi analizată și fixată de constructor.

Organizarea de șantier se va realiza pe domeniul public și constă în efectuarea unei împrejurări, amplasarea utilajelor, amplasarea toaletelor ecologice și semnalizarea lucrărilor.

## II. MEMORIU TEHNIC PE SPECIALIȚI

### 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 Sugásfürdő.

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



- 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. 2x1.00-2.00 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 zestrea existenta si de traficul de perspectiva.

### **Parte carosabila:**

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

- 4 cm beton asfaltic MAS16rul50/70;



### **Trotuare:**

Se vor amenaja pe întreaga lungime a străzi cu o lățime variabila. Sistemul rutier la trotuare:

- 4 cm beton asfaltic BA8;
- 15 cm strat de baza piatra sparta;
- 15 cm Balast – strat de fundație;

### **Accese la proprietăți:**

Accesele la proprietăți se vor amenaja pe întreaga lungime a străzii. Acestea se vor amenaja pe întreaga lățime atât al accesului pietonal cat si al accesului auto. Bordurile se vor racorda cu o răsă de minim 0.2m si maxim de 0.5 m.



### **Siguranța circulației**

#### **Semnalizarea rutieră pe timpul execuției**

Semnalizarea punctelor de lucru precum și asigurarea siguranței circulației pe timpul execuției lucrărilor se vor face în conformitate cu „Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului” – emise de Ministerul de Interne și Ministerul Transporturilor în octombrie 2000 și constau din măsuri privind siguranța și controlul circulației rutiere prin dirijarea temporară a traficului.

#### **Semnalizarea rutiera permanenta**

Pentru a asigura o circulație rutiera si pietonala in deplina siguranța, se va executa un marcaj rutier corespunzător. Având in vedere faptul ca drumul are o banda de circulație se va folosi marcajul de delimitare a părții carosabile, cat și marcaje transversale. Marcajele se vor executa conform SR 1848-7:2015 -Semnalizare rutiera. Marcaje rutiere.

O atenție deosebită s-a acordat la proiectarea sistemului de semnalizare si marcaj in apropierea parcarilor, stațiilor de autobuz, unde se vor efectua lucrări de marcaje la sol si de amplasare a indicatoarelor de circulație de toate categoriile.

O avertizare si o informare corecta, vizibila, sporește confortul conducătorului auto, duce la eliminarea stresului acestuia, eliminandu-se confuziile si a manevrelor periculoase, in final a accidentelor si blocajelor.

Se vor utiliza, conform planului de semnalizare următoarele tipuri de marcaje:

In 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 execuției 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.

- 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 sanătate 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

*György Béla*  
S.C. SABA S.R.L.

RO4075561  
J19/496/1993

Tip pamant de fundatie P5  
Indicele de inghet - SR trafic usor 15/30 710

**Adancimea de inghet in complexul rutier**

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

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

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

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

Tip climateric II  
Tip pamant de fundatie P5  
Cu strat DE Asfalt > 15 cm Kadm= 0.55

**Verificare conditie de asigurare**  $K \geq Kadm$

$K \geq Kadm$  TRUE

Pat drum

$\infty$

70

0.42

1. Criteriul deformatiei 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 (RDOadm).

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

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

Pentru drumuri si strazi 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 admisibil este:

$$RDO_{\text{adm}} = 1,00;$$

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

TRUE

3. Criteriul deformatiei 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 drumuri si strazi 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

# IV. Caiete de sarcini

## CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DE TERASAMENTE



<b>CAPITOLUL I.....</b>	<b>33</b>
<b>GENERALITĂȚI.....</b>	<b>33</b>
<u>ART.1. DOMENIU DE APLICARE.....</u>	33
<u>ART.2. PREVEDERI GENERALE.....</u>	33
<b>CAPITOLUL II.....</b>	<b>34</b>
<b>MATERIALE FOLOSITE.....</b>	<b>34</b>
<u>ART.3. PĂMÂNT VEGETAL.....</u>	34
<u>ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE.....</u>	34
<u>ART.5. APA DE COMPACTARE.....</u>	37
<u>ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE.....</u>	37
<u>ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR.....</u>	37
<b>CAPITOLUL III.....</b>	<b>38</b>
<b>EXECUTAREA TERASAMENTELOR.....</b>	<b>38</b>
<u>ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR.....</u>	38
<u>ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE.....</u>	39
<u>ART.10. MISCAREA PĂMÂNTULUI.....</u>	40
<u>ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT.....</u>	41
<u>ART. 12. EXECUTIA DEBLEURILOR.....</u>	42
<u>ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI.....</u>	45
<u>ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR.....</u>	45
<u>ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR.....</u>	52
<u>ART.16. FINISAREA PLATFORMEI.....</u>	52
<u>ART.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL.....</u>	52

# CAPITOLUL I

## GENERALITĂȚI

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

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

Tabel 1a

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

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate Continut în părți fine în % din masa totală pt:			Coeficient de neuni- formitate	Indice de plasticitate Ip pentru fractiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă UJ%	Calitate material pentru terasa- mente
		d < 0,005 min	d < 0,05 min	d < 0,25 min				
1. Pământuri necoezive groșiere fractiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovănis, pietris	1a	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la înghet-dezghet și la variațiile de umiditate	<1	<20	>5	0		Foarte bună
	1b	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)			≤5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fractiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietris, nisip mare mijlociu sau fin	2a	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la înghet- dezghet, insensibile la variațiile de umiditate	<6	<40	>5	≤10		Foarte bună
	2b	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuuă)			≤5			Bună
3. Pământuri necoezive medii și 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	cu multe părți fine, foarte sensibile la înghet- dezghet, fractiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contractie) redusă	≥6	≥40	-	>10	≤40	Mediocră
	3b	idem 3a, însă fractiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare			-		>40	Mediocră

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

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, vaar-ciment, stabilizatori chimici, etc. pe o grosime de minimum 15 cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă  $W_0 > 0,55$  se va executa un strat de separatie din geotextil, rezistent si permeabil.

W - umiditate naturală

$$W_0 = \frac{W - W_L}{W_L}$$

$W_L$  - 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, mături, 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
---------	---------------------------------	------------------	-------------------------------

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 legate 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 țărusi 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.

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 prescripțiile 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 prescripțiile 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 prelabile a Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;

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

12.3. Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie Beneficiarul lucrării și pe cheltuiala 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 cheltuiala 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 cunoștința 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 mărnose	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

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

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

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

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

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

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

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 îmbrăcămintile 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:

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



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. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase**

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

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

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

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

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

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

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

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

Terenul vegetal trebuie să fie 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 santier 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 cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei executii.

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.

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 suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct.12.13 (Tabelul 4) și la pct.14.5.6 din prezentul caiet de sarcini.

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

20.8.3. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN,

- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

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

21.6. La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei parti din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului.

21.7. Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

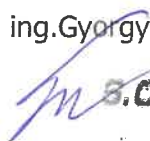
## **ART.22. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR**

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 343/2017.

## **ART. 23. RECEPȚIA FINALĂ**

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 343/2017.

