

Proiect 1714 / '23

REABILITARE STRADA AGOSTON P.T.E.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAREI

- august 2023 -

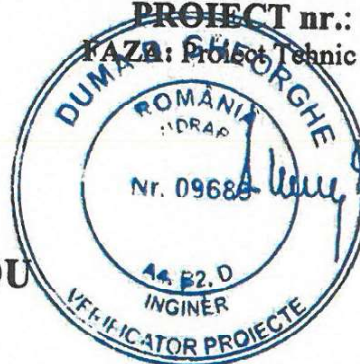
REABILITARE STRADA AGOSTON

PROIECTANT: SVA ASISTEH S.R.L.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAREI

PROIECT nr.: 1714 / '23

FAZA: Proiect Tehnic de Execuție



BORDEROU

A. PIESE SCRISE

Foaie de semnături	1 pag
Memoriu tehnic	7 pag
Program faze determinante	1 pag
PCCVI	2 pag

B. PIESE DESENATE

Plan de încadrare	sc 1:5 000	pl. PI01
Plan de situație	sc 1:1 000	pl. PS01 – PS02
Profil longitudinal	sc 1:1 000; 1:100	pl. PL01 – PL02
Profil transversal tip	sc 1:50; 1:25	pl. PTT01 – 03
Sectiuni	sc 1:100	pl. S01 – S05

C. CAIETE DE SARCINI

Terasamente	22 pag
Fundații din balast	10 pag
Fundații din piatră spartă	12 pag
Mixturi asfaltice	32 pag
Beton	17 pag
Siguranța circulației	14 pag

Satu Mare,
10 august 2023

Șef proiect,
ing. Vlad SUSAN



REABILITARE STRADA AGOSTON

PROIECTANT: SVA ASISTEH S.R.L.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAREI

PROIECT nr.: 1714 / '23

FAZA: Proiect Tehnic de Execuție

FOAIE DE SEMNATURI

ing. Vlad SUSAN, șef proiect



ing. Vlad SUSAN, proiectant drumuri

Gabriela SUSAN, desenator

**Satu Mare,
10 august 2023**

MEMORIU TEHNIC



1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

REABILITARE STRADA AGOSTON

1.2. Amplasamentul

Strada Agoston asigura legatura între str. Caplenilor (care este prelungirea DJ 108C și DJ 108M în interiorul municipiului) și str. Mihai Viteazul (care este prelungirea DN 19 / E671 în interiorul municipiului).

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat SF

Documentația de Avizare a Lucrărilor de Intervenții, elaborată în luna aprilie 2023 de catre SVA ASISTEH S.R.L., a fost aprobată de catre beneficiarul investiției – Municipiul Carei în condițiile legislației în vigoare. Ca urmare, în baza contractului cu societatea noastra, Municipiul Carei a emis ordinele de începere pentru fazele urmatoare de proiectare, respectiv Proiect pentru obținerea Autorizației de Construire și Proiect Tehnic de Execuție.

1.4. Ordonatorul principal de credite

Primar MUNICIPIUL CAREI

1.5. Investitorul

MUNICIPIUL CAREI

1.6. Beneficiarul investiției

MUNICIPIUL CAREI

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

S.C. SVA ASISTEH S.R.L.

2. Prezentarea scenariului aprobat în cadrul documentației de avizare a lucrarilor de intervenții

2.1. Particularități ale amplasamentului

Judetul Satu Mare se afla în partea de NV a României, având granita atât cu judetele Bihor, Salaj si Maramures, cât si cu Ungaria si Ucraina. Strada studiată se afla în municipiului Carei din judetul Satu Mare, în partea de N a acestuia. Obiectivul de investiții se afla în intravilan. Strada Agoston asigura legatura între str. Caplenilor (care este prelungirea DJ 108C și DJ 108M în interiorul municipiului) și str. Mihai Viteazul (care este prelungirea DN 19 / E671 în interiorul municipiului).

Strada studiata asigura accesul locuitorilor din zona înspre / dinspre DJ 108C, DJ 108M și DN 19 / E671, și mai departe catre reședința de județ, Satu Mare sau Tașnad și Carei, și mai departe catre județele Sălaj și Bihor.

Suprafata de teren ce urmeaza a fi ocupata de investitie se suprapune peste amplasamentul actual al strazii Agoston, ea fiind proprietate publica a Municipiului Carei, strada publică.

Obiectivul se afla în intravilan.

Realizarea investitiei propuse nu presupune exproprii.

Nu exista restrictii din punct de vedere al afectării monumentelor istorice sau arhitecturale, siturilor arheologice, arii protejate, etc.

Topografia

Relieful caracteristic zonei este unul de câmpie, județul Satu Mare având preponderent relief de câmpie. În situația particulara a amplasamentului studiat, relieful este de câmpie, cu declivități mici.

Studiul topografic a fost realizat la faza DALI în coordonate STEREO 70.

Situația existentă

Strada care face obiectul prezentului studiu are o lungime de 1,12 km în situația existentă. Pe întreaga lungime structura rutiera existentă este formată din 25 cm umplutura din aluviuni de râu în amestec cu piatra spartă și 10 cm mixturi asfaltice ce prezintă defecte.

Starea actuală a strazii este nesatisfăcătoare, straturile din mixturi asfaltice prezentând o serie de defecte de suprafață, defecte datorate îmbătrânirii mixturii asfaltice și lipsei lucrărilor de întreținere. Există zone cu defecte de structură (faianțări / burdușiri), acestea datorându-se în principal capacității portante scăzute. Planeitatea suprafeței de rulare este afectată pe toată lungimea, aceasta fiind plină de denivelări. Defecțiunile aparute pe întreg traseul (pierderea planeității, gropile, valurile, burdușirile, faianțările) fac accesul vehiculelor dificil. Viteza de deplasare permisă de condițiile existente este scăzută, iar disconfortul creat la deplasarea pe această stradă este considerabil. În cazul neefectuării lucrărilor de reabilitare starea tehnică a strazii va continua să se degradeze, devenind improprie servirii traficului. Accesul vehiculelor pentru intervenții (ambulanță, pompieri, poliție) este îngreunat de condițiile de trafic, rezultând un timp de răspuns impropriu. În plus având în vedere clasificarea strazii ca stradă de categoria III (colectoare), se face necesară aducerea acesteia la standarde.

În plan, traseul strazii ce urmează a fi reabilitată este alcătuit din aliniamente racordate prin curbe și frânturi cu caracteristici necunoscute.

În profil longitudinal, zona afectată de investiție are declivități mici.

În profil transversal, ampriza strazii este cuprinsă între 22,00 – 24,50 m, partea carosabilă fiind de 7,30 – 7,90 m. Panta transversală este variabilă din cauza defectelor aparute.

Scurgerea apelor este deficitară dinspre suprafața de rulare înspre dispozitivele de scurgere existente. Lipsa lucrărilor de întreținere și curățare la dispozitivele de scurgere anterior menționate duce la baltirea apei alocuri, fapt ce înrăutățește și mai mult condițiile structurii rutiere, prin patrunderea apei în corpul drumului.

Prin modernizarea acestei strazi se va asigura un acces în condiții de siguranță la proprietățile riverane și se va asigura legătura între localitățile din partea de N a municipiului (Capleni, Camin, Lucaceni și Berveni) prin DJ 108C și DJ 108M către și dinspre DN 19 / E671 și mai departe către reședința de județ Satu Mare, orașele Carei și Tașnad, județele Bihor și Sălaj. În plus față de cele prezentate, strada va asigura legătura pentru vehiculele de trafic greu între DJ 108C / DJ 108M și DN 19 / E671. De asemenea îmbunătățirea condițiilor de desfășurare a traficului vor scurta timpul de acces al vehiculelor de intervenție.

După executia lucrărilor, locuitorii din zonă și participanții la trafic vor beneficia de condiții propice pentru desfășurarea traficului în orice perioadă a anului, iar populația și mediul înconjurător vor avea mai puțin de suferit, fiind diminuate atât zgomotul cât și praful, consecințe ale desfășurării traficului rutier.

Suprafața de rulare prezintă defecte majore (pierderea planeității, apariție gropi, văluriri, fagașe). De asemenea există zone unde au aparut defecte de structură de tipul faianțării și burdușirii, cauzele acestora fiind lipsa impermeabilității îmbrăcăminții asfaltice – patrunderea în

sistemul rutier a apelor meteorice și capacitatea portantă redusă a sistemului rutier. De asemenea, un factor important în apariția degradărilor este lipsa de întreținere a sistemelor de scurgere a apelor.

În situația existentă sectorul de drum are o structură elastică pe întreaga lungime (25 cm umplutura din aluviuni de râu în amestec cu piatra spartă și 10 cm mixturi asfaltice degradate).

Structura nu asigură capacitatea portantă necesară unei străzi cu trafic greu. La verificarea structurilor rutiere existente, se obțin rezultate nesatisfăcătoare, structura nefiind viabilă nici din punctul de vedere al verificării la îngheț-dezgheț, nici al verificării deformațiilor admisibile.

Conform CD 155 indicele de planitate IRI are o valoare mai mare de 7,0, ceea ce indică o stare **MEDIOCRĂ**. Indicele de degradare ID are o valoare mai mare de 11, ceea ce indică o **STARE EXISTENTĂ MEDIOCRĂ** a străzii.

Având în vedere cele prezentate anterior, rezulta clar nerespectarea cerințelor fundamentale aplicabile.

Necesitatea și oportunitatea realizării investiției este evidentă și cu repercusiuni pozitive atât asupra locuitorilor cât și a agenților economici care își desfășoară activitatea în zona.

Clima și fenomenele naturale specifice

Zona de amplasament studiat se caracterizează printr-un regim climateric continental moderat, cu unele influențe oceanice. Conform STAS 1709/1 – 90 și prevederile Normativului PD 177 – 2001, tronsonul de drum studiat se înscrie în zona de **tip climateric II** cu indicele de umiditate $I_m=0,20$.

Se constată existența unor condiții hidrologice de tip **2b, defavorabile** în conformitate cu STAS 1709/2 – 90 și Instrucțiunile tehnice pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple și semirigide, indicativ AND 518 – revizuit în 1998. Regimul hidrologic nefavorabil este amplificat pe unele sectoare de drum și de condițiile deficitare de scurgere a apelor din precipitații, determinate de lipsa santurilor sau de colmatarea și înierbarea acestora, la care se adaugă și existența de podete înfundate sau degradate.

Geologia și seismicitatea

Studiul geotehnic a fost realizat la faza DALI, iar datele prezentate au fost preluate așa cum au fost descrise.

Conform studiului geotehnic, caracteristicile sunt următoarele: tip de pământ – **P5**, modulul de elasticitate dinamic $E_p=70$ MPa, coeficientul lui Poisson $\nu=0,42$, în conformitate cu încadrările din STAS 2914 – 86 terenul de fundare se încadrează în categoria **4b**, având $I_p<35$ și $U_L<70$ %. Din punct de vedere al categoriei geotehnice, în conformitate cu tabelul A4 din normativul NP 074-2022, amplasamentul se încadrează la **categoria geotehnică 1. Adâncimea de îngheț este -0,80 m.**

Devierile și protejările de utilități afectate

În zona studiată există rețele de utilități, dar nu vor fi afectate de realizarea investiției, cu excepția următoarelor:

- ridicare capacitate de cămin la cota
- racordarea gurilor de scurgere noi la rețeaua pluvială existentă.

Surse de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Având în vedere specificul lucrărilor din prezenta documentație, nu sunt necesare surse de utilități.

Caile de acces permanente, caile de comunicații și altele asemenea.

Caile de acces permanente se constituie din trama stradală adiacentă străzii studiate, nefiind necesare sau oportune altele asemenea caile de acces. Se va avea în vedere asigurarea accesului participanților la trafic, a vehiculelor pentru intervenții (salvare, pompieri,

poliție, etc) cât și accesul utilajelor de construcții necesare pentru execuția lucrărilor pe tot parcursul execuției lucrărilor. Lucrarile de sapatura, lucrarile de realizare a straturilor rutiere se vor realiza pe câte o jumătate de cale, pentru a asigura continuitatea accesului în zona pe întreaga perioada de execuție.

Caile de acces provizorii

Luând în considerare specificul lucrarilor din prezenta documentatie, cât și asigurarea accesului participanților la trafic, a vehiculelor pentru intervenții și a utilajelor pentru construcții necesare, nu se fac necesare cai de acces provizorii.

Bunuri de patrimoniu cultural imobil

În zona afectata de construcția lucrărilor din prezenta investiție, nu exista bunuri de patrimoniu cultural ce pot fi afectate prin execuția acestor lucrări.

2.2 Soluția tehnică proiectată

Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

Conform H.G. 766/10.XII.1997 (Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor), **categoria de importanta este C** – lucrari de importanta normala.

În conformitate cu prevederile Ordinului nr. 49/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localități urbane, strada din prezenta documentatie se încadrează la strada de categoria III (colectoare).

Viteza de proiectare luata în considerație la proiectare este de 50 km/h.

Varianta constructiva de realizare a investiției

Pe sectorul de strada studiat se va freza asfaltul existent și se va realiza săpatura pe lățimea și până la cota proiectate. În zonele izolate unde se observa necesitatea îmbunătățirii terenului de fundare, se va realiza îmbunătățirea acestuia cu liant hidraulic sau prin excavație material pe adâncimea de 60 cm și realizarea unui blocaj din piatră brută. În continuare se va realiza stratul de fundație din balast de 25 cm grosime și stratul de fundație din piatră spartă de 25 cm grosime, strat ce se va executa în doua faze: în prima faza se va executa un strat de cca 15 cm, apoi se vor monta bordurile carosabile 20 x 25 cm pe un pat din beton C 12/15, iar abia apoi se va realiza a doua faza a stratului din piatra sparta, în așa fel, încât grosimea totala a stratului de fundație din piatră spartă sa fie de 25 cm. Dupa aceasta se va așterne stratul de baza din AB 22,4 de 6 cm grosime, apoi stratul de legatura din BAD 22,4 de 5 cm grosime și stratul de uzură din BA 16 de 4 cm grosime.

Accesurile la proprietăți se vor amenaja prin excavarea structurii existente, realizarea unui strat de fundație din balast de 20 cm grosime, a unui strat de fundație din piatră spartă de 20 cm grosime și a unui strat de uzură din BA 16 de 6 cm grosime. Accesurile la proprietăți se vor realiza prin prezenta investiție doar până la marginea trotuarului existent și se vor încadra cu borduri de trotuar 10 x 15 cm montate pe un pat din beton C12/15.

Se vor monta guri de scurgere încastrate în bordura, cu scurgerea atât pe fața verticală cât și pe partea orizontala. Acestea se vor racorda la rețeaua de canalizare pluviala existenta pe strada.

Se propune realizarea reabilitarii strazii între limitele strazilor din cele doua capete, fara afectarea structurii celor doua strazi, str. Caplenilor și str. Mihai Viteazul, rezultând o lungime de reabilitare de 1.107,44 m.

Se propune ca materialul frezat rezultat sa fie predat catre beneficiar, urmând ca acesta sa-l foloseasca pentru întreținere / reparații curente la strazi pietruite sau la realizarea acostamentelor. Depozitarea materialului și re folosirea acestuia se vor face în conformitate cu caietele de sarcini ce se vor întocmi la solicitarea beneficiarului prezentei investiții, în cazul în care dorește re folosirea materialului frezat.



Trasarea lucrarilor

Lucrarile se vor trasa prin grija executantului în baza planșelor întocmite la aceasta faza de proiectare. Coordonatele de trasare (N, E) se vor extrage din planurile de situație (coordonate STEREO 70), iar cotele proiectate se vor extrage din profilul longitudinal și secțiunile curente. Cu ocazia trasării lucrărilor se va încheia un proces verbal de trasare.

Protejarea lucrarilor executate și a materialelor din șantier

Constructorul va avea în vedere realizarea lucrarilor în conformitate cu soluțiile proiectate și va acorda o mare atenție păstrării în condiții optime a lucrărilor executate pe parcursul execuției lucrărilor următoare. După fiecare fază tehnologică se vor încheia procese verbale de lucrari ascunse / procese verbale de recepție calitativă ce vor consemna calitatea lucrarilor executate și posibilitatea trecerii la faza tehnologica urmatoare.

Având în vedere materialele ce se vor utiliza și specificul lucrărilor de drumuri, nu sunt necesare masuri speciale pentru protejarea lucrarilor executate și a materialelor aprovizionate.

Organizarea de șantier

Constructorul va avea în vedere amenajarea organizarii de șantier în așa fel încât sa deserveasca în cel mai bun mod desfășurarea și supravegherea lucrărilor. Amplasamentul organizarii de șantier va fi pus la dispoziție de beneficiar sau agreeat de acesta.

3. Memoriul tehnic

Strada propusa spre reabilitare prin prezenta documentatie are o lungime totala de 1.118,21 m dupa proiectare, ca lungime de reabilitare vom lua în considerare 1.107,44 m – între cele doua strazi de la început și sfârșit.

Nu exista studii de circulație care să dea o imagine a traficului în zona acestui sector de drum, dar având în vedere observatiile facute la fata locului si informațiile obținute de la beneficiar, se previzionează un trafic mediu din punct de vedere al intensitatii, iar din punct de vedere al tonajului un trafic greu.

În plan, traseul proiectat este alcatuit din aliniamente racordate prin arce de cerc si frânturi. Racordurile au raze de racordare medii si mari, ce nu impun restricții de circulație.

În profil longitudinal, traseul proiectat are declivitati mici. La proiectare s-a urmarit configuratia terenului existent, astfel încât sa se reduca volumul de terasamente.

În profil transversal, latimea proiectata este de 7,50 m (doua benzi de câte 3,75 m fiecare) încadrate cu borduri. La capetele strazii s-a prevazut realizarea de benzi de stocaj pentru vehiculele ce urmeaza sa vireze la stânga pentru fluidizarea traficului. În zona unde se realizeaza benzile de stocaj, pe sensul de circulație al acestora, banda de stocaj va avea lățimea de 3,00 m, iar banda de viraj la dreapta va avea o lățime de 3,50 m. Având în vedere configurația și amplasamentul strazii la capetele acesteia nu se poate circula pe direcția înainte. Panta transversala proiectata este de 2,5 % pentru partea carosabila. Nu este necesara convertirea profilului la panta unică în nici o zonă a strazii.

Din punctul de vedere al sigurantei circulatiei s-a prevazut marcajul longitudinal al strazii, marcajul trecerilor de pietoni si mobilarea cu indicatoare rutiere de dirijare, de semnalizare a trecerilor de pietoni, etc.

4. Breviar de calcul

Calculul tensiunilor si deformatiilor specifice în sistemul rutier s-a facut conform „Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide” indicativ PD177 – 2001 cu ajutorul programului CALDEROM 2000. Verificarea la înghet-dezghet s-a facut conform 1709/1,2 – 90.



Date tehnice:

- Clasa tehnica: III
- Parte carosabila: 7,00 m
- Viteza de proiectare: 60 km / h
- Tipul climatic: II
- Regimul hidrologic: 2b – defavorabil

Traficul de calcul s-a apreciat în funcție de informațiile obținute și observațiile din teren, și se apreciază a fi de 1,86 m.o.s., adică foarte greu conform normativului CD 155-2001
 $N_c = 1,05$ m.o.s.

Valorile limita luate în considerare sunt:

- $RDO_{adm} = 0,90$ pt strazi cf 7.3.4 din PD 177 – 2001
- $K_{nec} = 0,50$ cf tab 4 din 1709/2 – 90

Datele pentru calcul sunt:

- Sarcina 57,50 kN
- Presiunea pneului: 0,625 MPa
- Raza cercului: 17,11 cm



Strat	H (cm)	E (MPa)	μ
Strat de uzura din BA16	4	3.600	0,35
Strat de legatura din BAD22,4	5	3.000	0,35
Strat de baza din AB31,5	6	5.000	0,35
Strat de fundație din piatră sparta	25	500	0,27
Strat de fundatie din balast	25	300	0,27
P5	∞	70	0,42

Sistemul rutier si pamântul de fundare reprezintă 6 straturi, deci straturile din mixturi asfaltice se vor introduce ca strat unic cu valori ponderate ale caracteristicilor în programul de calcul.

Rezultate		Tensiune specifica oriz (σ_r)	Deformație specifica oriz (ϵ_r)	Deformație specifica vert (ϵ_z)
R [cm]	Z [cm]	[MPa]	[microdef]	[microdef]
.0	-15,00	,455E+00	,115E+03	-,660E+02
.0	15,00	,574E-01	,115E+03	-,523E+03
.0	-65,00	,299E-01	,998E+02	-,715E+02
.0	65,00	,699E-02	,998E+02	-,306E+03

$$N_{adm} = 4,27 \times 10^8 \times e_r^{-3,97} = 4,27 \times 10^8 \times 115^{-3,97} = 2,815 \text{ m.o.s. (cf 7.3.2 a din PD 177 – 2001)}$$

$$\epsilon_{z adm} = 329 \times N_c^{-0,27} = 329 \times 1,05^{-0,27} = 325 \text{ cf 7.5.1 pct a din PD 177 – 2001}$$

Verificarea structurii:

1. Deformatia specifica de întindere la baza straturilor bituminoase (la toate sistemele rutiere):

$$RDO = N_c / N_{adm} = 1,05 / 2,815 = 0,373$$

$RDO < RDO_{adm}$ (0,373 < 0,90) structura este verificata

2. Criteriul deformatiei specifice verticale admisibile la nivelul pamântului de fundare (la toate sistemele rutiere):

$$\epsilon_z < \epsilon_{z adm} \text{ (306 < 325) structura este verificata}$$

3. Verificarea la înghet – dezghet (la toate sistemele rutiere):

$$H_{tot} = 4 + 5 + 6 + 25 + 25 = 65 \text{ cm}$$

$$Z = 80 \text{ cm}$$

$$H_e = 4 \times 0,50 + 5 \times 0,60 + 6 \times 0,50 + 25 \times 0,75 + 25 \times 0,90 = 49,25 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = 65 - 49,25 = 15,75 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = 80 + 15,75 = 95,75 \text{ cm}$$

$$K = H_e / Z_{cr} = 49,25 / 95,75 = 0,514 > 0,500 \Rightarrow K > K_{nec} \text{ structura este verificata}$$

5. Graficul general de realizare a investiției publice

Se estimeaza ca execuția lucrărilor din aceasta investiție se poate realiza în 3 luni.

Graficul de execuție propus la nivelul prezentei documentații este următorul:

activitate	1	2	3
Sistem rutier			
Accesuri la proprietăți			
Scurgerea apelor			
Intervenții la rețele de utilități			
Siguranța circulației			
Amenajare zone verzi			



Satu Mare,
10 august 2023

Întocmit,
ing. Vlad SUSAN
Șef proiect



Denumire lucrare: REABILITARE STRADA AGOSTON

Amplasament: Strada Agoston asigura legatura între str. Caplenilor (care este prelungirea DJ 108C și DJ 108M în interiorul municipiului) și str. Mihai Viteazul (care este prelungirea DN 19 / E671 în interiorul municipiului).

Investitor: Municipiul Carei

Beneficiar: Municipiul Carei

Proiectant: SVA ASISTEH S.R.L. Satu Mare

Diriginte de șantier:

Executant:

Proiect nr.: 1714 / '23

Aut. de Construire:

FAZE DETERMINANTE PENTRU REZISTENȚA ȘI STABILITATEA CONSTRUCȚIILOR

LUCRARI DE DRUM

1. Stadiul fizic premergator executării stratului de fundație din balast;
Verificare profil transversal, natura teren și materiale puse în operă
(Primul sector de 150 m);
2. Stadiul fizic premergator așternerii stratului de legatură din BAD22,4;
Verificare profil transversal și materiale puse în operă
(Primul sector de 150 m);



Întocmit

Proiectant,

S.C. SVA ASISTEH S.R.L.



Accept

Beneficiar,

MUNICIPIUL CAREI

Diriginte de șantier,

.....

Executant,

.....

REABILITARE STRADA AGOSTON

PROIECTANT: SVA ASISTEH S.R.L.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAREI

PROIECT nr.: 1714 / '23

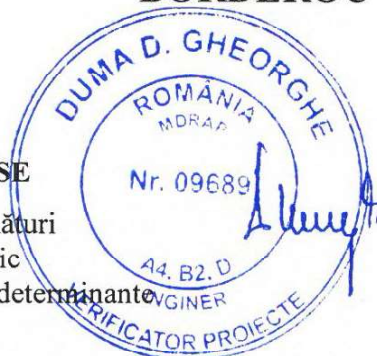
FAZA: Proiect pentru obținerea Autorizației de Construire

BORDEROU

A. PIESE SCRISE

Foaie de semnături
Memoriu tehnic
Program faze determinante
PCCVI

1 pag
7 pag
1 pag
2 pag



B. PIESE DESENATE

Plan de încadrare sc 1:5 000
Plan de situație sc 1:1 000
Profil longitudinal sc 1:1 000; 1:100
Profil transversal tip sc 1:50; 1:25
Secțiuni sc 1:100

pl. PI01
pl. PS01 – PS02
pl. PL01 – PL02
pl. PTT01 – 03
pl. S01 – S05

C. CAIETE DE SARCINI

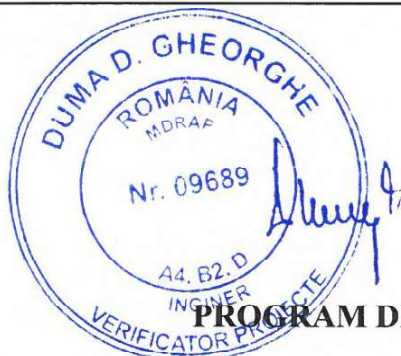
Terasamente
Fundații din balast
Fundații din piatră spartă
Mixturi asfaltice
Beton
Siguranța circulației

22 pag
10 pag
12 pag
32 pag
17 pag
14 pag

**Satu Mare,
10 august 2023**

**Șef proiect,
ing. Vlad SUSAN**





REABILITARE STRADA AGOSTON
PROIECTANT: SVA ASISTEH S.R.L.
BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAREI
PROIECT nr.: 1714 / '23
FAZA: Proiect Tehnic pentru Execuție

PROGRAM DE URMARIRE A EXECUTIEI

În conformitate cu Legea nr. 10/1995 și normativul C56-85 se propune prezentul program pentru controlul calitatii:

Nr. crt.	Faza supusa verificarii	Document încheiat	Semnături	Nr. si data document
Stradă				
1	Verificarea trasarii	PVT	I, E, P	
2	Verificarea fazei premergatoare executarii fundației: - cota fundare - natura teren fundare - grad de compactare - realizare îmbunătățire teren de fundare (daca este cazul)	PVLA	I, E	
3	Receptia calitativa a straturilor de fundatie + materiale	PVLA	I, E	
4	Verificarea calitatii straturilor din mixtura + materiale	PVRC	I, E	
5	Verificarea calitatii suprafetei stratului de uzura	PVRC	I, E, P	
6	Receptia calitativa a bordurarii + materiale	PVRC	I, E	
Accesuri la proprietăți				
1	Verificarea trasarii	PVT	I, E	
2	Verificarea fazei premergatoare executarii fundației: - cota fundare - natura teren fundare - grad de compactare	PVLA	I, E	
3	Receptia calitativa a straturilor de fundatie + materiale	PVLA	I, E	
4	Verificarea calitatii stratului din mixtura + materiale	PVRC	I, E	
5	Verificarea calitatii suprafetei stratului de uzura	PVRC	I, E, P	
Guri de scurgere				
1	Verificarea trasarii	PVT	I, E	
2	Verificarea amplasarii și racordării gurilor de scurgere + materiale	PVRC	I, E	

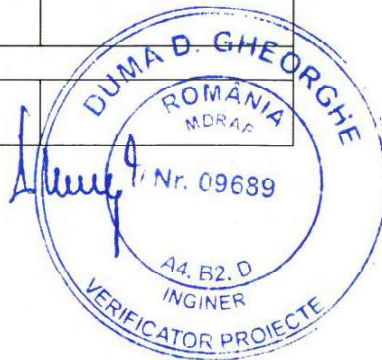
Siguranta circulatiei				
1	Verificarea executiei semnalizarii verticale si orizontale + materiale	PVRC	I, E, P	
Rețele de utilități				
1	Verificarea amplasarii la cota a capacelor de camin	PVRC	I, E	
Zone verzi				
1	Verificare realizare strat vegetal și înierbare	PVRC	I, E	

NOTA: I – investitor
 E – executant
 P – proiectant
 PVT – proces verbal de trasare
 PVLA – proces verbal de lucrari ascunse
 PVRC – proces verbal de receptie calitativa

INVESTITOR,

EXECUTANT,

PROIECTANT,



TERASAMENTE

CUPRINS

- I. GENERALITATI
 - I. 1. DOMENIU DE APLICARE
 - I. 2. PREVEDERI GENERALE
- II. MATERIALE FOLOSITE
 - II. 3. PAMANT VEGETAL
 - II. 4. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE
 - II. 5. APA DE COMPACTARE
 - II. 6. PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE
 - II. 7. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR
- III. EXECUTAREA TERASAMENTELOR
 - III. 8. PICHETAJUL LUCRARILOR
 - III. 9. LUCRARI PREGATITOARE
 - III. 10. MISCAREA PAMANTULUI
 - III. 11. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT
 - III. 12. EXECUTIA DEBLEURILOR
 - III. 13. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI
 - III. 14. EXECUTIA RAMBLEURILOR
 - III. 15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR
 - III. 16. FINISAREA PLATFORMEI
 - III. 17. ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL
 - III. 18. DRENAREA APELOR SUBTERANE
 - III. 19. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE
 - III. 20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR
- IV. RECEPTIA LUCRARII
 - IV. 21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE
 - IV. 22. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR
 - IV. 23. RECEPTIA FINALA

ANEXA – tabel 1.a.

ANEXA – tabel 1.b.

I. GENERALITATI

I. 1. DOMENIU DE APLICARE

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

I. 2. PREVEDERI GENERALE

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

2.2. Antreprenorul va asigura, prin laboratorul propriu sau prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer-Consultanta /Diriginte de santier, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul va efectua, la cererea Inginerului-Consultanta/Diriginte de santier si in conformitate cu prevederile contractului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul va adopta masurile tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.5. Antreprenorul va tine evidenta zilnica a volumelor de terasamente executate, precum si inregistrările de calitate privind rezultatele testelor efectuate.

2.6. In cazul in care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini Inginerul-Consultanta/Beneficiar poate dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

II. MATERIALE FOLOSITE

II. 3. PAMANT VEGETAL

Pamintul vegetal existent va fi mutat si stocat departe de lucrarile de terasamente.

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

II. 4. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform STAS 1243-88 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date in tabelele 1.a si 1.b.

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

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

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

4.5. In cazul terasamentelor in debleu sau la nivelul terenului, executate in pamanturi rele sau foarte rele, simbol 4e,4f, (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate in stare uscata compactata mai mica de 1,5 g/cmc, vor fi inlocuite cu pamanturi de calitate satisfacatoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianti (var, cenusa de furnal, etc.). inlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toata latimea platformei, la o adancime de minimum 20 cm in cazul pamanturilor rele si de minimum 50 cm in cazul pamanturilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate in stare uscata compactata mai

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

mica de 1,5 g/cmc. Adancimea se va considera sub nivelul patului drumului si se va stabili in functie de conditiile locale concrete, de catre Inginer-Consultanta.

Pentru pamanturile argiloase, simbolul 4d, se recomanda fie inlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, var-ciment, stabilizatori chimici specifici, etc. pe o grosime de minimum 15 cm, sau cand pamantul din patul drumului are umiditatea relativa $W_o > 0,55$ se va executa un strat de separatie din geotextil, rezistent si permeabil.

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

4.6. Realizarea terasamentelor in rambleu, in care se utilizeaza pamanturi simbol 4d (anorganice) si 4e (cu materii organice peste 5%) a caror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea solutiei de punere in opera si eventualele masuri de imbunatatire sa fie fundamentate cu studii bazate pe incercari de laborator pe considerente tehnico-economice.