Intocmit, ing.Gyorgy Bela

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

### III. STANDARDE

- |                    |  |
|--------------------|--|
| SR EN 1097-1.2.3.6 | - Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor.  |
| STAS 1243          | - Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pământurilor.  |
| STAS 1709/1        | - Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de înghet în complexul rutier. Prescriptii de calcul.                          |
| STAS 1709/2        | - Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea si remedierea degradărilor din înghet-dezghet. Prescriptii tehnice.           |
| STAS 1709/3        | - Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la înghet a pământurilor de fundatie. Metoda de determinare. |
| STAS 1913/1        | - Teren de fundare. Determinarea umidității.   |
| STAS 1913/3        | - Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.  |
| STAS 1913/4        | - Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.  |
| STAS 1913/5        | - Teren de fundare. Determinarea granulozitătii.   |
| STAS 1913/12       | - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice si mecanice ale pământurilor cu umflări si contractii mari.                                    |
| STAS 1913/13       | - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.  |

# CAIET DE SARCINI

## FUNDATII DE BALAST SI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL



### CUPRINS

<b>CAPITOLUL 1</b> .....	<b>63</b>
<b>GENERALITĂȚI</b> .....	<b>63</b>
ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE .....	63
ART.2. PREVEDERI GENERALE .....	63
<b>CAPITOLUL II</b> .....	<b>63</b>
<b>MATERIALE</b> .....	<b>63</b>
ART.3. AGREGATE NATURALE .....	63
ART.4. APA.....	67
ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE .....	67
<b>CAPITOLUL III</b> .....	<b>68</b>
<b>STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE</b> .....	<b>68</b>
ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE .....	68
ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE .....	68
<b>CAPITOLUL IV</b> .....	<b>68</b>
<b>PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI</b> .....	<b>68</b>
ART.8. MĂSURI PRELIMINARE .....	68
ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL .....	69
ART.10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL .....	70

# CAPITOLUL 1

## GENERALITĂȚI

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

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

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de constructie folosite, prevăzute în SR 662 si de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400.

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

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

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

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

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea "Beneficiarului", verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

## CAPITOLUL II

### MATERIALE

### **ART.3. AGREGATE NATURALE**

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

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

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

granulozitate		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

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

3.7. Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

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

3.8. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în functie de cantitatea necesară si de esalonarea lucrărilor.

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

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

**ART.4. APA**

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

**ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE**

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

**Tabel 3**

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică.	O probă la fiecare lot aprovizionat, de	-	STAS 4606
	Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)		SR EN 1097- 1.2.3.6
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistență la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-	SR EN 1097- 1.2.3.6

8.3. Înainte de asternerea balastului se vor executa lucrările 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 lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

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

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

#### **ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL**

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

Experimentarea are ca scop stabilirea, în conditii de executie curentă pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum si reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect si pentru o suprafatare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezenta Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării si anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- conditiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

$$\text{Intensitatea de compactare} = Q/S$$

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

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

În cazul folosirii de utilaje de acelasi tip, în tandem, suprafetele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

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

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

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

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

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

## CAPITOLUL V

Tabel 5

Grosimea stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform STAS 1243)		
	Conform STAS 12.253	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos- nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Nota: Balastul din stratul de fundatie trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR 662 si STAS 6400.

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

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

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

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

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

**ANEXĂ**  
**FUNDATII DE BALAST SI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL**  
DOCUMENTE DE REFERINTA

**I. ACTE NORMATIVE**

- Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind conditiile de publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie în vederea executării de lucrări în zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
- NGPM/1996 - Norme generale de protectia muncii.
- NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea si întretinerea 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 lucrări de întretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

**II. REGLEMENTARI TEHNICE**

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

**III. STANDARDE**

# CAIET DE SARCINI

## FUNDATII DE PIATRA SPARTA SI/SAU DE PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL



### CUPRINS

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI.....	78
1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE.....	78
2. PREVEDERI GENERALE.....	78
CAPITOLUL II - MATERIALE .....	79
3. AGREGATE NATURALE .....	79
4. APA .....	79
5. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....	79
CAPITOLUL III - STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL.....	80
6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE .....	80
7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE.....	81
CAPITOLUL IV - REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....	81
8. MĂSURI PRELIMINARE.....	81
9. EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....	81
10. EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....	82
11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE .....	84
CAPITOLUL V - CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE.....	85
12. ELEMENTE GEOMETRICE.....	85
13. CONDIȚII DE COMPACTARE .....	85
14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDAȚIE.....	86
CAPITOLUL VI - RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	87
15. RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE.....	87
16. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR .....	87
17. RECEPȚIA FINALĂ.....	87
ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ.....	88

## **CAPITOLUL II - MATERIALE**

### **AGREGATE NATURALE**

3.1. Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

- a) Pentru fundație din piatră spartă mare, 40-80 mm:
  - balast 0-63 mm în stratul inferior;
  - piatră spartă 40-80 mm în stratul superior;
  - split 16-22,4 mm pentru împănarea stratului superior;
  - nisip grăunțos sau savură 0-8 mm ca material de protecție.
- b) Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm
  - nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
  - piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

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

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

3.3. Agregatele naturale folosite trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1.

3.4. Certificarea conformității stației de producere a agregatelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 018.

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

3.6. Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

3.7. În timpul transportului de la furnizor la șantier și al depozitării, agregatele trebuie ferite de contaminare cu impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, contaminare sau amestecare.

3.8. Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

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

### **APA**

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

### **CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 1.

$W_{opt}$  = umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

## **CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE**

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

$r_d$  = densitatea în stare uscată efectivă, exprimată în  $g/cm^3$

$W$  = umiditatea, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare,

$$D = \frac{\rho_d}{\rho_{d \max}} \times 100 (\%)$$

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

## **CAPITOLUL IV - REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

### **MĂSURI PRELIMINARE**

- 8.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă sau strat inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.
- 8.2. Înainte de începerea lucrărilor de fundație se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.
- 8.3. Înainte de așternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordările stratului de fundație la acestea - precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.
- 8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în afara suprafeței de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.
- 8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în lucru, funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

### **EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

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

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

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

Stropirea va fi uniformă, evitându-se supra-umezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de compactare și tehnologia.

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

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau care rămân după compactare, se corectează cu material de aport și se recompactează.

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

10.6. Este interzisă execuția stratului de fundație cu balast înghețat.

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

#### b. Execuția stratului superior din piatră spartă mare 63-80 mm

10.8. Piatra sparta mare se așterne, numai după recepția stratului inferior de balast, care, prealabil așternerii, va fi umezit.

10.9. Piatra spartase așterneși se compactează la uscat în reprize. Până la încheștarea pietreispate, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operațiunea secontinuuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

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

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

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

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

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

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație.

Nisipul așternut se umeștează prin stropire și se cilindrează.

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

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

10.14. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se

5.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fata compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400
6.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime	Normativ CD 31

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

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

## **CAPITOLUL V - CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE**

### **ELEMENTE GEOMETRICE**

12.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

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

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

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

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

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

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

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

Abaterea limită la pantă este  $\pm 0,4\%$ , în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași conform proiectului.

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

### **CONDIȚII DE COMPACTARE**

13.1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea înclășării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea

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

## **CAPITOLUL VI - RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

### **RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE**

Recepția de fază pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

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

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

### **RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR**

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343/2017 și modificat și completat cu HG 940 și HG 1303.

### **RECEPȚIA FINALĂ**

Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 343/2017 și modificărilor și completărilor aprobate cu HG 940 și HG 1303.

Intocmit:

**Ing. GYORGY BELA**

**S.C. SABE S.R.L.**

RO4075561

J19/496/1993

OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

## II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 530/2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suplă și semirigide
PCC 018-2015	Procedura inspecție stații producere agregate minerale

## III. STANDARDE

STAS 1913/1:1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/13:1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15:1975	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 4606:1980	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
STAS 6400:1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288:1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității-Analiza granulometrică prin cernere
SR EN 933-4:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933-8:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.....
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicile termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 13242+A1:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri

-	-	C 30/37	30	37
-	-	C 35/45	35	45
B 500	Bc 40	C 32/40	32	40
B 600	Bc 50	C 40/50	40	50
-	-	C 45/55	45	55

## 2. Cimenturi

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora precum si domeniul si conditiile de utilizare sunt precizate în normativul NE 012-99.

### Livrare si transport :

Cimentul se livrează în vrac sau ambalat în saci de hârtie, însoțit de un certificat de calitate.

Cimentul livrat în vrac se transportă în vagoane tip cisternă, autocisternă, containere sau vagoane închise, destinate exclusiv acestui produs.

Transportul cimentului ambalat în saci se face în vagoane închise sau camioane acoperite.