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

4.8. Conditiiile de utilizare a diferitelor pamanturi pot fi combinate la cererea – Inginerului/Consultant cu masuri specifice destinate a aduce pamantul extras in stare compatibila cu modalitatile de punere in opera si cu conditiile meteorologice. Aceste masuri care cad in sarcina Antreprenorului privesc modalitatea de extragere si de corectii a continutului in apa fara aport de liant sau reactiv.

Tabel 1.a-ANEXA

Tabel 1.b-ANEXA

II. 5. APA DE COMPACTARE

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

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

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

II. 6. PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

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

II. 7. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

7.1. Verificarea calitatii pamantului consta In determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevazute In tabelul 1.

NOTA: Materialele provenite din excavatia in stanca sau roci se vor folosi la terasamente cu respectarea conditiilor din tabelul urmator.

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

Tabel 1

Nr. crt	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	In functie de eterogenitatea pamantului	1913/5-85
2	Limita de plasticitate	utilizat in sa nu va fi mai mica decat	1913/4-86
3	Densitate uscata maxima	o incercare la fiecare 5.000 mc	1913/3-76
4	Coeficientul de neuniformitate		730-89
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pamanturile folosite in rambleele din spatele zidurilor si pamanturile folosite	1913/13-83
6	Umflare libera	la protectia rambleurilor, o incercare la fiecare 1.000 mc	1913/12-88
7	Sensibilitate la inghet, dezghet	O Incercare la fiecare: - 2.000 mc pamant pentru rambleuri - 250 ml de drum in debleu	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

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

III. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

III. 8. PICHETAJUL LUCRARILOR

8.1. La pichetarea axei traseului vor fi materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar varfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasati in afara amprizei drumului. Pichetajul va fi insotit si de o retea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasati in afara zonei drumului, cel putin cate doi reperi pe km.

8.2. In cazul cand documentatia este intocmita pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmeaza sa se faca la inceperea lucrarilor de executie pe baza planului de situatie, a listei cu coordonate pentru varfurile de unghi si a reperilor de pe teren.

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

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

8.4. Odata cu definitivarea pichetajului, in afara de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tarusi si sabloane urmatoarele:

- Inaltimea umpluturii sau adancimea sapaturii in ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersectii ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- Inclinarea taluzelor.

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

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

8.6. In caz de nevoie, scoaterea lor in afara amprizei lucrarilor este efectuata de catre Antreprenor, pe cheltuiala si raspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisa a Inginerului, cu notificare cu cel putin 24 ore in devans.

8.7. Cu ocazia efectuarii pichetajului vor fi identificate si pozitiile tuturor instalatiilor subterane si aeriene, aflate in ampriza lucrarilor in vederea mutarii sau protejarii acestora.

III. 9. LUCRARI PREGATITOARE

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

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

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

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

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

9.4. Decaparea pamantului vegetal se face pe intreaga suprafata a amprizei drumului si a gropilor de imprumut.

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

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

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

Materialele provenite din demolare vor fi stranse cu grija, pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate in caietele de sarcini speciale sau instructiunilor Inginerului/Consultant. Toate materialele provenite din demolari sau dezafectari apartin Beneficiarului si vor fi depozitate si predate acestuia conform instructiunilor Inginerului/Consultant. Materialele care nu vor fi depozitate si predate Beneficiarului vor fi evacuate la groapa publica cea mai apropiata numai cu aprobarea Inginerului/Consultant, transportul si depozitarea fiind in sarcina Antreprenorului.

9.8. Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate dupa scoaterea buturugilor si radacinilor, etc. vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura, conform prevederilor art.4 si compactate pentru a obtine gradul de compactare prevazut in tabelul nr.5 punctul b.

9.9. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca Inginerul sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in prezentul capitol.

Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu mentionata in registrul de santier.

III. 10. MISCAREA PAMANTULUI

10.1. Miscarea terasamentelor se efectueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi, in profilurile cu umplutura ale proiectului.

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

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

10.4. Recurgerea la debleuri si rambleuri in afara profilului din proiect, sub forma de supralargire, trebuie sa fie supusa aprobarii Inginerului/Consultant.

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

10.6. Daca Inginerul/Consultant considera necesar, el poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. In acest caz, Antreprenorul poate intocmi, in cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondenta a pamantului" prin care se defineste destinatia fiecarei naturi a pamantului provenit din debleuri sau gropi de imprumut.

10.7. Transportul pamantului se face pe baza unui plan intocmit de Antreprenor, "Tabelul de miscare a pamantului" care defineste in spatiu miscarile si localizarea finala a fiecarei cantitati izolate de pamant din debleu sau din groapa de imprumut. El tine cont de "Tabloul de corespondenta a pamantului" stabilit de Beneficiar, daca aceasta exista, ca si de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport si de prescriptiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobarii Inginerului/Consultant in termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de inceperea lucrarilor.

III. 11. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

11.1. In cazul in care locatia gropilor de imprumut si a depozitelor de pamant nu sunt impuse prin proiect sau prin caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Inginerului/Consultant. Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum opt zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor. Cererea trebuie sa fie insotita de:

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

11.2. La exploatarea gropilor de imprumut Antreprenorul va respecta urmatoarele reguli:

- pamantul vegetal se va indeparta si depozita in locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de imprumut trebuie, in lipsa autorizatiei prealabile a Beneficiarului, sa fie la o departare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de imprumut, pot fi executate in continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu conditia ca fundul sapaturii, la terminarea extragerii, sa fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitatii, iar taluzurile sa fie ingrijit executate;
- sapaturile in gropile de imprumut nu vor fi mai adanci decat cota practicata in debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, in zona de rambleu;
- in albiile majore ale raurilor, gropile de imprumut vor fi executate in avalul drumului, amenajand o bancheta de 4,00 m latime intre piciorul taluzului drumului si groapa de imprumut;

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

- fundul gropilor de imprumut va avea o panta transversala de 1...3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de imprumut amplasate in lungul drumului, se vor executa cu inclinarea de 1:1,5...1:3; cand intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut nu se lasa nici un fel de banchete, taluzul gropii de imprumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de sapatura din zonele de debleu, poate fi depozitat, cu acordul Inginerului, in urmatoarele moduri:

- in continuarea terasamentului proiectat sau existent in rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si taluzat conform prescriptiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafata superioara a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelata la o cota cel mult egala cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor in executie sau ale celor existente si in afara firelor de scurgere a apelor; in ambele situatii este necesar sa se obtina aprobarea pentru ocuparea terenului si sa se respecte conditiile impuse.

La amplasarea depozitelor in zona drumului se va urmari ca prin executia acestora sa nu se provoace inzapezirea drumului.

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

11.5. Inginerul/Consultant se poate opune executarii gropilor de imprumut sau depozitelor propuse de Antreprenor si susceptibile de a inrautati aspectul imprejurimilor si a scurgerii apelor, fara ca antreprenorul sa poata pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despagubiri.

11.6. Achizitionarea sau despagubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pamanturi ca si ale celor necesare gropilor de imprumut, raman in sarcina Antreprenorului.

III. 12. EXECUTIA DEBLEURILOR

12.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare inainte ca modul de pregatire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini si caietul de sarcini speciale sa fi fost verificat si aprobat ca satisfactor de catre Inginer/Consultant.

Aceste aprobari trebuie, in mod obligatoriu sa fie mentionate in registrul de santier.

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

12.3. Nu se vor creca supraadancimi in debleu. In cazul cand in mod accidental apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor, conform modalitatilor pe care le va prescrie Inginerul si pe cheltuiala Antreprenorului.

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

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

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

12.6. Prevederile STAS 2914-84 privind inclinarea taluzurilor la deblee pentru adancimi de maximum 12,00 m sunt date in tabelul 2, In functie de natura materialelor existente in debleu.

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

Tabel 2

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

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

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

12.8. Daca pe parcursul lucrarilor de terasamente, masele de pamant devin instabile, Antreprenorul va lua masuri imediate de stabilizare, oprind executia lucrarilor in zona afectata si luand toate masurile necesare de protectia muncii si anuntand in acelasi timp Inginerul.

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

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

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

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

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

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

Tabel 3

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

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

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

- In perioada ploioasa: extragerea verticala

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

12.15. In timpul executiei debleurilor, Antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile astfel ca pamanturile ce urmeaza sa fie folosite in realizarea rambleurilor sa nu fie degradate sau inmuiate de apele de ploaie. Va trebui, in special sa se inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului in lung. Daca topografia locurilor permite o evacuare gravitationala a apelor, Antreprenorul va trebui sa mentina o panta suficienta pentru scurgere, la suprafata partii excavate si sa execute in timp util santuri, rigole, lucrari provizorii necesare evacuarii apelor in timpul excavarii.

III. 13. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEE

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

13.1. Cand linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20%, Antreprenorul va trebui sa execute trepte de infratire avand o inaltime egala cu grosimea stratului prescris pentru umplutura, distantate la maximum 1,00 m pe terenuri obisnuite si cu inclinarea de 4% spre exterior. Pe terenuri stancoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de Inginer.

13.2. Pe terenurile remaniate in cursul lucrarilor pregatitoare prevazute la art.8 si 9, sau pe terenuri de portanta scazuta se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adancime minima de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor Normal conform tabelului 5, gradul de compactare verificandu-se cu frecventa de 3 determinari la 250 m de banda de drum.

III. 14. EXECUTIA RAMBLEE

14.1. Prescriptii generale

14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare inainte ca pregatirile terenului, indicate in caietul de sarcini si caietul de sarcini speciale, sa fie verificate si aprobate de "Inginer". Aceasta aprobare trebuie sa fie, in mod obligatoriu, consemnata in caietul de santier.

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

14.1.3. Executia rambleelor trebuie sa fie intrerupta in cazul cand calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii. Executia nu poate fi reluata decat dupa incetarea intemperiiilor si revenirea terenului la parametrii fizici corespunzatori, in conformitate cu testele efectuate de Antreprenor in acest scop si cu aprobarea Dirigintelui de santier, caruia ii vor fi puse la dispozitie rezultatele testelor efectuate de Antreprenor.

14.2. Modul de executie a rambleelor

14.2.1. Rambleele se executa in straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe intreaga latime a platformei si in principiu pe intreaga lungime a rambleului, evitandu-se segregari si variatiile de umiditate si granulometrie.

Daca dificultatile speciale, recunoscute de dirigintele de santier, impun ca executia straturilor elementare sa fie executate pe latimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alaturate, care impreuna acopera intreaga latime a profilului, urmarind ca decalarea in inaltime intre doua benzi alaturate sa nu depaseasca grosimea maxima impusa.

14.2.2. Pamantul adus pe platforma va fi imprastiat si nivelat pe intreaga latime a platformei (sau a benzii de lucru) in grosimea optima de compactare stabilita prin piste de proba, urmarind realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv. Suprafata fiecarui strat intermediar, care va avea grosimea optima de compactare, va fi plana si va avea o panta transversala de 3...5% catre exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisa conform articolului 16.

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

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

- impanarea golurilor cu pamant;
- asigurarea tasarilor in timp si luarea lor in considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

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

14.3. Compactarea rambleelor

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

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pamanturi			
	Necoezive		Coezive	
	Imbracă m permane nte	Imbracă m semipermane nte	Imbracă m permane nte	Imbracă m semipermanen te
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: $h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
$h > 2,00$ m	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului: $h \leq 0,50$ m	100	100	100	100
$0,5 < h \leq 2,00$ m	100	97	97	94
$h > 2,00$ m	95	92	92	90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTA: Pentru pamânturile necoezive, strancoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pamântului 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 dirigintelui de șantier, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pamant, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

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

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

14.3.3. Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbracamintile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbracaminti 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.

Tabel 6

Denumirea Încercării	Frecvența minimă a Încercărilor	Observatii
Încercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare tip de pamant
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platformă	pe strat

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

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

14.5. Profiluri și taluzuri

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

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

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

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

Tabel 7

Natura materialului în rambleu	H (max m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

Pietrisuri sau balasturi	10
--------------------------	----

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

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

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

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

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna in grade								
	5°		10°			15°			
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h max. ^(m)								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

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

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

Denivelarile sunt masurate sub lata de 3 m lungime.

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

14.6. Prescriptii aplicabile pamanturilor sensibile la apa

Cand la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturi sensibile la apa, Beneficiarul va putea ordona Antreprenorului urmatoarele:

- asternerea si compactarea imediata a pamanturilor din debleuri sau gropi de imprumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de asteptare dupa asternere si scarificarea, in vederea eliminarii apei in exces prin evaporare;
- tratarea pamantului cu var pentru reducerea umiditatii;
- practicarea de drenuri deschise, in vederea reducerii umiditatii pamanturilor cu exces de apa.

Cand umiditatea naturala este mai mica decat cea optima se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pamanturi Beneficiarul va putea impune Antreprenorului masuri speciale pentru evacuarea apelor.

14.7. Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stancos

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

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

Blocurile de stanca ale caror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Inginerul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor in depozite definitive.

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

14.7.2. Rambleele vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel putin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel putin. Aceasta compactare va fi InsotitA de o stropire cu apa, suficienta pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactarii va fi efectuat prin masurarea parametrilor Q/S unde:

Q - reprezinta volumul rambleului pus in opera intr-o zi, masurat in mc dupa compactare;

S - reprezinta suprafata compactata intr-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilita pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilita cu ajutorul unui tronson de incercare controlat prin incercari cu placa. Valoarea finala va fi cea a testului in care se obtin module de cel putin 500 bari si un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Incercarile se vor face de Antreprenor Intr-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi inscrise in registrul de santier.

14.7.3. Platforma rambleului va fi nivelata, admitandu-se aceleasi tolerante ca si In cazul debleurilor in material stancos, art.12 tab.4.

Denivelarile pentru taluzurile neacoperite trebuie sa asigure fixarea blocurilor pe cel putin jumatate din grosimea lor.

14.8. Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase

14.8.1. Rambleele din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzurilor, in scopul de a le proteja de eroziune. Pamantul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai dupa corectarea granulometriei acestuia, pentru obtinerea compactarii prescrise.

14.8.2. Straturile din pamanturi nisipoase vor fi umezite si amestecate pentru obtinerea unei umiditati omogene pe intreaga grosime a stratului elementar.

14.8.3. Platforma si taluzurile vor fi nivelate admitandu-se tolerantele aratate la art.12 tab.4. Aceste tolerante se aplica straturilor de pamant care protejeaza platforma si taluzurile nisipoase.

14.9. Prescriptii aplicabile rambleurilor din spatele lucrarilor de arta (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

14.9.1. In lipsa unor indicatii contrare caietului de sarcini speciale, rambleele din spatele lucrarilor de arta vor fi executate cu aceleasi materiale ca si cele folosite in patul drumului, cu exceptia materialelor stancoase. Pe o latime minima de 1 metru, masurata de la zidarie, marimea maxima a materialului din cariera, 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 si cu asigurarea integritatii lucrarilor de arta.

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobarii Beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de arta intinderea zonei lor de folosire.

14.10. Protectia Impotriva apelor

Antreprenorul este obligat sa asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundatiilor provocate de ploi, a caror intensitate nu depaseste intensitatea celei mai puternice ploi inregistrate in cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitatiilor de care se va tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiata static pluviometrica.

III. 15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

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

Santul sau rigola trebuie saramana constant, paralel cu piciorul taluzului. In nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism sa fie intrerupt de prezenta masivelor stancoase. Paramentele santului sau ale rigolei vor trebui sa fie plane iar blocurile in proeminenta sa fie taiate.

La sfarsitul santierului si inainte de receptia finala, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgari si blocuri cazute.

III. 16. FINISAREA PLATFORMEI

16.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat si completat respectand cotele in profil in lung si in profil transversal, declivitatile si latimea prevazute In proiect.

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

In ce priveste latimea platformei si cotele de executie abaterile limita sunt:

- la latimea platformei:
+/- 0,05 m, fata de ax
+/- 0,10 m, pe intrcaga latime
- la cotele proiectului:
+/- 0,05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

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

III.17. ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

Cand acoperirea cu pamant vegetal trebuie sa fie aplicata pe un taluz, acesta este in prealabil taiat in trepte sau intarit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pamant vegetal.