### Depozitarea:

Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existentei certificatului de calitate sau a garanției și verificarea capacității libere de depozitare în silozuri destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperile special amenajate.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale.

Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va tine evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz, prin înregistrarea zilnică a primirilor și livrărilor.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate. Pentru depozitele de consum se pot folosi silozuri.

Depozitele vor avea amenajate drumuri de acces care să evite antrenarea de noroi și impurificarea agregatelor. În cazul aprovizionării cu mijloace de cale ferată se asigură un spațiu (compartiment) pentru depozitarea loturilor refuzate.

Metodele de încercare corespund STAS 4606-80 (anexa IV.4).

#### **4. Apa**

Apa utilizată la confectionarea betoanelor poate proveni din rețeaua publică sau altă sursă, dar în acest caz va îndeplini condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84.

#### **5. Aditivi**

La prepararea betoanelor se pot utiliza aditivi în scopul:

- îmbunătățirii lucrabilității la elementele cu secțiuni subțiri sau turnate cu pompa;
- îmbunătățirii gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau aflate în medii agresive;
- obținerii unor betoane de rezistență superioară;
- îmbunătățirii comportării la îngheț-dezghet repetat;
- reglării procesului de întărire, întârziere sau accelerare în funcție de cerințele tehnologice;
- creșterii rezistenței, durabilității și îmbunătățirii omogenității betonului.

Tipurile uzuale de aditivi și condițiile de utilizare sunt precizate în NE 012-99. Utilizarea altor tipuri de aditivi sau utilizarea simultană a două tipuri se admite numai pe baza unor așteptări de sarcini speciale și a unor studii aprofundate în laboratoare de specialitate.

#### **6. Prepararea și transportul betonului**

- densitatea aparentă a betonului proaspăt;
- lucrabilitatea betonului.

Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau betoniere cu cădere liberă. Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră va respecta prevederile cărții tehnice a utilajului respectiv, dar începând cu sortul de agregate cu granula cea mai mare.

Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 secunde de la introducerea următorului component.

Durata de amestecare se va majora după caz în cazul utilizării de aditivi sau adaosuri, în perioade de timp friguros și pentru betoane cu lucrabilitate redusă.

La terminarea unui schimb sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de 1 oră toba betonierei se va spăla cu jet puternic de apă și apoi se va goli complet.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 5 cm se va face cu autoagitatoare, iar a betoanelor cu tasarea de max. 5 cm cu autobasculante cu bene amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculanta pe distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă de beton se va proteja pentru a împiedica evaporarea apei și modificarea caracteristicilor betonului.

Durate de transport nu va depăși duratele de 45 - 60 minute, conform normativului NE 012-99.

## **7. Reguli generale de betonare**

Executarea lucrărilor de betonare poate începe numai după ce s-a verificat îndeplinirea următoarelor condiții:

- compoziția betonului a fost acceptată de Beneficiar, iar în cazul betoanelor de clasă egală sau mai mare de C 20/25 se dispune de încercări preliminare suficiente;

a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea fenomene, ele se vor corecta în timpul turnării;

- se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire prevăzută în proiect;

- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;

- în zonele de armături dese se va urmări cu atenție umplerea completă a secțiunii;

- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri imediate de remediere în cazul constatării unor deplasări sau cedări;

- circulația muncitorilor și utilajului de transport în timpul betonării se va face pe podine, astfel încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;

- betonarea se va face continuu până la rosturile de lucru prevăzute în proiect;

- în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare de 2 ore, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeței rostului și cu acordul Beneficiarului.

### **Compactarea:**

Compactarea mecanică a betonului se face prin vibrație.

Se admite compactarea manuală (cu mai, vergele, sipci sau prin ciocănire cofraj) numai în cazuri accidentale de întrerupere a funcționării vibratorului (defecțiuni sau întrerupere de curent), caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost.

Se pot utiliza următoarele procedee de vibrație:

- vibrația internă folosind vibratoare de interior (previbratoare);

- vibrația externă cu ajutorul vibratoarelor de cofraj;

- vibrația de suprafață cu vibratoare placă sau rigle vibrante.

Alegerea tipului de vibrație se va face în funcție de tipul și dimensiunile elementului (placă, grindă) și de posibilitatea de introducere pentru barele de armături.

### Exemple de combinare a claselor de expunere.

Clasele de expunere sunt stabilite de proiectant. Exemplele date sunt orientative, nu pot înlocui prevederile din proiect și nu sunt acoperitoare pentru toate situațiile posibile. Cerințe suplimentare față de cele din CP 012-1: 2007 sunt date în reglementările tehnice specifice pentru anumite tipuri de lucrări (cum ar fi, betonul rutier, lucrări geotehnice etc.)

OBIECTIV	TIPURI ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE	CLASE DE EXPUNERE	CLASA MINIMĂ DE BETON	OBSERVAȚII/ALTE CONDIȚII
LUCRARE DE ARTĂ (PODURI, PASAJE, VIADUCTE) PENTRU INFRASTRUCTURA RUTIERĂ ȘI FEROVIARĂ	Piloți forajați	XC2	C20/25	În cazul mediilor cu agresivitate chimică în sol și apă, se va avea în vedere clasa de expunere XA SR EN 1536/2004 / Execuție piloți forajați
	Beton de egalizare și de umplutură	X0	C8/10	
	Toate tipurile de fundații (directe, pe coloane, pe piloți turnați monolit, pentru sferturi de con, ziduri de sprijin, aripi, radieră)	XC2	C20/25	În teren cu apă subterană se vor avea în vedere și condiții privind gradul de impermeabilitate al betonului
	Elevație (pilă și culee)	XC4, XF1	C25/30	
	Beton armat în cuzineți	XC4, XF1	C25/30	
	Grinzi simple rezemate sau continue	XC4, XF2	C25/30 cu antrenor de aer	Sau beton C35/45 fără antrenor de aer
	Placă de suprabetonare	XC4, XF1, XA1	C25/30 cu antrenor de aer	Sau beton C35/45 fără antrenor de aer
	Sfert de con – placat cu dale prefabricate din beton	XC4, XF1	C25/30	
	Caslu pt scurgerea apelor – poate fi din elemente prefabricate și cameră de cădere turnată monolit	XC4, XF1	C25/30	
	Dală de racordare – prefabricată	XC4, XF1	C25/30	Se alege clasa minimă de beton pentru cea mai restrictivă clasă de expunere
	Lisă trotuar	XC4, XF4,	C30/37 cu antrenor de aer	Sau C35/45 fără antrenor de aer
	Elemente prefabricate din beton armat (aripi, plăci carosabile, plăci de trotuar, borduri)	XC4, XF4,	C30/37 cu antrenor de aer	Sau C35/45
Îmbrăcăminte carosabilă	XC4, XF4, XM3	C35/45 cu antrenor de aer	Sau BcR funcție de clasa de trafic	
DRUMURI ȘI AUTOSTRĂZI, AEROPORTURI	Îmbrăcăminte rutieră din beton de ciment pentru următoarele clase de trafic:			
	1. Trafic foarte greu (autostrăzi și centuri ocolitoare, piste și căi de rulare aeroporturi)	XF4, XC4, XD3, XM3	BcR5	Se vor realiza într-un singur strat
	2. Trafic greu (autostrăzi și drumuri naționale, drumuri de exploatare cu 2 sau cu o bandă de circulație)	XF4, XC4, XD3, XM3	BcR5 / BcR4,5	Se poate realiza într-un singur strat sau 2 straturi (rezistență și uzură)
	3. Trafic mediu (drumuri naționale și drumuri județene, drumuri comunale și străzi cu 2 sau mai multe benzi de circulație)	XF4, XC4, XD1, XM2	BcR4 / BcR4,5	Se poate realiza într-un singur strat sau 2 straturi (rezistență și uzură)
4. Trafic ușor (străzi cu o bandă de circulație și alee carosabile, locuri de staționare)	XF4, XC4 XD1, XM1	BcR4 / BcR3,5	Se poate realiza într-un singur strat sau 2 straturi (rezistență și uzură)	
ELEMENTE AUXILIARE PENTRU LUCRĂRI DE INFRASTRUCTURĂ (ȘANȚURI, PODEȚE LATERALE, SUBTRĂVERSĂRI)	Șanțuri pereate și rigole carosabile	XF2; XC4	C30/37 cu antrenor de aer	Sau beton C35/45 fără antrenor de aer
	Fundație podețe	XC2	C16/20	
	Elevație podețe	XC2; XF2	C25/30 cu aer antrenat	Sau beton C35/45 fără antrenor de aer
	Tuburi și tim pane	XF1; XF4 XC4	C35/45 cu aer antrenat	Se alege clasa minimă de beton pentru cea mai restrictivă clasă de expunere

**Art.8.** Mixturile asfaltice prezentate în acest normativ se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

**Art.9.** Îmbrăcămintile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi

- stratul superior, denumit strat de uzură;
- stratul inferior, denumit strat de legătură.

Îmbrăcămintile bituminoase cilindrate pot fi executate într-un singur strat, respectiv stratul de uzură, în cazuri justificate tehnic.

**Art.10.** Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența structurilor rutiere, peste care se aplică îmbrăcămintile bituminoase.

**Art.11.** Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 este în conformitate cu cerințele seriei de standarde SR EN 13108.

**Tabelul 1** – Sinteza mixturii asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 - versiunea engleză (franceză)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnica a străzii	Tip mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, $\phi$
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA $\phi$	BA $\phi$ rul liant	AC (EB) $\phi$ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V/ III, IV	8** 11,2
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC $\phi$	BAPC $\phi$ rul liant	AC (EB) $\phi$ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V / IV	8** 11,2
3	Mixtură asfaltică	MAS $\phi$ rul liant	SMA $\phi$ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP $\phi$	MAP $\phi$ rul liant	PA (ED, BBD) $\phi$ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD $\phi$	BAD $\phi$ leg liant	AC (EB) $\phi$ leg liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	BADPC $\phi$ leg. liant	AC (EB) $\phi$ leg liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS $\phi$	BADPS $\phi$ leg. liant	AC (EB) $\phi$ leg liant	Strat de legătură	V / IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB	AB $\phi$ baza liant	AC (EB) $\phi$ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22.4 31.5

(binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SR EN 13108 - 1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnica a străzii (tabelul 3):

**Tabelul 3** - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură:

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II	I	Beton asfaltic deschis cu criblură
2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu <u>pietriș</u> concasat
3.	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu <u>pietriș</u> concasat
			Beton asfaltic deschis cu <u>pietriș</u> sortat

**Art.14.** Pentru execuția stratului de bază, se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului / categoria tehnică a străzii (tabelul 4).

**Tabelul 4** - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază:

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 31,5 mm
1	I, II	I	Anrobat bituminos cu criblură
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu <u>pietriș</u> concasat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu <u>pietriș</u> concasat
			Anrobat bituminos cu <u>pietriș</u> sortat

**Art.15.** (1) Mixturile asfaltice se aplică pe:

- straturi de fundație;
- straturi de bază;
- îmbrăcămiși rutiere existente.

(2) În cazul îmbrăcămișilor bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment sau pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

**Art.16.** Mixturile asfaltice poroase se aplică pe un strat suport impermeabil (etans).

### SECTIUNEA 3

#### Referinte normative

Art.18. La utilizarea prezentului normativ se aplică prevederile următoarelor documente de referință:

<b>SR EN 13043:2003</b>	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
<b>SR EN 13043:2003/AC:2004</b>	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
<b>SR EN 933-1 / 2012</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică
<b>SR EN 933-2 / 1998</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor
<b>SR EN 933-3 / 2012</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
<b>SR EN 933-4 / 2008</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă
<b>SR EN 933-5 / 2001</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele grosiere.
<b>SR EN 933-7 / 2001</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
<b>SR EN 933-8 / 2012</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
<b>SR EN 933-9 + A1 / 2013</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Aprecierea finetii. Încercare cu albastru de metilen.
<b>SR EN 1097-1 / 2011</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1; Determinarea rezistenței la uzură (micro- Deval).
<b>SR EN 1097-2 / 2010</b>	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea

	din mixtură asfaltică drenantă
<b>SR EN 12697-18 / 2004</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
<b>SR EN 12697-22 + A1 / 2007</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj
<b>SR EN 12697-23/2004</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23. Determinarea rezistenței la tranziune indirectă a epruvetelor bituminoase
<b>SR EN 12697-24 / 2012</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală
<b>SR EN 12697-25 / 2006</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.
<b>SR EN 12697-26 / 2012</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
<b>SR EN 12697-27 / 2002</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.
<b>SR EN 12697-29 / 2003</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor.
<b>SR EN 12697-30 / 2012</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
<b>SR EN 12697-31 / 2007</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confectionarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
<b>SR EN 12697-33 + A1 / 2007</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu placa.
<b>SR EN 12697-34 / 2012</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.
<b>SR EN 12697-36/ 2004</b>	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimii îmbracamintii asfaltice.
<b>SR EN 13108-1 / 2006 +C91 / 2014</b>	Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Betoane asfaltice.
<b>SR EN 13108-</b>	Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Beton asfaltic cu

	calitate.
<b>SR 4032-1 / 2001</b>	Lucrări de drumuri. Terminologie.
<b>SR 8877 - 1 / 2007</b>	Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Conditii de calitate
<b>SR 10969 / 2007</b>	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.
<b>STAS 539 / 1979</b>	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere
<b>STAS 863 / 1985</b>	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
<b>STAS 6400 / 1984</b>	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Conditii tehnice generale de calitate
<b>STAS 10473-1 / 1987</b>	Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Conditii tehnice generale de calitate.
<b>CD 155-2001</b>	Reglementarea tehnică Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne, aprobat prin ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.625 din 23.10.2003, publicat în Monitorul Oficial al României nr. 786/07.11.2003
<b>PD 162-2002</b>	Reglementarea tehnică Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane, aprobat prin ordinul ministrului transporturilor construcțiilor și turismului nr. 622 din 23.10.2003 și publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr.786/07.11.2003.
<b>PCC 022-2015</b>	Reglementarea tehnică Procedura pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi, aprobat prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821 din 27.04.2015 publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 341/19.05.2015

## **C A P I T O L U L II. MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE**

### **SECȚIUNEA 1**

#### **Agregate**

**Art.19.** (1) Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform cerințelor standardului SR EN 13043.

\*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a caror

**Tabelul 7.** Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d <sub>max</sub> ), %, max. - trecere pe sita inferioară (d <sub>min</sub> ), %, max.	1-10 10(Gc 90/10)	1-10 10(Gc 90/10)	SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	=	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3 <sup>(1)</sup>	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A25)	25 (A25)	SR EN 933-3
4 <sup>(1)</sup>	Indice de formă, %, max.	25 (SI25)	25 (SI25)	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1.0 (f1.0)* / 0.5 (f0,5)	1.0 (f1.0)* / 0.5 (f0,5)	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th.dr. I-III cat. th. str. I-III cls. th. dr. IV-V cat.th. str. IV	= 20 (LA20) 25(LA25)	SR EN 1097-2
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	= 15 (MDE 15) 20 (MDE 20)	SR EN 1097-1
9 <sup>(2)</sup>	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.	2 (F2)	2 (F2)	SR EN 1367-1
10 <sup>(2)</sup>	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SR EN 1367-2

\* agregate cu granula de max 8mm

<sup>(1)</sup> forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă

<sup>(2)</sup> rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2

**Tabelul 8** - Nisip natural sort 0-4 mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr.			
1.	Continut de granule în afara sortului		SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Continut de impurități: - corpuri străine,	nu se admit galben	SR EN 933-7 si vizual
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Continut de particule fine sub 0,063 mm, %max.	10 (f10)	SR EN 933-1

3	conținut de apă	max.1%	SR EN 1097-5
4	particule fine nocive	valoarea $v_{b_f}$ g/kg categorie < 10 $v_{b_f10}$	SR EN 933-9

**Art.27.** Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

**Art.28.** Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică, sau
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

**Art.29.** În șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max.100 t aprovizionate.

### **SECȚIUNEA 3**

#### **Lianti**

**Art.30.** (1) Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art.32 din prezentul normativ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art.32, din prezentul normativ.