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

Dupa raspandire pamantul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou usor.

Executarea lucrarilor de imbracare cu pamant vegetal este in principiu, suspendata pe timp de ploaie.

III.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE

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

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

III.19. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

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

In afara de aceasta, Antreprenorul va trebui sa execute in aceeaasi perioada, la cererea scrisa a Beneficiarului, si toate lucrarile de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este raspunzator.

III.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

20.1. Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

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

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

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

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

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

20.3. Aceasta verificare se va face inainte de inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea intocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibila fiind de +/-0,10 m in raport cu reperi pichetajului general.

Verificarea pregatirii terenului de fundatie (sub rambleu)

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

20.5. Numarul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 Incercari pentru fiecare 2000 mp suprafete compactate.

Natura si starea solului se vor testa la minim 2000 m³ umplutura.

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

20.7. Deformabilitatea terenului se va stabili prin masuratori cu deflectometru cu parghii, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31-2002.

20.8. Masuratorile cu deflectometrul se vor efectua in profiluri transversale amplasate la max. 20 m unul dupa altul, in trei puncte (stanga, ax, dreapta).

20.9. La nivelul terenului de fundatie se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica, corespunzatoare vehiculului etalon de 10 KN, se incadreaza in valorile din tabelul 9, admitandu-se depasiri in cel mult 10% din punctele masurate. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul terenului de fundatie in functie de tipul pamantului de fundatie sunt indicate in tabelul 9.

20.10. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatii se va face In corelatie cu masuratorile cu deflectometrul, in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta.

Verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi

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

Verificarea grosimii straturilor asternute

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

Verificarea compactarii umpluturilor

20.13. Determinarile pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pamant pusi opera.

In cazul pamanturilor coezive se vor preleva cate 3 probe de la suprafata, mijlocul si baza stratului, cand acesta are grosimi mai mari de 25 cm si numai de la suprafata si baza stratului cand grosimea este mai mica de 25 cm. In cazul pamanturilor necoezitive se va preleva o singura proba din fiecare punct, care trebuie sa aiba un volum de min. 1000 cm³, conform STAS 2914. Pentru pamanturile stancoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

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

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face in minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m² de strat compactat.

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

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

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

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

Controlul caracteristicilor patului drumului

20.17. Controlul caracteristicilor patului drumului se face dupa terminarea executiei terasamentelor si consta in verificarea cotelor realizate si determinarea deformabilitatii, cu ajutorul deflectometrului cu parghie la nivelul patului drumului.

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

Verificarile de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanta.

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

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

Tabel 9

Tipul de pamant conform STAS 1243	Valoarea admisibila a deformatiei elastice 1/100 mm
Nisip praos, nisip argilos	350

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa, argila	450

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

In cazul utilizarii metodei de determinare a deformatiei liniare prevazuta in STAS 2914/4-89, frecventa incercarilor va fi de 3 Incercari pe fiecare sectiune de drum de maxim 250 m lungime.

IV. RECEPTIA LUCRARII

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

IV. 21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

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

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

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

21.4. Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

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

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

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

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

Lucrarile nu se vor receptiona daca:

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

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

- nu este asigurata capacitatea portanta la nivelul patului drumului.
Defectiunile se vor consemna in procesul verbal incheiat, in care se va stabili si modul si termenele de remediere.

IV. 22. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

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

IV. 23. RECEPTIA FINALA

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

Întocmit,
ing. Vlad SUSAN



SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

Tabel 1a-ANEXA

Materiale pentru terasamente

Categoriile si tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Denumirea si caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate	Umflare liberă	Calitate material
			Continut în părți fine						
			în % din masa totală pt:						
1. Pământuri necoezive groiere fractiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovănis, pietris	cu foarte putine părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la înghet-dezghet si la variatiile de umiditate	1a	d<0,005 min	d<0,05 min	d<0,25 min	Un	Ip pentru fractiunea sub 0,5 mm	UI%	pentru terasamente
2. Pământuri necoezive medii si fine (fractiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietris,	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă) cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la înghet-dezghet, insensibile la variatiile de umiditate	1b	<1	<10	<20	>5	0		Foarte bună
		2a				>5			Foarte bună

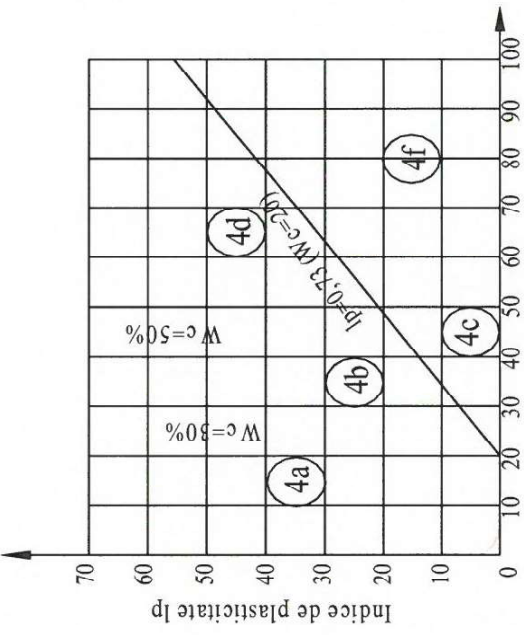
SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

nisip mare mijlociu sau fin			<6	<20	<40								
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b					≤5	≤10					Bună
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea 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	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezghet, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redușă	3a					-		≤40				Mediocră
	idem 3a, însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b	≥6	≥20	≥40		-	>10		>40			Mediocră

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

SVA ASISTEH S.R.L.
Teramente – CAIET DE SARCINI

Tabel 1b ANEXA

Materiale pentru teramente Categoriile si tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88		Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă UI%	Calitate material pentru terasa- mente
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă, nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate si umflare liberă redușe, sensibilitate mijlocie la îngheț- dezghet	4a		<10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie si umflare liberă redușe sau medii, foarte sensibile la îngheț- dezghet	4b		<35	<70	Mediocră
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate si umflare liberă redușe si sensibilitate mijlocie la îngheț-	4c		≤10	<40	Mediocră

SVA ASISTEH S.R.L.
Terasamente – CAIET DE SARCINI

dezghet					
anorganice cu compresibilitate si umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la înghet-dezghet	4d		>35	>70	Rea
anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijlocie si umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la înghet-dezghet	4e		<35	<75	Rea
anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la înghet-dezghet	4f		-	>40	Foarte rea
*: Materiile organice sunt notate cu MO					

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din balast / balast amestec optimal – CAIET DE SARCINI

FUNDATII DIN BALAST SI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

CUPRINS

I. GENERALITATI

I. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

I. 2. PREVEDERI GENERALE

II. MATERIALE

II.3. AGREGATE NATURALE

II.4. APA

II.5. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL INAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

III. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

III. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

IV. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

IV. 8. MASURI PRELIMINARE

IV.9.EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

IV.10. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

IV.11.CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

V. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

V.12. ELEMENTE GEOMETRICE

V.13. CONDITII DE COMPACTARE

V.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

VI. RECEPTIA LUCRARILOR

VI.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

VI 16. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

VI.17. RECEPTIA FINALA

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din balast / balast amestec optimal – CAIET DE SARCINI

I. GENERALITATI

I.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. 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 strazilor.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialele de constructie folosite, prevazute in SR 662 si de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400-84.

1.2. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica si la drumurile industriale si forestiere cu acordul administratorului acestor drumuri.

I.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundatie din balast sau balast optimal se realizeaza intr-unul sau mai multe straturi, in functie de grosimea stabilita prin proiect si variaza conform prevederilor STAS 6400-84, intre 15 si 30 cm.

2.2. Antreprenorul va asigura masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul va asigura, prin laboratorul propriu sau prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul va efectua, la cererea Inginerului/Consultant, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

II. MATERIALE

II.3 AGREGATE NATURALE

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

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

3.3. In conformitate cu prevederile SR 662-89, pct. 2.3.4.2 balastul si balastul amestec optimal, pentru a fi folosite in stratul de fundatie, trebuie sa indeplineasca caracteristicile calitative aratate in tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE			METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDAT II RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA INGHEȚ-DEZGHEȚ-STRAT DE FORMA-	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Continut de fractiuni %				STAS 1913/5

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din balast / balast amestec optimal – CAIET DE SARCINI

Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	STAS 4606
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33	
0-1 mm	12-22	4-38	4-53	
0-4 mm	26-38	16-57	16-72	
0-8 mm	35-50	25-70	25-80	
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	
0-25 mm	60-75	50-90	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	80-98	
0-63 mm	100	100	100	
Granulozitate	Conform figurii			STAS 730
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15	
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50	

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

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total in cazul balastului amestec optimal sunt aratate in tabelul 2.

Tabel 2

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

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

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

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

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

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

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

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din balast / balast amestec optimal – CAIET DE SARCINI

II.4. MATERIALE - APA

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

II. 5. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL INAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

Controlul calitatii se face de catre Antreprenor, prin laboratorul sau, in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 3.

Tabel 3

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrica. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O proba la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursa (daca este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606-80
				STAS 730-89
3	Umiditate	-	O proba pe schimb (si sort) inainte de inceperea lucrarilor si ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice	STAS 4606-80
4	Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (sort) la fiecare 5000 tone	-	STAS 730-89

III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

III. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

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

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 -83se stabileste:

du max.P.M.= greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cmc

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

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din balast / balast amestec optimal – CAIET DE SARCINI

III. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

du ef = greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in g/cmc

W ef = umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %
in vederea stabilirii gradului de compactare gc.

d.u.ef.

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

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

IV. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

IV. 8. MASURI PRELIMINARE

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

8.2. Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regula utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a balastului sau balastului amestec optimal.

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

8.4. In cazul straturilor de fundatie prevazute pe intreaga platforma a drumului, cum este cazul la autostrazi sau la lucrarile la care drenarea apelor este prevazuta a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apelor in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra santului sau in cazul rambleelor deasupra terenului.

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

IV. 9. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

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

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

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

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

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea maxima a stratului de balast pus in opera;

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din balast / balast amestec optimal – CAIET DE SARCINI

- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

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

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

S = suprafata compactata in intervalul de timp dat, exprimata in mp.

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

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

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

IV. 10. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

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

Asternerea si nivelarea se face la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

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

Stropirea va fi uniforma evitandu-se supraumezirea locala.

10.3. Compactarea straturilor de fundatie din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie, astfel ca acesta sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor.

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

10.6. Este interzisa folosirea balastului inghetat.

10.7. Este interzisa asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu poajghita de gheata.

IV. 11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

11.1. In timpul executiei stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactarii, incercarile si determinarile aratate in tabelul 4.

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din balast / balast amestec optimal – CAIET DE SARCINI

Tabel 4

NR CR	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE IN OPERA	METODE DE VERIFICAR E CONFORM
1	Incercare Proctor modificata	-	STAS 1913/13-83
2	Determinarea umiditatii de compactare si corelatia umiditatii	zilnic, dar cel putin un test la fiecare 250 m de banda de circulatie	STAS 4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafata de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice in stare uscata	zilnic in minim 3 puncte pentru suprafete < 2.000 mp si minim 5 puncte pentru suprafete > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15-75 STAS 12.288
6	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie	In cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 m unul de altul pentru fiecare banda cu latime de 7,5 m	Normativ CD 31-2002

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31-2002.

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

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

In cazul benzilor de supralargire, cand latimea acestora este mica si nu pot fi efectuate masuratori deflectometrice, se pot utiliza alte metode pentru determinarea capacitatii portante, cu aprobarea consultantului. Daca se utilizeaza metoda determinarii relative sub placa (STAS 2914/4-89), frecventa incercarilor va fi min. 3 determinari la 250m de banda.

V. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

V. 12. ELEMENTE GEOMETRICE

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

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

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

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din balast / balast amestec optimal – CAIET DE SARCINI

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

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

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

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

12.3. Panta transversala a fundatiei de balast sau balast amestec optimal este cea a imbracamintii sub care se executa, prevazuta in proiect. Denivelarile admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru imbracamintea respectiva si se masoara la fiecare 25 m distanta.

12.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

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

V.13. CONDITII DE COMPACTARE

Straturile de fundatie din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate pana la realizarea urmatoarelor grade de compactare, minime din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13-83:

➤ pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III

- 100%, in cel putin 95% din punctele de masurare;
- 98%, in cel mult 5% din punctele de masurare la autostrazi si/in toate punctele de masurare la drumurile de clasa tehnica II si III;

➤ pentru drumurile din clasele tehnice IV si V

- 98%, in cel putin 93% din punctele de masurare;
- 95%, in toate punctele de masurare.

Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca valorile deflexiunilor masurate nu depasesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate in tabelul 5 (conform CD 31-2002).

Tabel 5

Grosimea stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcatuit din:			
	Strat de forma	Pamanturi de tipul (conform STAS 1243-88)		
	Conform STAS 12.253-84	Nisip prafo, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos (P4)	Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa (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 sa indeplineasca conditiile de admisibilitate din SR 662 si STAS 6400.

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din balast / balast amestec optimal – CAIET DE SARCINI

Valorile d.adm.sunt determinate pentru balasturi de tip 2,3, si 4,avand Edef.=600-700 daN/cm², conform instructiunilor PD177-2001 respectiv E el.=2000-2300daN/cm²,conform instructiunilor CD 152-2001.

Pentru balasuri de tip 1,5 si 6 avand Edef. =450-550 daN/cm² , respectiv Eel.=1500-1800 daN/cm² ,valorile d.adm.,date in tabel se sporesc cu 10%.

Masuratorile de capacitate portanta se vor efectua in conformitate cu prevederile Normativului CD 31-2002. Interpretarea masuratorilor cu deflectometrul cu parghie tip Benkerman efectuate in scopul calitatii executiei lucrarilor de fundatii se va face prin examinarea modului de variatie la suprafata stratului de fundatie, a valorii deflexiunii corespunzatoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) si a valorii coeficientului de variatie (C_v). Uniformitatea executiei este satisfacatoare daca, la nivelul superior al stratului de fundatie, valoarea coeficientului de variatie este sub 35%.

V. 14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- in profil longitudinal, masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de ± 9 mm;
- in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si nu pot fi mai mari de ± 9 mm.

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

VI. RECEPTIA LUCRARILOR

VI. 15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

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

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

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

VI. 16. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

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

VI. 17. RECEPTIA FINALA

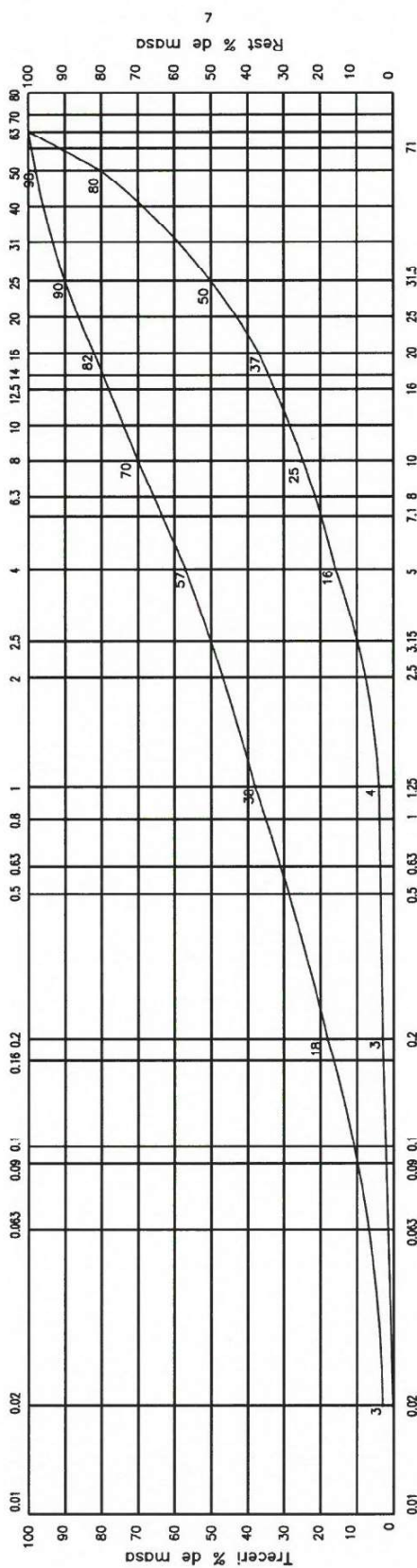
Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie pentru intreaga lucrare si se va face in conditiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.