(2) Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, care face parte integrantă din prezentul normativ, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5 dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.

**Art.31.** Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1).

poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”.

(2) În acest normativ au fost considerați aditivi și produsele (agenți de adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adezivității acestuia la agregate.

**Art.40.** Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, fiind aleși în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

**Art.41.** Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor în vigoare.

### **CAPITOLUL III**

#### **PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE**

##### **SECȚIUNEA 1**

###### **Compoziția mixturilor asfaltice**

**Art.42.** Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate la Capitolul II.

**Art.43.** Materialele granulare (agregate naturale și filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 11.

**Tabelul 11.** Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

<b>Nr. crt.</b>	<b>Tipul mixturii asfaltice</b>	<b>Materiale utilizate</b>
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj
2.	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

crt.	din amestecul total	BA 8	BA 11,2	BA16	BAD 22,4	AB 22,4	AB 31,5
		BAPC 8	BAPC11,2	BAPC16	BADPC 22,4 BADPS 22,4	ABPC 22,4	ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm. %	9.18	8.16	8.15	5.10	3.8	3.12
2.	Filer și fracțiunea (0.125...4 mm). %	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm. %	22.44	34.48	36.61	55.72	57.73	40.63

**Tabelul 13.** Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Marimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8	BA 11,2	BA 16	BAD 22,4	AB 22,4	AB 31,5
	BAPC 8	BAPC11,2	BAPC 16	BADPC 22,4 BADPS 22,4	ABPC 22,4	ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	-	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

**Art. 46.** Zonele granulometrice reprezentand limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice poroase.

**Tabelul 14** - Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristică	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0.125 mm. %	9...13	10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0.125...4 mm. %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm. %	58...70	63...75
2.	Granulometrie		

**Art.48.** (1) Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m<sup>3</sup>.

(2) Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient  $a = 2.650 / d$ , unde "d" este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m<sup>3</sup> și se determină conform SR EN 1097-6.

**Art.49.** În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

**Art.50.** Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art.51, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

**Art.51.** (1) Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor acestui normativ. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 30, nr.crt. 1.

(2) Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare dată când apare cel puțin una din situațiile următoare:

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calității liantului;
- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;
- schimbarea aditivilor.

**Art.52.** Validarea în producție a mixturii asfaltice în santier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea cerințelor acesteia conform tabelului 30, nr. crt. 2.

**Art. 53.** Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din prezentul normativ.

## **SECȚIUNEA 2**

### **Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice**

**Art.54.** Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime ( încercări inițiale de tip ) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcămintilor gata executate.

**Art.55.** Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

**Art.56.** Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic și anrobat bituminos trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 17, 18, 19 și 20.

**Art.57.** (1) Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 126976 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 17.

Nr. crt.		Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă	
		I-II	III-IV
<b>1.</b>	<b>Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie</b>		
<b>1.1.</b>	Volum de goluri la 80 giratii , % max.	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>
<b>1.2.</b>	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformare la 50 °C, 300KPa și 10000	<b>20 000</b>	<b>30 000</b>
<b>1.3.</b>	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	<b>4200</b>	<b>4000</b>
<b>2.</b>	<b>Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din</b>		
<b>2.1</b>	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformare la ornieraj, mm/1000 cicluri,	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>

**Tabelul 19** – Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.		Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură / clasă	
		I-II	III-IV
<b>1.</b>	<b>Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie</b>		
<b>1.1.</b>	Volum de goluri, la 120 giratii,% maxim	<b>9,5</b>	<b>10,5</b>
<b>1.2.</b>	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformare la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri,	<b>20 000</b>	<b>30 000</b>
<b>1.3.</b>	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	<b>5000</b>	<b>4500</b>
<b>1.4.</b>	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15 °C		
<b>2.</b>	<b>Rezistența la oboseală</b> , epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$ , min.		

**Tabelul 20** – Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.		Mixtură asfaltică pentru stratul de bază / clasă	
		I-II	III-IV

**Tabelul 22** - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12 - 20
2.	Pierdere de material, SR EN 12697-17, %, max.	30

### **SECȚIUNE 3**

#### **Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice**

**Art.62.** Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

#### **Gradul de compactare. Absorbția de apă**

**Art.63.** (1) Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

(2) Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul normativ, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

**Art.64.** Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

**Notă:** Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

**Art.65.** Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinări).

**Art.66.** Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul normativ, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

**Tabelul 23** - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, % min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2.	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3.	Beton asfaltic	2...5	97
4.	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5.	Anrobat bituminos	2...8	97

**Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice**

- strat uzură (rulare) - cu maxim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție;
- strat de legătură și strat bază - înainte de așternerea stratului următor (superior).

**Tabelul 25** - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
	Strat	Uzură	Legătură,	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4.1.	Aderența suprafeței - unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 80$ $\geq 75$ $\geq 70$	=	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	=	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coeficient de frecare (pGT): - drumuri de clasă tehnică I, II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	=	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

\* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin ordinul ministrului transporturilor nr. 1296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 746 / 18.09.2017.

(2) Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

(3) Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția făgașelor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda

(2) În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, temperatura trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

**Art.75.** Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și în condițiile climatice la punerea în operă să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare, conform tabelului 27.

**Art.76.** Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

**Art.77.** Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

**Art.78.** Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

**Art.79.** Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

**Art.80.** Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperită cu prelată.

## **SECTIUNEA 2**

### **Lucrări pregătitoare**

#### **Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice**

**Art. 81.** (1) Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

(2) În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

(3) În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

(4) Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

(5) După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

(6) În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

(7) Stratul de reprofilare / egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată în funcție de preluarea denivelărilor existente.

#### **Amorsarea**

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

**Art.90.** Așternerea se va executa pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime corespunzătoare.

**Art.91.** Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

**Art.92.** (1) Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

(2) În funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

**Art.93.** În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

**Art.94.** (1) La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

(2) La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

(3) În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzură (rulare).

(4) Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

(5) Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întreșesut.

**Art.95.** (1) Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de

**Art.98.** (1) Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

(2) Operația de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrație, și/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

(3) Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

**Art.99.** (1) Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se va executa un sector de probă și se va determina numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

(2) Sectorul de probă se va realiza înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

**Art.100** Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă, de către un laborator autorizat / acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

**Art.101.** Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 23.

**Art.102.** Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului, se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

**Tabelul 28** – Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri.

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
Bază	12	4	14

**Art.103.** (1) Compactarea se va executa în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

(2) Pe sectoarele în rampă, prima trecere se va executa cu utilajul de compactare în urcare.

(3) Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

**Art.104.** Suprafața stratului se va controla în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

## **CAPITOLUL V**

preliminar de laborator;

- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normativ

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul executiei pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 19 și 20, în functie de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile în valoare absolută ale compozitiei mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 29, cu încadrarea în limitele caracteristicilor fizico-mecanice prevăzute în prezentul normativ și verificate pentru stabilirea dozajului optim.

**Tabelul 29.** Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de,	31,5	± 5
	22	± 5
	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 4
	1	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum		± 0,2

**Art.107.** Tipurile de încercări și frecvența acestora, în functie de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 28, în corelare cu SR EN 13108-20.

**Tabelul 30** – Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate

5.	<p>Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat:</p> <p>- o verificare pentru fiecare 20 000 m<sup>2</sup> executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens;</p> <p>- o verificare pentru fiecare 10 000 m<sup>2</sup> executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens;</p> <p>- min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafațe mai mici</p>	conform tabel 18 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime făgaș, cu respectarea art.67 și art.68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
6.	<p>Verificarea modulului de rigiditate:</p> <p>- o verificare pentru fiecare 20 000 m<sup>2</sup> executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens;</p> <p>- o verificare pentru fiecare 10 000 m<sup>2</sup> executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens;</p>	conform tabel 20	Stratul de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabel 25	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar):	conform solicitării comisiei de recepție	

### SECȚIUNEA 3

#### Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

**Art.108.** (1) Verificarea calității straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

- carote  $\Phi$  200 mm pentru determinarea rezistenței la ornieraj;
- carote  $\Phi$  100 mm sau plăci de min. (400 x 400) mm sau carote de  $\Phi$  200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și - la cererea beneficiarului, a compoziției.

(2) Epruvetele se prelevează în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei de șantier, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29 se va înscrie în raportul de încercare.

(3) Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații

**CAIET DE SARCINI**  
**pentru activitatea de siguranța circulației**



**1. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI**

Realizarea condițiilor de siguranța circulației la un nivel în care să fie eliminate evenimentele rutiere datorate moduli de semnalizare, constând în:

*Ind. 101.2.3 Întreținerea mijloacelor pentru siguranța circulației*

Întreținerea parapetelor direcționale : aduce la cotă, remedierea degradărilor, completarea sau înlocuirea elementelor lipsă (stâpli, lise, amortizoare, șuruburi) vopsirea parapetelor, protecții anticorozive.

Întreținerea zonei drumului : curățirea părții carosabile de materiale lunecoase, îndepărtarea de pe platformă a obstacolelor, precum și îndepărtarea de pe taluze și versanți a blocurilor de piatră ori pământ care au tendința de cădere pe drum.

*Ind. 107.2 Instalare pe drum sau înlocuire indicatoare, stâlpi, parapete*

*Ind. 107.3 executarea marcajelor longitudinale și transversale pe diferite sectoare*

*Ind. 107.5 Amenajări de intersecții și eliminări de puncte periculoase prin lucrări care nu afectează elementele geometrice a drumurilor (semaforizare, montat borduri denivelate, montat parapet deformabil, etc.)*

**2. VOLUMUL ȘI NATIRA LUCRĂRILOR**

Lucrările de siguranța circulației ce fac obiectul caietului de sarcini se vor repartiza cantitativ pe drumuri și indicative prin programe lunare în funcție de necesitățile constatate în urma reviziilor având la bază lista de cantități anexată la prezentul caiet de sarcini.

Cantitățile se pot modifica în urma constatărilor din teren, iar reglările din cadrul contractului se vor face prin note de comandă și note de renunțare.

Distanțele de transport vor fi acoperite pentru zonele de lucru, la decontare se va veni cu distanța reală dar nu mai mare decât cea licitată.

Situațiile de lucrări vor fi întocmite pe baza măsurărilor însușite de reprezentatul Consiliului județean Buzău.

**3. CONDIȚII TEHNICE MINIMALE PRIVIND MODUL DE REALIZARE A LUCRĂRILOR**

Nr.crt.	Simbol act normativ	Denumirea obiectivului
---------	---------------------	------------------------

executa conform prevederilor SR 1848-7/2004. Marcajul se execută, de regulă, cu linie discontinuă, iar în zonele periculoase (rambleu, curbă) și în apropierea trecerilor de pietoni se vor executa cu linie continuă.

Parapetul deformabil se va monta, după caz, pe stâlpi existenți sau stâlpi noi, pe baza dispoziției primite de la beneficiar.

Lucrările de siguranță a circulației se vor realiza cu respectarea normelor de protecție a muncii specifice.

#### **4. MATERIALE DE CONSTRUCȚIE, METODE DE VERIFICARE**

Materialele folosite la executarea lucrărilor de siguranță a circulației sunt conform standardelor de materiale respective, în vigoare.

Metode de verificare:

- calitatea materialelor se verifică conform prevederilor standardelor de materiale;
- aspectul se verifică vizual;
- dimensiunile se verifică cu instrumente de măsură obișnuite și vor fi în concordanță cu standardele în vigoare.

#### **5. TERMENE DE EXECUȚIE**

Termenele de execuție a lucrărilor vor fi cele convenite în contract.

#### **6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR ȘI OPERAȚIUNILE CE TREBUIE ASIGURATE DE EXECUTANT PRIVIND EVIDENȚIEREA LUCRĂRILOR EXECUTATE**

Lucrările se vor executa numai pe baza ordinului scris al reprezentantului legal al beneficiarului, cu acordul Poliției rutiere pentru instruirea restricțiilor de circulație pe drumul respectiv.

Urmărirea execuției lucrărilor se face prin delegat desemnat de beneficiar, de regulă dirigintele de șantier sau alt delegat nominalizat în ordinul de lucru al beneficiarului.

Recepția lucrării se face la terminarea contractului în conformitate cu "Regulamentul privind efectuarea recepției lucrărilor de întreținere și serviciilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice " Indicativ AND 514 - 2000.

Lucrările executate se consemnează în documentele primare completate și semnate de executant, iar necesitatea, oportunitatea și realitatea acestora se atestă prin semnătura delegaților desemnați beneficiarului.

Documentele primare agreeate de beneficiar sunt de regulă:

- jurnale de activitate zilnică
- bonuri de transport

operațiunilor în vederea executării lucrărilor conform tehnologiilor prevăzute în caietele de sarcini.

## **H. RECEPTIA LUCRĂRILOR**

### **SECTIUNEA 1**

#### **Receptia la terminarea lucrărilor**

**Art.113.** (1) Receptia la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994 cu modificările și completările ulterioare.

(2) Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

- (a) Verificarea elementelor geometrice - conform tabel 24;
  - grosimea;
  - lățimea părții carosabile;
  - profil transversal și longitudinal;
- (b) Planeitatea suprafeței de rulare - conform tabel 25;
- (c) Rugozitate - conform tabel 25;
- (d) Capacitate portantă - conform normativ CD 155;
- (e) Rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabel 30.

### **SECTIUNEA 2**

#### **Receptia finală**

**Art. 114.** Receptia finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului 273/1994 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

**Art. 115.** Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în **Anexa 2**, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în **Anexa 3** la **Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor**, în termenele prevăzute în acestea.

**Art.116.** În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

**Art.117.** În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și străzi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

**Art.118.** În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

Întocmit:  
**S.C. SABE S.P.L.**  
Ing. György Béla  
RO4075561  
J19/496/1993

## CAPITOLUL I

### PREVEDERI GENERALE

Acest Caiet de Sarcini se referă la confecționarea, instalarea și recepția indicatoarelor rutiere. Caietul conține clasificarea după dimensiuni, simboluri, forme și prescripții tehnice pe care indicatoarele trebuie să le îndeplinească.

Toate indicatoarele de circulație vor fi în conformitate cu prevederile din SR 1848/1, 2 și 3-2008.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

## CAPITOLUL II

### TIPURI DE INDICATOARE, DIMENSIUNI

#### *Tipuri de indicatoare*

#### Indicatoare de avertizare

Sunt:

- triunghiuri echilaterale cu chenar roșu, prezentând o figură de culoare neagră pe fond alb.
- dreptunghi sau săgeată roșie indicând direcția curbei, pe fond alb.

#### Indicatoare de reglementare

Indicatoare de prioritate: Săgeți albe cu chenar roșu;

### CAPITOLUL III

#### CONFEȚIONAREA INDICATOARELOR

Toate indicatoarele se vor confecționa din aluminiu, cu dimensiunile și formele descrise în prezentul Caiet de Sarcini.

Indicatoarele de formă triunghiulară, rotundă, dreptunghiulară cu dimensiunea maximă sub 1 m, precum și cele în formă de săgeată, se vor executa din tablă de aluminiu cu grosimea min. 2 mm, având conturul ranforsat prin dubla îndoire.