Întocmit,
ing. Vlad SUSAN



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



Site cu ochiuri patrute $\square$, mm

Scari logaritmice

Ciururi cu ochiuri rotunde ϕ , mm
($d\phi=1.25d\square$)

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

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

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

CUPRINS

I. GENERALITATI

I.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

I.2. PREVEDERI GENERALE

II. MATERIALE

II.3. AGREGATE NATURALE

II.4. APA

II.5. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST SI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

III. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

III. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

IV. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

IV. 8. MASURI PRELIMINARE

IV. 9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATURILOR DE FUNDATIE

IV.10. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE

IV.11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE

V. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

V.12. ELEMENTE GEOMETRICE

V.13. CONDITII DE COMPACTARE

V.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

VI. RECEPTIA LUCRARILOR

VI.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

VI.16. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

VI.17. RECEPTIA FINALA

ANEXA - FUNDATII DE PIATRA SPARTA SI/SAU DE PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

I. GENERALITATI

I.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale strazilor.

El cuprinde conditiile tehnice prevazute in SR 667 si SR 662-89 care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite si in STAS 6400-84 de stratul de piatra executat.

I.2. PREVEDERI GENERALE

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

2.2. Fundatia din piatra sparta 40-80, se realizeaza in doua straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast si un strat superior din piatra sparta de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400-84.

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

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

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

2.4. Antreprenorul va asigura, prin laboratorul propriu sau prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.5. Antreprenorul va efectua, la cererea Inginerulu/Consultant, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

II. MATERIALE

II. 3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru executia fundatiilor din piatra sparta se utilizeaza urmatoarele agregate:

a. Pentru fundatie din piatra sparta mare, 40-80:

- balast 0-63 mm in stratul inferior;
- piatra sparta 40-80 mm in stratul superior;
- split 16-25 mm pentru impanarea stratului superior;
- nisip grauntos sau savura 0-8 mm ca material de protectie.

b. Pentru fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63 mm

- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, in cazul cand pamantul din patul drumului este coeziv si nu se prevede executia unui strat de forma sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
- piatra sparta amestec optimal 0-63 mm.

Nisipul grauntos sau savura ca material de protectie nu se utilizeaza cand stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

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

3.3. Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundatie trebuie sa indeplineasca conditiile de admisibilitate aratate in tabelele 1, 2 si 3 si nu trebuie sa contina corpuri straine

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

NISIP - Conditii de admisibilitate conform SR 662

Tabel 1

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

BALAST - Conditii de admisibilitate pentru fundatii conform SR 662

Tabel 2

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

PIATRA SPARTA - Conditii de admisibilitate conform SR 667

Tabel 3

Sort	Savura	Piatra sparta (split)				Piatra sparta mare	
		Conditii de admisibilitate					
		0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80
Caracteristica							
Continut de granule: - raman pe ciurul superior (d _{max}), %, max.	5	5			5	5	
- trec prin ciurul inferior (d _{min}), %, max.	-	10			10	10	
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-	10			10	-	
Forma granulelor: - coeficient de forma, %, max.	-	35			35	35	
Coefficient de impuritati: - corpuri straine, %, max.	1	1			1	1	
- fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3			nu este cazul		
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-	30			corespunzator clasei rocii conform tabelelor 2 si 3 din SR 667		
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul	

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

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

3.5. Amestecul pe santier se realizeaza intr-o instalatie de nisip stabilizat prevazuta cu predozator cu patru compartimente.

PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL - Conditii de admisibilitate

Tabel 4

CARACTERISTICI		Conditii de admisibilitate	
Sort		0 - 40	0 - 63
Continut de fractiuni, %, max.:			
- sub 0,02 mm		3	3
- sub 0,2 mm		3...14	2...14
- 0...8 mm		42...65	35...55
- 16...40 mm		20...40	-
- 25...63 mm		-	20...40
Granulozitate		sa se inscrie intre limitele din tabelul 5 si conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar in cazul nisipului natural) (EN), min.		30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.		30	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.		6 pentru split 3 pentru piatra sparta mare 40-63	

PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL – Granulozitate

Tabel 5

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

Conditiiile de admisibilitate privind coeficientul de forma, continutul de granule alterate si continutul de impuritati pentru piatra sparta amestec optimal sunt cele indicate in tabelul 3 (pentru piatra sparta).

3.6. Agregatele se vor aproviziona din timp in depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea au calitatea corespunzatoare. In timpul transportului de la Furnizor la santier si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare.

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

3.7. Controlul calitatii agregatelor de catre Antreprenor se va face in conformitate cu prevederile tabelului 6.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laboratorul santierului.

In cazul in care la verificarea calitatii amestecului de piatra sparta amestec optimal aprovizionata, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.5, acesta se corectaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

II. 4. APA

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

II.5. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

Controlul calitatii se face de catre Antreprenor prin laboratorul sau in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 6.

AGREGATE

Tabel 6

ACTIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTA MINIMA		METODE DE DETERMINARE CONF.
	la aprovizionare	la locul de punere in opera	
Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri straine: - argila bucati - argila aderenta - continut de carbune	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Continutul de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	SR 667
Granulozitatea sorturilor	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si sursa	-	STAS 730
Forma granulelor pentru piatra sparta Coeficient de forma	O proba la max. 500 t pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	STAS 730
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastiera)	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	STAS 730
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	STAS 4606
Rezistenta la sfaramare prin compresiune la piatra sparta in stare saturata la presiune normala	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatra sparta si sursa	-	STAS 730

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

Uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	STAS 730
---------------------------------	---	---	----------

III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST SI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

III. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

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

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

du max. P.M.- greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cm³
W_{opt} P.M. - umiditatea optima de compactare, exprimata in %

III. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

du_{ef}- greutatea volumica in stare uscata efectiva, exprimata in g/cm³

W_{ef} - umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %

in vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

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

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

IV. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

IV. 8. MASURI PRELIMINARE

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

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

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

8.4. In cazul straturilor de fundatie prevazute pe intreaga platforma a drumului, cum este cazul la autostrazi sau la lucrarile la care drenarea apelor este prevazuta a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apelor in afara suprafetei de lucru, in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra santului sau deasupra terenului in cazul rambleelor.

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

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

IV. 9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATURILOR DE FUNDATIE

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul este obligat sa efectueze experimentarea executarii straturilor de fundatie.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundatie - strat de fundatie din piatra sparta mare 63-80 pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63, cu sau fara substrat de nisip in functie de solutia prevazuta in proiect.

In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast si separat pentru stratul superior din piatra sparta mare. In toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane de proba in lungime de min. 30 m cu latimea de cel putin 3,50 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, in conditii de executie curenta pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, daca grosimea prevazuta in proiect se poate executa intr-un singur strat sau doua si reglarea utilajelor de raspandire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafata corecta.

9.2. Compactarea de proba pe tronsoanele experimentale se va face in prezenta Inginerului, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator sau pe teren, dupa cum este cazul, stabilite de comun acord.

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

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

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

Intensitatea de compactare = Q/S

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

S - suprafata compactata in intervalul de timp dat, exprimata in mp

In cazul cand se foloseste tandem de utilaje de acelasi tip, suprafetele compactate de fiecare utilaj se cumuleaza. In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80, se mai urmareste stabilirea corecta a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare usoare si rulouri compresoare mijlocii, a numarului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindarea uscata pana la fixarea pietrei sparte 63-80 si in continuare a numarului minim de treceri, dupa asternerea in doua reprize a splitului de impanare 16-25, pana la obtinerea incelestarii optime.

9.3. Compactarea in acest caz se considera terminata daca rotile ruloului nu mai lasa nici un fel de urme pe suprafata fundatiei de piatra sparta, iar alte pietre cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate in fata ruloului nu mai patrund in stratul de fundatie si sunt sfaramate, fara ca stratul de fundatie sa sufere dislocari sau deformari.

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

Caracteristicile obtinute pe sectorul experimental se vor consemna in registrul de santier pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor ce se vor executa.

IV. 10. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE

10.1. FUNDATII DIN PIATRA SPARTA MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST

10.1.1. Executia stratului inferior din balast

Pe terasamentul receptionat se aterne si se niveleaza balastul, intr-un singur strat, avand grosimea rezultata pe tronsonul experimental astfel ca dupa compactare sa se obtina 10 cm.

Asternerea si nivelarea se vor face la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire. Stropirea va fi uniforma, evitandu-se supraumezirea locala.

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

Pe drumurile la care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie, astfel ca stratul de fundatie sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor, conform pct.8.3.

Denivelarile care se produc in timpul compactarii stratului de fundatie sau care raman dupa compactare, se corecteaza cu material de aport si se recompacteaza.

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se completeaza, se reniveleaza si apoi se compacteaza din nou. Este interzisa executia stratului de fundatie cu balast inghetat.

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

10.1.2. Executia stratului superior din piatra sparta mare 63-80

Piatra sparta mare se asterne, numai dupa receptia stratului inferior de balast, care, prealabil asternerii, va fi umezit. Piatra sparta se asterne si se compacteaza la uscat in reprize. Pana la inclestarea pietrei sparte, compactarea se executa cu cilindri compresori netezi de 6 t dupa care operatiunea se continua cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numarul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

Dupa terminarea cilindrarii, piatra sparta se impaneaza cu split 16-25, care se compacteaza si apoi urmeaza umplerea prin innorire a golurilor ramase dupa impanare, cu savura 0-8 sau cu nisip.

Pana la asternerea stratului imediat superior, stratul de fundatie din piatra sparta mare astfel executat, se acopera cu material de protectie (nisip grauntos sau savura).

In cazul cand stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor si protectia stratului de fundatie din piatra sparta mare.

10.2. STRATURI DE FUNDATIE DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

Pe terasamentele receptionate, realizate din pamanturi coezive si pe care nu se prevad in proiecte imbunatatiri ale patului sau realizarea de straturi de forma, se va executa in prealabil un substrat de nisip de 7 cm. Asternerea si nivelarea nisipului se fac la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect pentru stratul de fundatie.

Nisipul asternut se umelecteaza prin stropire si se cilindreaza.

Pe substratul de nisip realizat, piatra sparta amestec optimal se asterne cu un repartizor-finisor de asfalt, cu o eventuala completare a cantitatii de apa, corespunzatoare umiditatii optime de compactare. Asternerea si nivelarea se fac la sablon cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire uniforma evitandu-se supraumezirea locala.

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

La drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie, astfel ca acesta sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor conform pct.8.3. Denivelarile care se produc in timpul compactarii sau care raman dupa compactarea straturilor de fundatie din piatra sparta mare sau din piatra sparta amestec optimal se corecteaza cu material de aport si se recompacteaza.

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se decapeaza dupa contururi regulate, pe toata grosimea stratului, se completeaza cu acelasi tip de material, se reniveleaza si apoi se cilindreaza din nou. Este interzisa executia stratului de fundatie cu piatra sparta amestec optimal inghetata.

Este interzisa de asemenea asternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

IV. 11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE

11.1. In timpul executiei straturilor de fundatie din balast si piatra sparta mare 63-80, sau din piatra sparta amestec optimal, se vor face verificarile si determinarile aratate in tabelul 7, cu frecventa mentionata in acelasi tabel. In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31.

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

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

Tabel 7

Nr. crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE IN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1.	Inercarea Proctor modificata - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umiditatii de compactare - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	-
4.	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice pe teren - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	minim 3 pct. ptr. suprafete < 2000 mp si minim 5 pct. pt. suprafete > 2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6.	Verificarea compactarii prin incercarea cu p.s. in fata compresorului	minim 3 incercari la o suprafata de 2000 mp	STAS 6400
7.	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie - toate tipurile de straturi de fundatie	in cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 m unul de altul pt. fiecare banda cu latime de 7,5 m	Normativ CD 31

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

V. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

V. 12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundatie este cea din proiect. Abaterea limita la grosime poate fi de maximum ± 20 mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se strapunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafata de drum. Grosimea stratului de fundatie este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei. Latimea stratului de fundatie este cea prevazuta in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi ± 5 cm.

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

12.3. Panta transversala a stratului de fundatie este cea a imbracamintii sub care se executa, prevazuta in proiect.

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

12.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt aceleasi ca si cele ale imbracamintilor sub care se executa. Abaterile limita la cotele fundatiei, fata de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

V. 13. CONDITII DE COMPACTARE

13.1. Straturile de fundatie din piatra sparta mare 63-80 trebuie compactate pana la realizarea inclestarii maxime a agregatelor, care se probeaza prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeaasi natura petrografica, ca si a pietrei sparte utilizate la executia straturilor si cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncata in fata utilajului cu care se executa compactarea.

Straturile de fundatie din piatra sparta amestec optimal trebuie compactate pana la realizarea urmatoarelor grade de compactare minime din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13:

➤ pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III

- 100%, in cel putin 95% din punctele de masurare;
- 98%, in cel mult 5% din punctele de masurare la autostrazi si/in toate punctele de masurare la drumurile de clasa tehnica II si III;

➤ pentru drumurile din clasele tehnice IV si V

- 98%, in cel putin 93% din punctele de masurare;
- 95%, in toate punctele de masurare.

Compactarea se considera corespunzatoare daca piatra respectiva este strivita fara ca stratul sa sufere dislocari sau deformari.

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

V. 14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- in profil longitudinal verificarea se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, fata de cotele proiectate;
- in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, fata de cotele proiectate.

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

SVA ASISTEH S.R.L.

Fundatii din piatra sparta / piatra sparta amestec optimal – CAIET DE SARCINI

VI. RECEPTIA LUCRARILOR

VI. 1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

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

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

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal" de receptie pe faza in registrul de lucrari ascunse.

VI. 2. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

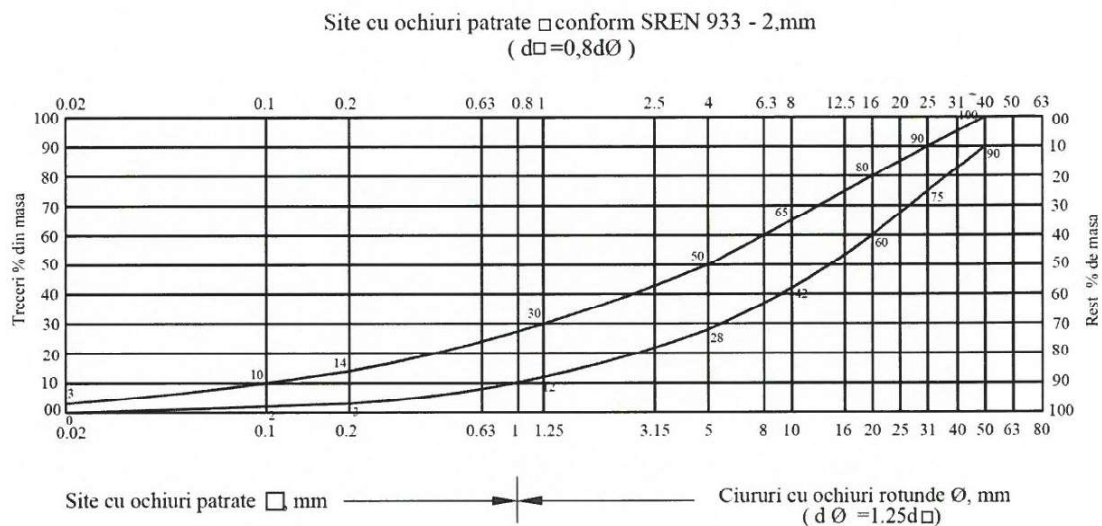
Receptia preliminara se face la terminarea lucrarilor, pentru intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

VI. 3. RECEPTIA FINALA

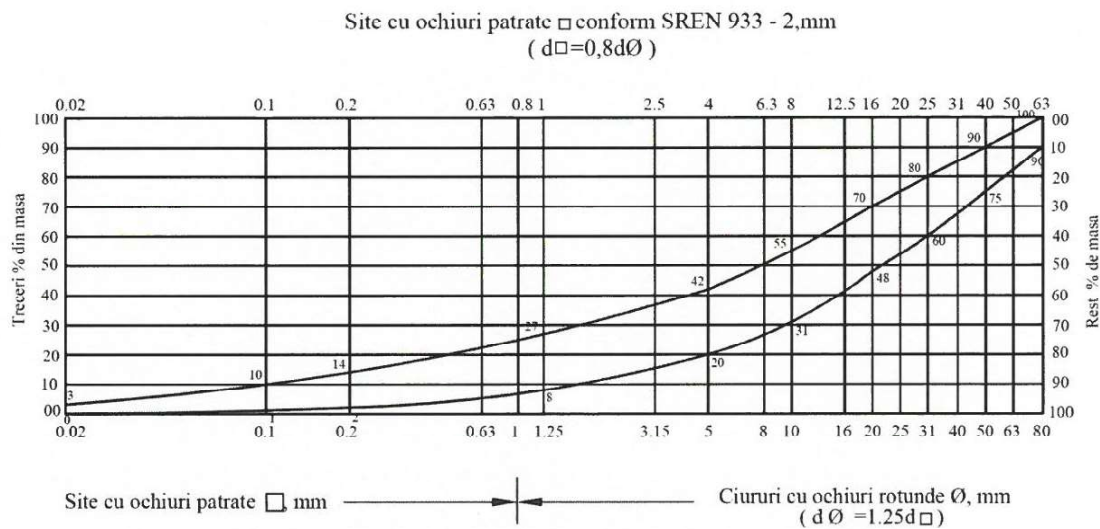
Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie pentru intreaga lucrare si se va face in conditiile respectarii prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94.