Panourile dreptunghiulare sau pătrate, cu dimensiunea cea mai mică de cel puțin 1 m, se execută din profile din aluminiu, îmbinate pe verticală.

Cerințele pentru aluminiu sunt următoarele:

- pentru tablă: 99,5 HD (conform standardelor românești)
- pentru profile: ALMGSI – 0,5 F 22 (conform DIN)

Prinderile se vor face prin șuruburi. Șuruburile și piesele de fixare pe stâlpi, vor fi protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoarea gri.

Marginile indicatoarelor vor fi dublu ambutisate.

Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retro-reflectorizante se face conform recomandărilor producătorului foliei.

Tipurile de folii retro-reflectorizante care se aplică pe indicatoarele rutiere:

Clasa 3 – „diamant”- pentru autostrăzi;

Clasa 2 – „intensitate mare” - pentru drumuri europene;

Clasa 1 – „engineering grade” - pentru alte drumuri.

În cazul folosirii foliei „diamant”, ținând cont de rigiditatea foliei, se recomandă:

Pentru indicatoarele cu inscripții, pentru fond se folosește un film colorat transparent în care se decupează inscripționarea, iar folia „diamant” se aplică pe panou sub filmul respectiv

Pentru indicatoarele curențe (triunghi, cerc, romb, pătrat) inscripționarea se va face prin serigrafie (Paragraf scos de GT din varianta engleza).

- încercări mecanice
- rezistența la medii agresive.

Pentru toate foliile supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Prelucrarea și aplicarea foliilor retro-reflectorizante se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Probele de folii pentru încercare vor fi montate pe plăcuțe din aluminiu de 2 mm grosime, păstrate la temperatură de  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  și umiditate relativă de  $50\% \pm 5\%$ , timp de 24 ore înainte de încercare.

Rezultatele încercărilor se exprimă ca o medie a cel puțin trei 3 determinări a trei 3 mostre testate în condiții similare.

#### *Analiza fotometrică*

##### Determinarea coeficientului de retro-reflexie R

Coeficientul de retro-reflexie R permite determinarea nivelului vizibilității pe timp de noapte. Coeficientul de retro-reflexie R se exprimă în  $\text{Cd} / \text{Lux} / \text{m}^2$

Testele vor fi realizate pe probe de 150 mm x 150 mm, la unghiuri de incidență  $\beta$  a sursei luminoase de  $5^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$  și  $40^{\circ}$  față de normala la folie, și la unghiuri de recepție  $\alpha$  de  $0,2^{\circ}$ ,  $0,33^{\circ}$ ,  $1^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$  față de fasciculul incident.

Coeficientul de retro-reflexie R va fi măsurat în conformitate cu Publicația CIE nr. 54/1982 – Retro-reflexia pentru sursa de lumina A (temperatura culorii  $2856^{\circ}\text{K}$  va fi exprimată în  $\text{cd}/\text{lux}/\text{m}^2$ ). Valoarea R va fi o medie a citirilor efectuate în diferite puncte de pe suprafața mostrei. Valorile minime admise sunt prezentate în Tabelele A1, și A2. Pentru foliile albe cu culori transparente, R va fi cel puțin 70% din valorile R pentru foliile colorate din Tabelele A1 și A2.

Tabel A1: Raportul minim R de retro-reflexie ( $\text{Cd}/\text{Lux}/\text{m}^2$ )

Iluminare: CIE – Standardul de iluminare A

$\alpha$	$\beta$	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Portocaliu
Folii clasa 1								

$\alpha$	$\beta$	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Portocaliu
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,9
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,8

Tabel A2: Coeficientul minim de retro-reflexie pentru culoarea albă – folii clasa 3

$\beta = 5^\circ$	$\alpha^\circ$	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	310	280	70	18	6,2
$\beta = 15^\circ$	$\alpha^\circ$	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	300	230	65	17	4,7
$\beta = 30^\circ$	$\alpha^\circ$	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	150	100	31	9	3,5
$\beta = 40^\circ$	$\alpha^\circ$	0,33	0,5	1,0	1,5	2,0
	R	83	50	13	4	1,7

Coeficientul minim de retro-reflexie în comparație cu culoarea albă la foliile clasa 3:

	Galben	Roșu	Portocaliu	Albastru	Verde	Verde2
Raportul față de culoarea albă	0,8	0,25	0,5	0,05	0,1	0,07

Pentru seria de folii galbene cu vopsea email roșu transparent, R va fi de cel puțin 50% din valoarea culorii roșii din Tabelele A1 și A2.

Scopul testelor este de a:

- măsura vizibilitate pe timp de noapte;

Tabel B2 - Folii de clasa 3 - ziua

		<i>Culoare cromatica</i>				<i>Factor de luminozitate</i>
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295	>/- 0,40
	Y	0,315	0,345	0,335	0,325	
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545	>/- 0,24
	Y	0,505	0,480	0,437	0,454	
Roșu	X	0,735	0,700	0,610	0,660	>/- 0,03
	Y	0,265	0,250	0,340	0,340	
Portocaliu	X	0,610	0,535	0,506	0,570	>/- 0,12
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429	
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110	>/- 0,03
	Y	0,415	0,415	0,500	0,500	
Verde2	X	0,170	0,220	0,245	0,210	>/- 0,01
	Y	0,525	0,450	0,480	0,550	
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130	>/- 0,01
	Y	0,090	0,090	0,140	0,140	

Tabel B3 - folii de clasa 3 - noaptea

		<i>Culoare cromatică</i>			
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Alb	X	0,475	0,360	0,369	0,515
	Y	0,452	0,415	0,370	0,409
Galben	X	0,513	0,500	0,545	0,575

Testul consta in verificarea unor mostre de 100x150 mm; folia va fi desprinsă cu o lamă pe o suprafață de 20x20 mm; restul foliei va fi desprinsă manual; adezivitatea se consideră corespunzătoare dacă folia este distrusă în timpul desprinderii.

#### Rezistența la șoc

Testul consta in verificarea unor mostre de 150x150 mm; O bilă de oțel cu diametrul de 51 mm și greutatea de 540 g este lăsată să cadă de la o înălțime de 250 mm; folia se consideră corespunzătoare dacă nu prezintă desprinderi și/sau fisuri vizibile.

#### *Verificarea rezistenței la factorii de mediu*

##### Rezistența la căldura uscata

Mostrele de testare având dimensiunile de 75 x 150 mm se mențin 24 ore in etuva la temperatura de  $71^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$ , apoi se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei, după care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

##### Rezistența la frig

Mostrele, avind dimensiunile de 75 x 150 mm se păstrează timp de 72 ore in congelator la temperatura de  $-35^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$ , după care se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei si se interpretează testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

##### Rezistența la coroziune

Se dizolvă clorură de sodiu în proporție de 5% în apă distilată la  $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Mostre de 150x150 mm; supuse la pulverizare cu soluția salină în 2 cicluri a câte 22 ore. După fiecare ciclu, mostrele vor fi lăsate cel puțin 2 ore la uscare, la temperatura camerei.

Pentru examinare, mostrele vor fi spălate cu apă distilată și uscate.

Folia se consideră corespunzătoare dacă nu prezintă degradări vizibile la suprafață, iar coeficientul de retro-reflexie și câmpurile cromatice sunt conform Tabelelor A, B și C.

##### Rezistența la intemperii

Dacă se folosesc suporturi vopsite, acestea se vor vopsi cu o vopsea cu mare rezistență la exterior.

Certificatul de calitate va reflecta rezultatele încercării de expunere timp de 5 ani în condiții atmosferice.

Indicatoarele vor fi marcate durabil și clar, pe spate, cu următoarele date:

- Date de identificare a producătorului sau vânzătorului;
- Tipul de materiale retro-reflectorizante folosite;
- Data asamblării panoului.

**Recepția lucrărilor**

După terminarea instalării semnalizării, aceasta va fi supusă aprobării Consultantului.

În urma verificării se încheie un proces verbal de recepție.

**INCONTMIT,**

**GYORGY BELA**



**S.C. SABE S.R.L.**

RO4075561  
J19/496/1993

## **CAPITOLUL I**

### **PREVEDERI GENERALE**

Acest Caiet de Sarcini se referă la condițiile de realizare a marcajelor rutiere și conține condițiile tehnice pe care acestea trebuie să le îndeplinească.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

## **CAPITOLUL II**

### **MATERIALE**

#### *Condiții tehnice privind marcajele*

Pentru marcajele rutiere pot fi utilizate următoarele materiale:

Vopsea de marcaj ecologică, albă, de tip masa plastică, monocomponentă, solubilă în apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, pentru marcaje în pelicula continuă sau în model structurat.

Această vopsea trebuie să asigure vizibilitatea în orice condiții, atât ziua cât și noaptea. Vopseaua va fi aplicată peste o amorsă corespunzătoare. Durata minimă de serviciu a marcajelor este de 18 luni. Se are în vedere menținerea calitatii și/sau refacerea marcajelor rutiere pe toată durata garanției.

Calitatea vopselei va fi stabilită în conformitate cu specificațiile tehnice din Anexa 1.

Calitatea amorsei va fi stabilită în conformitate cu „Fisa tehnică” prezentată în Anexa 2.

- Linii simple continui pe autostrăzi, drumuri naționale și pe partea exterioară a curbelor periculoase;
- Linii simple discontinui pentru marcarea benzilor de accelerare, decelerare și de viraj față de benzile principale de circulație.

#### Marcaje pentru supralărgirea în curbe

- Pentru supralărgiri  $< 1\text{m}$ , toate supralărgirile vor fi marcate pe partea interioară a curbei;
- Pentru supralărgiri  $> 1\text{m}$ , partea interioară a curbei va fi marcată cu  $1\text{m} + 60\%$  din diferența peste  $1\text{m}$ , iar banda de circulație exterioară va fi marcată cu  $40\%$  din restul de peste  $1\text{m}$ .

#### *Marcaje transversale*

##### Marcajul de oprire

- Linie continuă cu lățimea de  $400\text{ mm}$ .

##### Marcajul „Cedează trecerea”

- Linie discontinuă cu lățimea de  $400\text{ mm}$ ; poate fi precedată de un triunghi.

##### Marcaje pentru trecerile de pietoni

- Linii cu lățimea de  $400\text{ mm}$  la distanța de  $1.0\text{ m}$ , aliniate paralel cu axul drumului
  - linii cu lungimea de  $3000\text{ mm}$  pentru viteza  $< 50\text{ km/oră}$ ;
  - linii cu lungimea de  $4000\text{ mm}$  pentru viteza  $\geq 50\text{ km/oră}$ .

Liniile de oprire cu lățimea de  $400\text{ mm}$  transversale pe axul drumului, vor fi marcate cu  $600\text{ mm}$  înaintea trecerii de pietoni pentru fiecare bandă de circulație.

##### Marcaje de traversare pentru biciclete

- Două linii discontinue.

#### *Alte marcaje*

##### Marcaje de ghidare

- Utilizate pentru indicarea direcției pe care vehiculele trebuie să o urmeze în intersecție.

##### Marcaje pentru locuri interzise

- Linii paralele înclinate, încadrate de o linie de contur continuă.

- Trasarea punctelor va fi făcută pe partea carosabila folosind mijloacele de trasare corespunzătoare;
- Suprafețele vor fi bine curățate și uscate înainte de începerea aplicării marcajului;
- Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic;
- Amorsa și vopseaua vor fi aplicate conform instrucțiunilor producătorului.
- Consultantul va verifica trasarea înainte de a se face marcajul final.

La execuția marcajului rutier, se va ține seama de următoarele:

- Tipul îmbrăcăminții rutiere și rugozitatea suprafeței;
- Cartea marcajului (filmul marcajului);
- Tehnologia de marcaj (pre-marcaj, pregătire utilaj, pregătire suprafață, pregătire vopsea)
- Dozaj de vopsea, dozaj de microbale

Execuția lucrărilor se face conform instrucțiunilor producătorului, astfel:

- pre-semnalizarea sectorului
- marcarea
- pozare conuri pentru protecția vopselei ude
- protejarea vopselei ude împotriva deteriorării marcajului până la uscare;
- recuperarea conurilor.

Operațiunea de marcaj va fi semnalizată cu indicatoare și mijloace de avertizare luminoase.

Oprirea lucrărilor de marcaj trebuie să se facă în condiții care să nu pericliteze continuitatea traficului rutier.

Fiecare categorie de marcaj se execută conform STAS 1848 / 7 – 2015.

În timpul executării marcajului rutier se fac verificări ale dozajului de vopsea și microbale.

Banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat, cu microbale repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

## **CAPITOLUL V**

### **CONTROLUL EXECUȚIEI și RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

**V. LISTA CANTITATILOR DE LUCRARI**

## VII.PROGRAM DE FAZE DETERMINANTE

### REABILITAREA STRADA TIGARETEI.

Beneficiar: MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE

Proiectant de specialitate: **S.C. SABE S.R.L.**

Executant: .....



In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 cu completările și modificările ulterioare privind calitatea in construcții, a Hotărârii de Guvern nr. 272/1994 pentru aprobarea regulamentului privind controlul de stat al calității in construcții precum și a reglementarilor in vigoare, se stabilesc următoarele faze determinante:

### FAZE DETERMINANTE DRUM

1. Stadiu fizic premergător executării stratului de legătură din BAD22.4leg50/70 al sistemului rutier, pe primul tronson de 50 m realizat
- 2 Stadiu fizic premergător executării stratului de uzură din BA16rul50/70 al sistemului rutier, pe primul tronson de 50 m realizat.

Întocmit:  
Ing. György Béla

Acceptat:  
Investitor/Beneficiar

Diriginte de șantier:

  
**S.C. SABE S.R.L.**

RO4075561

J19/496/1993

Propun spre avizare cu participarea ISC la fazele de la punctele.....  
Inspector de specialitate (nume si prenume).....  
Semnatura/stampila.....

**NOTA:**

- constructorul va pune la dispoziție toate documentele ce trebuie întocmite, impuse prin sistemul calității la fiecare faza de control ;
- coloana 5 se completează la data încheierii actului respectiv;
- executantul va anunța în scris și în timp util ceilalți factori pentru participarea la faza de lucrare pentru care urmează a se face verificarea ;
- la recepția obiectivului de investiție, un exemplar din acest program se va anexa la cartea construcției.

amenajate.

Datele se vor înregistra sub forma de fise sau grafice si se vor păstra pe suport magnetic. Urmărireastării tehnice se va face lunar cit si imediat după producerea unor evenimente (accidente, intervenții in partea carosabila, ploi mari, cutremure, etc).

### **Concluzii finale**

- > Programul de urmărire a comportării in exploatare stabilit va fi executat de către personal desemnat de Beneficiar conform prevederilor "Regulamentului privind urmărirea comportării in exploatare, intervențiile in timp si postutilizarea construcțiilor" (art.I, pct.d din HG.nr. 766/1997);
- > Aceasta activitate trebuie corelata cu programul de întreținere, in scopul menținerii aptitudinii la exploatare;
- > Prelucrarea datelor se va face manual sau computerizat, iar in final toate înregistrările si rezultatele prelucrărilor datelor primare vor fi stocate pe suport magnetic.
- > Datele vor fi transmise pe suport magnetic către Beneficiar pentru luare de decizii;
- > Pe perioada execuției lucrărilor pana la recepția finala deciziile de intervenție vor fi luate de către Constructor si Inginer, iar ulterior de către Beneficiar;