Întocmit,
ing. Vlad SUSAN





Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0 - 40



Zona granulometrica a amestecului optimal de piatra sparta 0 - 63

Figura 2 - Zone granulometrice pentru piatra sparta amestec optimal

MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD**Cuprins**

Capitolul I Generalitati	2
Art.1 Obiect si domeniu de aplicare	2
Art.2 Definirea tipurilor de mixturi asfaltice	2
Capitolul II Materiale. Conditii tehnice	4
Art.3 Agregate	4
Art.4 Filer	7
Art.5 Lianti	8
Art.6 Aditivi.....	9
Art.7 Controlul calitatii materialelor inainte de anrobare.....	10
Capitolul III Proiectarea mixturilor asfaltice. Conditii tehnice.....	10
Art.8 Compozitia mixturilor asfaltice	10
Art.9 Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice	16
Art.10 Caracteristicile straturilor gata executate	20
Capitolul IV Prepararea si punerea in opera a mixturilor asfaltice.....	23
Art.11 Prepararea si transportul mixturilor asfaltice	23
Art.12 Lucrari pregatitoare	24
Art.13 Asternerea mixturii asfaltice	25
Art.14 Compactarea mixturii asfaltice.....	26
Capitolul V Controlul calitatii lucrarilor.....	27
Art.15 Controlul calitatii materialelor	27
Art.16 Controlul procesului tehnologic	27
Art.17 Controlul calitatii straturilor executate din mixturi asfaltice	31
Art.18 Verificarea elementelor geometrice	31
Capitolul VI Receptia lucrarilor.....	32
Art.19 Receptia pe faze determinante.....	32
Art.20 Receptia la terminarea lucrarilor	32

Capitolul I Generalitati

Art.1 Obiect si domeniu de aplicare

- 1.1 Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind îmbracamintile bituminoase rutiere cilindrate, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer si bitum neparafinos si cuprinde conditiile tehnice de calitate prevazute în SR EN 13108 – 1, SR EN 13108 – 5, SR EN 13108 – 7, care trebuie sa fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în opera si controlul calitatii materialelor si straturilor executate.
- 1.2 Caietul de sarcini se aplica la constructia, modernizarea si reabilitarea drumurilor publice si a strazilor, precum si la constructia altor categorii de drumuri.
- 1.3 Tipul de îmbracaminte bituminoasa cilindrata ce face obiectul prezentului caiet de sarcini se utilizeaza pentru stratul de uzura (rulare), stratul de legatura (binder), precum si pentru stratul de baza.
- 1.4 Tipul de îmbracaminte bituminoasa cilindrata la cald se stabileste în proiect de catre Proiectant.
- 1.5 Performantele mixturilor asfaltice se studiaza si se evalueaza în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de catre beneficiarul lucrarii
- 1.6 La executia sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin urmatoarele norme europene:

SR EN 13108 - 1 - Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Betoane asfaltice;

SR EN 13108 - 5 - Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Mixtura asfaltica stabilizata;

SR EN 13108 – 7 - Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Mixtura asfaltica poroasa (drenanta).

- 1.7 Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 si standardelor europene SR EN 13108 - 1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 si SR EN 13108 - 20.

Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizeaza definitiile corespunzatoare SR EN 13108 - 1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 si SR EN 13108 - 20

Art.2 Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

- 2.1 Imbracamintile bituminoase cilindrate sunt alcatuite, in general, din doua straturi:

- Stratul superior, denumit strat de uzura, la care se utilizeaza urmatoarele tipuri de mixturi asfaltice (conform tabel 1).

Tabel 1 Mixturi asfaltice pentru stratul de uzura

Nr.Crt.	Clasa tehnica a drumului	Stratul de uzura
		Tipul si simbolul mixturii asfaltice
1	I, II, III	Mixtura asfaltica stabilizata: MAS ¹ 12,5; MAS16
		Mixtura asfaltica poroasa: MAP ² 16
		Beton asfaltic rugos: BAR ³ 16

¹ MAS – mixturi asfaltice stabilizate tip "stone mastic asphalt" SMA, cu schelet mineral robust stabilizat cu mastic, conform SR EN 13108-5

² MAP – mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei si reducerea volumului de zgomot, conform SR EN 13108-7

³ BAR – betoane asfaltice rufoase

Nr.Crt.	Clasa tehnica a drumului	Stratul de uzura Tipul si simbolul mixturii asfaltice
2	IV	Mixtura asfaltica stabilizata: MAS8; MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
3	V	Beton asfaltic: BA ⁴ 8; BA12,5; BA16
		Beton asfaltic cu pietris concasat: BAPC16

- Stratul inferior, denumit strat de legatura, la care se utilizeaza urmatoarele tipuri de mixturi asfaltice (conform tabel 2)

Tabel 2 Mixturi asfaltice pentru stratul de legatura

Nr.Crt.	Clasa tehnica a drumului	Stratul de legatura Tipul si simbolul mixturii asfaltice
1	I, II, III	Beton asfaltic deschis: BAD ⁵ 22.4;
2	IV, V	Beton asfaltic deschis: BAD22.4;
		Beton asfaltic deschis cu pietris concasat: BADPC22.4
		Beton asfaltic deschis cu pietris sortat: BADPS22.4

In unele cazuri, la propunerea proiectantului, imbracamintea bituminoasa cilindrata se executa intr-un singur strat, respectiv stratul de uzura

- 2.2 Stratul de baza din mixturi asfaltice intra in componenta sistemelor rutiere la drumuri, peste care se aplica imbracamintile bituminoase. Pentru stratul de baza se utilizeaza urmatoarele tipuri de mixturi asfaltice (conform tabel 3)

Tabel 3 Mixturi asfaltice pentru stratul de baza

Nr.Crt.	Clasa tehnica a drumului	Stratul de baza Tipul si simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Anrobat bituminos cu criblura: AB ⁶ 16; AB22.4
2	III	Anrobat bituminos cu criblura: AB16; AB22.4; AB31,5
		Anrobat bituminos cu pietris concasat si minim 35% criblura: ABPC16; ABPC22.4

⁴ BA – beton asfaltic conform SR EN 13108-1

⁵ BAD – betoane asfaltice deschise, conform SR EN 13108-1

⁶ AB – beton asfaltic de tip anrobat bituminos, conform SR EN 13108-1

3	IV	Anrobat bituminos cu criblura: AB16; AB22.4
		Anrobat bituminos cu pietris concasat: ABPC22.4
4	V	Anrobat bituminos cu criblura: AB16; AB22.4
		Anrobat bituminos cu pietris concasat: ABPC22.4
		Anrobat bituminos cu pietris concasat: ABPC22.4

Capitolul II Materiale. Conditii tehnice

Art.3 Agregate

3.1 Pentru mixturile asfaltice se utilizeaza un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate și prelucrate care trebuie sa îndeplineasca, conditiile de calitate în conformitate cu prevederile SR EN 13043.

Cerintele privind valorile limita ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate in tabelele 4..7 de mai jos.

Tabel 4 Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. Crt	Caracteristica determinata		Conditii de calitate pentru cribluri sort			Metoda de incercare
			4-8	8-12,5(16)	16-25	
1.	Continut de granule in afara sortului: - Rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - Trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.		5 10			SREN 933-1
2	Coeficient de forma, %, max.		25			SREN 933-4
3	Continut de impuritati – corpuri straine		nu se admit			vizual
4	Continut in particule fine sub 0,063mm, %, max.		2,0	1,0	0,5	SREN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoare albastru), max.		2			SREN 933-9
6	Rezistenta la fragmentare coeficient LA, %, max.	Clasa tehnica I-II	18			SREN 1097-2
		Clasa tehnica III	20			
		Clasa tehnica IV-V	24			
7	Rezistenta la uzura (coeficient micro-Deval), %, max.		20		-	SREN 1367-1

8	Sensibilitatea la inghet-dezghet la 10 cicluri de inghet-dezghet - Pierdere de masa (F), %, max - Pierdere de rezistenta (DS_{LA}), %, Max.	3 20	SREN 1367-1
9	Sensibilitatea la actiunea sulfatului de magneziu, %, max.	3	SREN 1367-2
10	Continut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	90	SREN 933-5

Tabel 5 Nisip de concasaj utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. Crt.	Caracteristica determinata	Conditii de calitate pentru nisipul obtinut prin concasarea pietrei	Metoda de incercare
1.	Continut de granule in afara sortului: - Rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SREN 933-1
2	Granulozitate	Continua	SREN 933-1
3	Continut de impuritati – corpuri straine	nu se admit	vizual
4	Continut in particule fine sub 0,063mm, %, max.	10	SREN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoare albastru), max.	2	SREN 933-9

Tabel 6 Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. Crt.	Caracteristica determinata	Pietris sortat			Pietris concasat			Metoda de incercare
		4-8	8-16	16-25	4-8	8-16	16-25	
1.	Continut de granule in afara sortului: - Rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - Trecheri pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	5 10			5 10			SREN 933-1
2	Continut de particule sparte	-	-	-	90	90	90	SREN 933-5
3	Coeficient de forma, %, max.	25			25			SREN 933-4

4	Continut de impuritati – corpuri straine	Nu se admit			Nu se admit			SREN 933-7 si vizual
5	Continut in particule fine sub 0,063mm, %, max.	2,0	1,0	0,5	2,0	1,0	0,5	SREN 933-1
6	Rezistenta la fragmentare coeficient LA, %, max.	28			24			SREN 1097-2
7	Rezistenta la uzura (coeficient micro-Deval), %, max.	25			25			SREN 1097-1
8	Sensibilitatea la inghet-dezghet la 10 cicluri de inghet-dezghet - Pierdere de masa (F), %, max	3			3			SREN 1367-1
9	Sensibilitate la actiunea sulfatului de magneziu, max	3			3			SREN 1367-2

Tabel 7 Nisipul natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. Crt	Caracteristica determinata	Conditii de calitate pentru nisipul natural	Metoda de incercare
1.	Continut de granule in afara sortului: - Rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SREN 933-1
2	Granulozitate	Continua	SREN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Continut de impuritati: - corpuri straine, %, max. - continut de humus (culoarea solutiei de NaHO), max.	nu se admit galben	SREN 933-7 si vizual STAS 4606
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4mm, %, min.	85	SREN 933-8
4	Continut in particule fine sub 0,063mm, %, max.	10	SREN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoare albastru), max.	2	SREN 933-9
*Coeficientul de neuniformitate se determina cu relatia: $U_n = d_{50}/d_{10}$ unde : d_{50} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii			

d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii

Note:

- 1- Agregatele vor respecta si conditia suplimentara privind continutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, de 5%;
Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de roca alterata, moi, friabile si vacuolare. Masa granulelor selectata astfel nu trebuie sa depaseasca procentul de 5% din masa agregatului formata din minim 150 granule, pentru fiecare sort analizat;
 - 2- Pietrisurile concasate utilizate la executia stratului de uzura vor indeplini cerintele de calitate din tabelul 4;
 - 3- In mod exceptional, cu acordul proiectantului si a beneficiarului, pietrisul concasat se va putea utiliza si la executia stratului de legatura la drumurile de clasa tehnica III, cu conditia ca acesta sa indeplineasca cerintele din tabelul 4;
 - 4- Agregatele de balastiera, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie sa fie curate, spalate in totalitate. In cazul contaminarii la transport/ depozitare acestea vor fi spalate inainte de utilizare.
- 3.2 Fiecare tip si sort de agregat trebuie depozitat separat in silozuri prevazute cu platforme betonate, avand pante de scurgere a apei si pereti despartitori, pentru evitarea amestecarii si impurificarii agregatelor. Fiecare siloz va fi inscriptionat cu tipul si sursa de material pe care il contine. Se vor lua masuri pentru evitarea contaminarii cu alte materiale si mentinerea unei umiditati scazute.
- 3.3 Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozitatii agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2
- 3.4 Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi insotit de Declaratia de conformitate cu performantele produsului.
- 3.5 Se vor efectua verificari ale caracteristicilor prevazute in tabelele 5, 6 si 7, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:
- 500 to pentru pietris sortat si pietris concasat;
 - 200 to pentru nisip natural si nisip obtinut prin concasarea agregatelor de balastiera;
 - 1000 to pentru cribluri;
 - 500 to pentru nisipul de concasare (obtinut orin concasarea agregatelor de cariera).

Art.4 Filer

4.1. Filerul care se utilizeaza la îmbracaminti rutiere bituminoase este de calcar, de var stins in pulbere sau de creta, conform SR EN 13043 si/sau STAS 539, care trebuie sa îndeplineasca urmatoarele conditii:

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

4.2. La aprovizionare, filerul va fi insotit de Declaratia de conformitate cu performantele produsului si se va verifica obligatoriu granulozitatea si umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100 to.

- 4.3. Nu se admite folosirea altor materiale ca inlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de creta si filer de var stins in pulbere).
- 4.4. Filerul se depoziteaza in silozuri cu incarcare pneumatica. Un se permite folosirea filerului aglomerat.

Art.5 Lianti

- 5.1. Liantii care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum de clasa 35/50 si 50/70 si 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Nationala NB si punctul 5.3 respectiv punctul 5.4 din prezentul Caiet de sarcini.
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetratie 25/55), clasa 4 (penetratie 45/80) si clasa 5 (penetratie 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Nationala NB si punctul 5.3 din prezentul Caiet de sarcini

Liantii se selecteaza in functie de penetratie, in concordanta cu zonele climatice din figura 1, si anume:

- pentru zonele calde se utilizeaza bitumurile 35/50 si 50/70 si bitumuri modificate 25/55 si 45/80
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zona, se utilizeaza bitumurile 50/70 si bitumuri modificate 45/80.

- 5.2. Bitumurile tip 35-50 se pot utiliza în straturile de baza si de legatura.

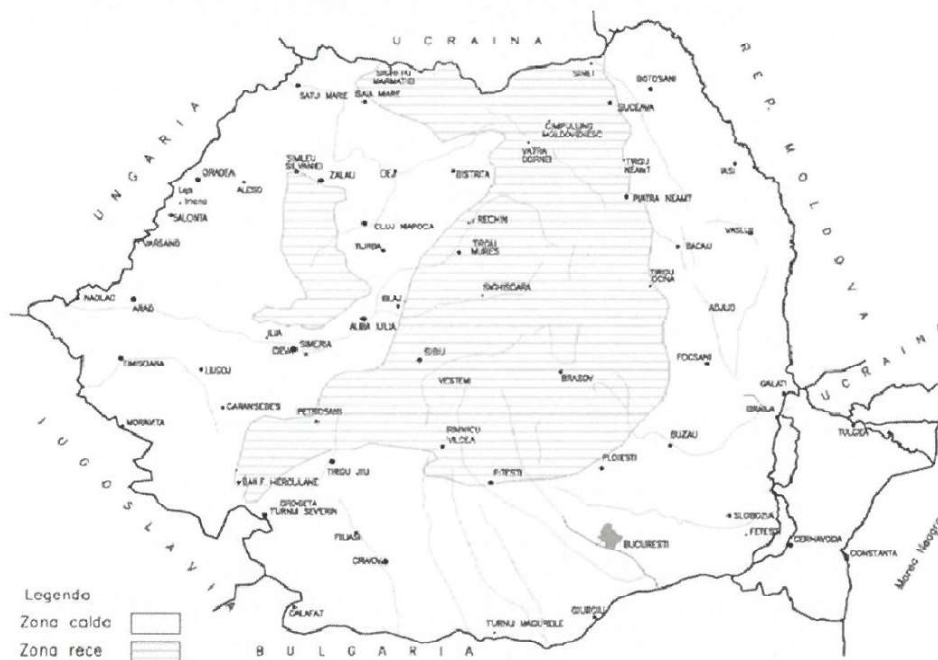


Fig. 9 – Zonele climatice

- 5.3. Fata de cerintele specificate în SR EN 12591 + Anexa Nationala NB, si SR EN 14023 + Anexa Nationala NB, bitumul trebuie sa prezinte conditia suplimentara de ductilitate la 25°C (determinata conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50

- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbatrânit prin metoda TFOT/RTFOT⁷
 - mai mare de 70 cm pentru bitumul 70/100 îmbatrânit prin metoda TFOT/RTFOT
 - mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbatrânit prin metoda TFOT/RTFOT
- 5.4. Bitumul rutier neparafos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.
- 5.5. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11.

Pentru agregatele de balastieră, adezivitatea se va determina obligatoriu atât prin metoda cantitativă (conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11) cât și prin metoda calitativă, conform Caiet de sarcini NE 022-2003 în vigoare. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

- 5.6. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120°C...140°C iar cel modificat de minimum 140°C și recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru.

- 5.7. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.
- 5.8. La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform punctului 5.1 din prezentul Caiet de sarcini (pentru bitum și bitum modificat) și punctul 5.7 din prezentul Caiet de sarcini (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:
- 500 t bitum/bitum modificat din același sortiment;
 - 100 t emulsie bituminoasă din același sortiment.

Art.6 Aditivi

- 6.1. În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice, la nivelul cerințelor, se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc
- 6.2. Conform SR EN 13108 - 1 art.3.1.12 aditivul este "un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice "

Față de terminologia din SR EN 13108 - 1, în acest caiet de sarcini au fost considerați aditivi și produsele care se adaugă direct în bitum și care nu modifică proprietățile fundamentale ale acestuia.

- 6.3. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de beneficiar, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

⁷ Îmbatrânire TFOT și RTFOT se realizează conform SR EN 12607-2 și SR EN 12607-1

- 6.4. Aditivii utilizati la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un agrement tehnic european (ATE) sau un document de declarare si evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan national, cum ar fi agrementul tehnic.

Art.7 Controlul calitatii materialelor inainte de anrobare

- 7.1. Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămintile bituminoase, se verifica în conformitate cu prescripțiile din prezentul caiet de sarcini.

Capitolul III Proiectarea mixturilor asfaltice. Conditii tehnice

Art.8 Compozitia mixturilor asfaltice

- 8.1. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii si materialele granulare.
- 8.2. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate in tabelul 8.

Tabel 8 Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr.Crt	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1	Mixtura asfaltica stabilizata MAS	Criblura sort 4-8, 8-12.5 sau 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
2	Beton asfaltic rugos MAP	Criblura: sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 Filer
3	Beton asfaltic BAR	Criblura sort 4-8; 8-16; Nisip de concasare sort 0-4 Filer
4	Beton asfaltic BA	Criblura sort 4-8; 8-12,5 sau 8-16; Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
5	Beton asfaltic cu pietris concasat BAPC	Pietris concasat sort 4-8; 8-16 Nisip natural sort 0-4 Filer
6	Beton asfaltic deschis cu criblura BAD	Criblura sort 4-8; 8-16; 16-20 sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer

7	Beton asfaltic deschis cu pietris concasat BADPC	Pietris concasat sort 4-8; 8-16; 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
8	Beton asfaltic deschis cu pietris sortat BADPS	Pietris sortat sort 4-8; 8-16; 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
9	Anrobat bituminos cu criblura AB	Criblura sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare) Filer
10	Anrobat bituminos cu criblura si pietris concasat ABPCC	Criblura: min.35% sort 4-8 , 8-16 și/sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Pietris concasat sort 4-8; 8-16; 16-25 Nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare) Filer
11	Anrobat bituminos cu pietris concasat ABPC	Pietris concasat sort 4-8; 8-16 si/sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare) Filer
12	Anrobat bituminos cu pietris sortat ABPS	Pietris sortat sort 4-8, 8-16 si/sau 16-25 Nisip natural sort 0-4 Filer

8.3. La betoanele asfaltice destinate stratului de uzura si la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legatura se foloseste nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proportie de maxim:

- 25% pentru BA8; BA12,5; BA16
- 50% pentru BAD22.4

8.4. Limitele procentelor de agregate naturale si filer din cantitatea totala de agregate pentru mixturile destinate straturilor de uzura si legatura sunt conform tabelului 9 pentru mixturile tip beton asfaltic si în tabelul 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Limitele procentelor de agregate naturale si filer în cazul mixturilor tip anrobat bituminos AB16, AB22.4, ABPCC16, ABPC22.4, vor respecta urmatoarele prevederi generale :

- filer si fractiuni din nisipuri sub 0,1mm 3... 12%
- agregate cu dimensiunea peste 4 mm 37... 66 %

8.5. Curba granulometrica a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtura asfaltica, va fi cuprinsa în limitele prezentate în tabelul 10 pentru mixturile tip beton asfaltic, în tabelul 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate, iar în tabelul 12 pentru mixturile asfaltice poroase.

8.6. Continutul optim de liant se stabileste prin studii preliminare de laborator, de catre un laborator de specialitate autorizat sau acreditat tinand cont de recomandarile din tabelul 13. În cazul în care, din studiul de reteta rezulta un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 13, acesta nu va putea fi acceptat decat cu aprobarea proiectantului si a beneficiarului.

8.7. Limitele recomandate pentru continutul de liant, la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii continutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 13 si au în vedere o masa volumica medie a agregatelor de 2650 kg/mc. Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele continutului de bitum se calculeaza prin corectia cu un coeficient $a = 2650/d$, unde d este masa volumica reala (declarata de producator si verificata de laboratorul Antreprenorului) a agregatelor inclusiv filer (media ponderata conform fractiunilor utilizate la compozitie), în kg/mc si se determina conform SR EN 1097-6.

8.8. Raportul filer – liant recomandat pentru tipurile de mixture asfaltice este conform tabelului 14, termenul filer în acest context reprezentand fractiunea 0...0,1 mm.

8.9. Compozitia mixturii asfaltice se stabileste pe baza unui studiu preliminar aprofundat, tinându-se seama de respectarea conditiilor tehnice precizate în prescriptiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul îl face Antreprenorul în cadrul laboratorului sau autorizat, sau îl comanda la un laborator autorizat.

8.10. Formula de compozitie, stabilita pentru fiecare categorie de mixtura, sustinuta de studiile si încercările efectuate împreuna cu rezultatele obtinute se supune aprobarii Inginerului.

Reteta de fabricatie va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente, stabilirea amestecului si validarea acestuia pe baza testelor initiale de tip.

8.11. Formula de compozitie (reteta) va fi stabilita pentru fiecare categorie de mixtura si va fi sustinuta de studiile si încercările efectuate, împreuna cu rezultatele obtinute.

Aceste studii comporta încercari pentru cinci continuturi de liant repartizate de o parte si de alta a continutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%.

8.12. În executie, este obligatorie transpunerea retetei pe statie, ceea ce consta în verificarea respectarii retetei la statie, verificarea compozitiei si a caracteristicilor mixturii realizate.

Tabel 9 Limitele procentelor de aggregate si filer

Nr. Cr t.	Fractiuni din agregatel e natural din mestectul total	Strat de uzura						Strat de legatura			
		BA8	BA12 ,5	BA1 6	MAP 16	BAR 16	BAPC 16	BAD22 .4			
1	Filer si fractiuni din nisipuri sub 0,1mm, %	8..14	7..14	8..13	2..10	8..11	8..13	4..9			
2	Cribluri cu dimensiun ea sub 2mm, %				5..25						-
3	Filer si nisip fractiunea (0,1..4) mm, %	Diferenta pana la 100									
4	Cribluri cu dimensiun ea peste 4mm, %	22..4 4	34..48	34..5 8	-	47..61	-	55..72	55..7 2	-	-
5	Pietris concasat cu dimensiun ea peste 8mm, %	-	-	-	-	-	13..34	-	-	39..5 8	-
6	Pietris sortat cu dimensiun ea peste 8mm, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39..5 8
7	Agregate naturale cu dimensiun ea peste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4mm, %									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabel 10 Zona granul. a mixturilor asfaltice exprimata in treceri prin site cu ochiuri patrate

Marimea ochiului sitei, conform SREN 933- 2, mm	BA8	BA12,5	BA16 BAPC16	BAR16	BAD22.4		AB16 AABPC16 ABPC16 ABPS16	AB22.4 ABPC22.4 ABPC22.4 ABPS22.4
31,5	-	-	-	-	100		-	100
25	-	-	100	100	-		-	90..100
20	-	-	-	-	90..100		100	-
16	100	100	90..100	90..100	73..90		90..100	74..97
12,5	-	90..10	-	-	-		-	-
8	90..100	70..85	66.85	61..74	40..60		52..85	52..85
4	56..78	52..66	42..66	39..53	28..45		37..66	37..66
2	30..55	35..50	30..50	27..40	20..35		20..48	22..50
1	22..42	24..38	22..4	21..31	14..30		11..36	14..39
0,63	18..35	-	18..35	18..25	-		8..33	10..35
0,20	11.25	-	11..25	11..25	-		5..20	4..22
0,125	-	8..16	-	-	5..10			-
0,10	8..14	-	8..13	8..11	-		3..12	3..12
0,063	7..11	5..10	7..10	7..9	3..7		2..7	2..7

Tabel 11 Caracteristici granulometrice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr.Crt	Caracteristica	Strat de uzura		
		MAS 8	MAS 12,5	MAS 16
1	Fracțiuni de aggregate natural din amestecul total			
1.1	Filer si fracțiuni din nisipuri sub 0,1mm, %	11..14	8...13	10..14
1.2	Filer si nisip fracțiunea 0,1..4mm, %	Diferenta pana la 100		
1.3	Cribluri cu dimensiunea peste 4mm, %	45..60	60..73	63..75
2	Granulometrie, treceri pe site cu ochiuri patrate, %			

	Sita de 25 mm	-	-	100
	Sita de 16 mm	100	100	90..100
	Sita de 12,5 mm	-	90..100	-
	Sita de 8 mm	90..100	50..70	44..59
	Sita de 4 mm	40..55	27..40	25..37
	Sita de 2 mm	20..30	20..28	17..25
	Sita de 1 mm	15..22	16..22	16..22
	Sita de 0,63 mm	13..20	-	13..20
	Sita de 0,2 mm	12..16	-	11..15
	Sita de 0,125 mm	-	9..14	-
	Sita de 0,1 mm	11..14	-	10..14
	Sita de 0,063 mm	10..12	8..12	9..12

Tabel 12 Zona granulometrica a mixturilor asfaltice poroase MAP 16

Site cu ochiuri patrate	Treceri %
16 mm	90..100
8 mm	10..20
2 mm	5..25
1 mm	4..15
0,063 mm	2..10

Tabel 13 Continut recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Continut de liant, % in mixtura
Uzura (rulare)	MAS 8	min. 6,5
	MAS 12,5	min. 6,0
	MAS 16	min. 5,9
	BAR 16	5,7..6,2
	BA 12,5; BA 16	5,7..6,5
	BA 8	6,0..7,2

	BAPC 16	5,7..7,0
	MAP 16	4..6
Legatura (binder)	BAD22.4	min. 4,5
Baza	AB 16, AB 25, AB 31,5 ABPCC16, ABPC22.4, ABPC 16, ABPC22.4 ABPS 16, ABPS22.4	min. 4,5

Tabel 14 Raportul filer-liant

Nr.Crt	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer-liant
1	Uzura (rulare)	Betoane asfaltice rugoase	1,4..1,8
		Betoane asfaltice	1,3..1,8
		Beton asfaltic cu pietris concasat	1,3..1,8
		Mixtura asfaltica stabilizata	1,1..2,3
		Mixtura asfaltica poroasa	1,2..2,2
2	Legatura (binder)	Betoane asfaltice deschise	0,7..1,4
3	Anrobat bituminos	Anrobat bituminos	0,7..1,5

Art.9 Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

- 9.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determina pe corpuri de proba confectionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (incercari initiale de tip) si pe probe prelevate de la malaxor sau de la asternere pe parcursul executiei, precum si din straturile îmbracamintii gata executate
- 9.2. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul executiei lucrarilor, precum si din stratul gata executat, se efectueaza conform SR EN 12697-27
- 9.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie sa se încadreze în limitele din tabelele 15, 16, 17 si 18.
- 9.4. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determina conform SR EN 12697-6 si SR EN 12697-34 si vor respecta conditiile din tabelul 15.

Tabel 15 Caracteristicilefizico-mecanice determinate prin incercari pe cilindrii Marshal

Nr.Crt.	Tipul mixturii	Clasa tehnica a drumului	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall			
			Stabilitate S, la 60°C, KN	Indicele de curgere I, mm, (maxim)	Raport S/I, KN/mm, (minim)	Absorbtia de apa % vol.
1	BA8	IV..V	6,0..13	3,5	2,5	1,5..5
2	BA12,5; BA16	IV..V	8,0..15	3,0	4,5	1,5..5
3	BA16, BAPC16	IV..V	6,5..13	3,5	3,0	1,5..5
4	BAR16	I..II	8,5..15	3,0	4,5	2..6
		III	8,0..15	3,0	4,0	-
5	MAP16	I..II	8,5..15	2,5	5,0	-
6	BAD22.4,	I..V	5,0..13	3,5	3,5	1,5..6
7						
8						
9	AB16, AB22.4, AB31,5 ABPCC16, ABPC22.4, ABPC16, ABPC22.4, ABPS16, ABPS22.4	I..V	6,5..13	3,0	6,0	1,5..5

9.5. Caracteristicilefizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin incercari dinamice ce se vor incadra in valorile limita din tabelele 16, 17, 18, 19 si 20.

Incercarile dinamice care se vor efectua in vederea verificarii caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice sunt urmatoarele:

- **Rezistenta la deformatii permanente** (incercarea la compresiune ciclica si incercarea la ornieraj) reprezentata prin:
 - Viteza de fluaj si fluajul dynamic al mixturilor asfaltice, determinate prin incarcarea la compresiune ciclica triaxiala pe probe cilindrice din mixture asfaltica, conform SR EN 12697-25, metoda B;
 - Viteza de deformatie si adancimea fagasului, determinate prin incercarea de ornieraj pe epruvete confectionate in laborator sau prelevate prin taiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic in aer, procedeul B

- **Rezistenta la oboseala**, determinate conform SR EN 12697-27, fie prin incercarea la intindere indirect a probe cilindrice – anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24.
- **Modul de rigiditate**, determinat prin incercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697-26, anexa C.
- **Volumul de goluri** al mixturilor asfaltice compactate, determinat pe epruvete confectionate la presa de compactare giratorie, conform SREN 12697-31.

Tabel 16 Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzura determinate prin incercari dinamice

Nr.Crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de uzura/ clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
1	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa giratorie		
1.1	Rezistenta la goluri la 80 giratii, % maxim	5,0	6,0
1.2	Rezistenta la deformatii permanente		
	- Deformatia la 50°C, 300KPa si 10000 impulsuri, µm/m, maxim	20 000	30 000
	- Viteza de deformatie la 50°C, 300KPa si 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim	1	2
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4600	4100
2	Caracteristici pe placi confectionate in laborator sau pe carote din imbracaminte		
2.1	Rezistenta la deformatii permanente, 60 °C (ornieraj)	0,5	0,7
	- Viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri	5	7
	- Adancimea fagasului, % din grosimea initiala a probei		

Tabel 17 caracteristicile mixturilor pentru stratul de legatura determinate prin incercari dinamice

Nr.Crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de legatura/ clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
1	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa giratorie		
1.1	Rezistenta la goluri la 120 giratii, % maxim	9,5	10,5
1.2	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic)		
	- Deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri,		

	$\mu\text{m/m}$, maxim - Viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta: Numar minim de cicluri pana la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2	Rezistenta la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	100	150

Tabel 18 Caracteristicile mixturilor pentru stratul de baza determinate prin incercari dinamice

Nr.Crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de baza/ clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
1	Caracteristici pe cilindri confectionati la presa giratorie		
1.1	Rezistenta la goluri la 120 giratii, % maxim	7,5	8,5
1.2	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic)		
	- Deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, maxim - Viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta: Numar minim de cicluri pana la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2	Rezistenta la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	100	150

- 9.6. Pentru caracteristicile specifice ale mixturilor stabilizate se vor raporta la limitele din tabelul 19.
- 9.7. Pentru mixtura asfaltica stabilizata, volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate se determina pe epruvete confectionate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determina conform SR EN 12697-8.

Testul Shellenberg se efectueaza conform SR EN 12697-18.

Tabel 19 Caracteristicile specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. Cr t.	Caracteristica	Strat de uzura	
		MAS 8	MAS 12,5; MAS16
1.1	Volum de goluri la 80 giratii, %	2,5..3,5	3..6
1.2	Volum de goluri umplut cu bitum (VFB), %	77..83	77..83
1.3	Test Shellenberg, conform, %, maxim	0,2	0,2
1.4	Sensibilitatea la apa, SR EN 12697-12 metoda A, %, minim	80	80

9.8. Caracteristicile specifice ale mixturilor poroase se vor raporta la limitele din tabelul 20.

Tabel 20 Caracteristicile specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr.Crt	Caracteristica	MAP 16
1	Volum de goluri la 80 giratii, %, minim	14
2	Sensibilitatea la apa, SR EN 12697-12 metoda A, %, minim	70
3	Pierdere de material, SR EN 12697-17, % maxim	30
4	Permeabilitate orizontala SR EN 12697-19, 10^{-3} m/s	0,1..4
5	Permeabilitate verticala SR EN 12697-19, 10^{-3} m/s	0,1..4

Art.10 Caracteristicile straturilor gata executate

10.1 Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare si absorbtia de apa
- rezistenta la deformatii permanente
- elementele geometrice ale stratului executat
- caracteristicile suprafetei îmbracamintilor bituminoase executate

10.2. Gradul de compactare reprezinta raportul procentual dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice compactate în strat si densitatea aparenta determinate pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeasi mixtura asfaltica

Nota: Densitatea aparenta se determina conform SR EN 12697-6.

10.3. Densitatea aparenta a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin masuratori în situ cu echipamente de masurare adecvate, omologate, la minim 7 zile dupa aternere.

10.4. Incercarile de laborator efectuate pentru verificarea compactarii constau în determinarea densitatii aparente si a absorbtiei de apa pe placute (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate.

10.5. Conditiiile tehnice pentru absorbtia de apa si gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 21.

Tabel 21 Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. Crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă, % vol.	Grad de compactare, %, minim
1	Mixtura asfaltică stabilizată	2..6	97
2	Beton asfaltic rugos BAR 16m BAR 16	4...7	97
3	Mixtura asfaltică poroasă MAP 16	-	97
4	Beton asfaltic BA 8; BA 12,5; BA 16;	2..5	97
5	Beton asfaltic deschis BAD22.4; BAD22.4; BADPC 25	3..8	96
6	Anrobat bituminos AB16; AB22.4; AB31,5 ABPCC16; ABPC22.4; ABPC16; ABPC22.4; ABPS16; ABPS22.4	2..8	96

10.6. Rezistența la deformări permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200mm din stratul executat, la cel puțin 7 zile după așternere

10.7. Rezistența la deformări permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformare la orieraj si/ sau adâncimea fagășului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 16.

10.8. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 22.

Tabel 22 Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice

Nr.Crt	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, cm, minim: Stratul de uzură - Cu granule de maxim 8mm - Cu granule de minim 12,5mm Stratul de legătură - Cu granule de maxim 20mm - Cu granule de maxim 25mm Stratul de bază	3,0 4,0 5,0 6,0 6,0	- Nu se admit abateri în minus față de grosimea minimă prevăzută pentru fiecare strat - Abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării
2	Latimea părții carosabile	Conform STAS 2900	± 50mm

3	Profil transversal - In aliniament - In curbe si zone aferente - Cazuri speciale	Sub forma de acopris Conform STAS 863 Panta unica	± 5,0 mm fata de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal Declivitate, % maxim	≤ 7*	± 5,0 mm fata de cotele profilului proiectat, cu conditiile respectarii pasului de proiectare adoptat

*Declivitati mai mari pot fi prevazute numai cu acordul beneficiarului si asigurarea masurilor de siguranta a circulatiei.

10.9. Caracteristicile suprafetei straturilor executate din mixturi asfaltice si conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite sunt conform tabelului 23.

Determinarea caracteristicilor suprafetei straturilor de uzura executate din mixturi asfaltice se efectueaza in termen de o luna de la executia acestora, inainte de receptia la terminarea lucrarilor.

Tabel 23 Caracteristicile suprafetei straturilor bituminoase

Nr. Cr t.	Caracteristica	Conditii admisibilitate	de	Metoda
1	Planeitatea in profil longitudinal Indicile de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasa tehnica I..II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV - drumuri de clasa tehnica V	≤ 1,0 ≤ 1,5 ≤ 2,5 ≤ 3,0		Reglementari tehnice in vigoare privind masurarea indicelui de planeitate
2	Uniformitatea in profil longitudinal Denivelari admisibile masurate sub dreptarul de 3m, mm: - drumuri de clasa tehnica I si II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV..V	≤ 3,0 ≤ 4,0 ≤ 5,0		SR EN 13036-7
3	Uniformitatea in profil transversal, mm/m - drumuri de clasa tehnica I..III - drumuri de clasa tehnica IV..V	± 2,0 ± 3,0		Echipamente electronice omologate sau metoda sablonului
4	Rugozitatea suprafetei			

4.1	Aderenta suprafetei. încercarea cu pendul (SRT) - unitati PTV - drumuri de clasa tehnica I..II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV..V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	SR EN 13036-4
4.2	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrica MTD, (pata de nisip): - adâncime textura, mm - drumuri de clasa tehnica I..II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV..V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	SR EN 13036-1
4.3	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrica MPD: - adâncime medie profil exprimata în coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasa tehnica I..II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV..V	$\geq 0,45$ $\geq 0,41$ $\geq 0,35$	SR EN ISO 13743-1 Reglementari tehnice în viroare, cu aparatul de masura tip Grip Tester Masuratori efectuate la km km/h cu un debit de apa de 11 litri/min.
5	Omogenitate. Aspectul suprafetei.	Vizual: Aspect fara degradari sub forma de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, slefuite.	

NOTA 1. Planeitatea în profil longitudinal se determina fie prin masurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin masurarea denivelarilor sub dreptarul de 3 m.

NOTA 2. Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constata abateri de la profilul transversal, aparitia fagaselor si se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

NOTA 3. Adâncimea texturii se determina prin metoda volumetrica sau metoda profilometrica.

Aderenta se determina cu metoda cu pendulul SRT. In caz de litigiu se determina aderenta cu pendulul.

Aderenta suprafetei se determina pe 3 sectoare reprezentative pe km de drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 sectiuni situate la distanta de 5..10m între ele, pentru care se determina rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea partii carosabile (pe urma rotii) si la o jumatate de metru de ax (pe urma rotii). Determinarea adancimii macrotexturii se face în aceleasi puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

Capitolul IV Prepararea si punerea în opera a mixturilor asfaltice

Art.11 Prepararea si transportul mixturilor asfaltice

11.1. Mixturile asfaltice se prepara în instalatii prevazute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare si dozare gravimetrica a agregatelor naturale, dozare gravimetrica sau volumetrica a

bitumului si filerului, precum si dispozitiv de malaxare fortata a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea functionarii instalatiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de catre personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producatorul echipamentelor si programului de verificare metrologic al dispozitivelor de masura si control.

Controlul productiei in fabrica se face conform SR 13108-21.

- 11.2. Antreprenorul va supune Dirigintelui la aprobare instalatia de preparat mixturi asfaltice, înainte de productia mixturilor.
- 11.3. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului si ale mixturilor asfaltice la iesirea din malaxor se stabilesc în functie de tipul liantului, conform tabelului 24 (sau conform specificatiilor producatorului), cu observatia ca temperaturile din partea superioara a intervalului se utilizeaza la executia îmbracamintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci.

Tabel 24 Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tipul liantului	Agregate naturale	Bitum	Mixtura asfaltica la iesirea din malaxor
Temperatura, °C			
Bitum rutier neprafos	170..180	160..170	160..175
Bitum modificat cu polimeri	170..190	170..180	170..180

- 11.4. Temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor trebuie reglata astfel încât în conditiile concrete de transport (distanța si mijloace de transport) si conditiile climatice sa fie asigurate temperaturile de asternere si compactare conform tabelului 25.
- 11.5. Se interzice încălzirea agregatelor naturale si a bitumului peste valorile specificate în tabelul 24, în scopul evitarii modificarii caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.
- 11.6. Trebuie evitata încălzirea prelungita a bitumului sau reîncalzirea aceleiasi cantitati de bitum de mai multe ori. Daca totusi din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitata reîncalzirea bitumului, atunci este necesara determinarea penetratiei acestuia. Daca penetratia bitumului nu este corespunzatoare se renunta la utilizarea lui.
- 11.7. Durata de amestecare, în functie de tipul instalatiei, trebuie sa fie suficientă pentru realizarea unei anbari complete si uniforme a agregatelor naturale si a filerului cu liantul bituminos.
- 11.8. Mixturile asfaltice executate la cald se transports cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat dupa încărcare urmarindu-se ca pierderile de temperatura pe tot timpul transportului, sa fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate si uscate.
- 11.9. Mixtura asfaltica preparata cu bitum modificat cu polimeri se transports obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolanta si acoperita cu prelata.

Art.12 Lucrari pregatitoare

- 12.1. Pregatirea stratului suport înainte de punerea în opera a mixturii asfaltice.

Înainte de asternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curatat, iar daca este cazul se remediază si se reprofilează. Materialele neaderente, praful si orice poate afecta legatura între stratul suport si stratul nou executat trebuie îndepărtat. În cazul stratului suport din macadam, acesta se curată si se matura. Suprafata stratului suport trebuie sa fie uscata.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevazute în proiectul de executie se realizează, dupa

caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtura asfaltica, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de executie.

12.2. Amorsarea.

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorseaza stratul suport si rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida. Amorsarea stratului suport se realizeaza uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru patrat în functie de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafata curatata si uscata, în fata fimisorului la o distanta maxima de 100 m, în asa fel încât asternerea mixturii sa se faca dupa ruperea emulsiei bituminoase. In functie de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, ramasa dupa aplicarea amorsajului, trebuie sa fie de $(0,3...0,5) \text{ kg/m}^2$.

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totala a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mica de 15 cm, rosturile se acopera pe o latime de minimum 50 cm cu geosinetice sau alte materiale agrementate tehnic.

Art.13 Asternerea mixturii asfaltice

- 13.1. Asternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C , pe o suprafata uscata. In cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri asternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C , pe o suprafata uscata.

Lucrarile se întrerup pe ploaie si se reiau numai dupa uscarea stratului suport.

- 13.2. Asternerea mixturilor asfaltice se efectueaza numai mecanizat, cu repartizatoare - finsoare prevazute cu sistem încalzit de nivelare automat care asigura precompactare.

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

- 13.3. In cazul unor întreruperi accidental care conduc la scaderea temperaturii mixturii ramasa necompactata aceasta va fi îndepartata. Aceasta operatie se face în afara zonelor pe care exista, sau urmeaza a se asterne, mixtura asfaltica. Capatul benzii întrerupte se trateaza ca rost de lucru transversal.

- 13.4. Mixturile asfaltice trebuie sa aiba la asternere si compactare, în functie de tipul liantului, temperaturile prevazute în tabelul 25. Masurarea temperaturii va fi efectuata în masa mixturii, în buncarul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate in SR EN 12697-13.

- 13.5. Pentru mixtura asfaltica stabilizata, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevazute în tabelul nr. 25.

Tabel 25 Temperaturile mixturii asfaltice la asternere si compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la asternere, $^{\circ}\text{C}$, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare, $^{\circ}\text{C}$, min.	
		Inceput	Sfarsit
Bitum rutier neprafos, tip:			
35/50	150	145	110
50/70	145	140	110
70/100	140	135	100

Bitum modificat cu polimeri, clasa:			
25/55	165	160	120
45/80	160	160	120
40/100	155	160	120

- 13.6. Asternerea se va face pe întreaga latime a caii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de asternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.
- 13.7. Viteza optimă de asternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricare a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt asternut. Funcție de performanțele finisajului, viteza la asternere poate fi de 2, 5...4 m/min.
- 13.8. În buncarul utilajului de asternere, trebuie să existe în permanentă suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.
- 13.9. 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. La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe bandă adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.
- Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidroizolant, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa înțesate.
- Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.
- 13.10. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbracamintii bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.
- 13.11. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

Art.14 Compactarea mixturii asfaltice

- 14.1. La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.
- 14.2. Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 21.
- 14.3. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.
- Această experimentare se face înainte de începerea asternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

- 14.4. Incercarile de etalonare a atelierului de compactare si de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care sa efectueze în acest scop, toate încercarile pe care le va considera necesare.
- 14.5. Metoda de compactare propusa va fi considerate satisfacatoare daca se obtine pe sectorul experimental gradul de compactare minim mentionat la tabelul 21.
- 14.6. Pentru obtinerea gradului de compactare prevazut, numarul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel mentionat în tabelul 26.

Atelierul de compactare si numarul de treceri se supune aprobarii Inginerului.

Tabel 26 Compactarea mixturilor asfaltice. Numar 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
Strat de uzura	10	4	12
Strat de legatura	12	4	14
Strat de baza	12	4	14

- 14.7. Compactarea se executa în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasa spre cea ridicata. Pe sectoarele în rampa, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare. Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri, cu o viteza mai redusa la început, pentru a evita valurirea stratului executat din mixtura asfaltica si nu se vor îndeparta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale caminelor de vizitare, se compacteaza cu maiul mecanic
- 14.8. Suprafata stratului se controleaza în permanenta, iar micile denivelari care apar pe suprafata stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate dupa prima trecere a rulourilor compactoare pe toata latimea benzii.

Capitolul V Controlul calitatii lucrarilor

Controlul calitatii lucrarilor de executie a straturilor de uzura, de legatura si de baza din mixturi asfaltice se efectueaza pe faze.

Art.15 Controlul calitatii materialelor

Se face conform prevederilor prezentului Caiet de Sarcini.

Art.16 Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic consta în urmatoarele operatii:

- 16.1. Controlul reglajului instalatiei de preparare a mixturii asfaltice
- functionarea corecta a dispozitivelor de cântarire sau dozare volumetrica: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
 - functionarea corecta a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic*
- 16.2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice
- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent*
 - temperatura agregatelor naturale uscate si încălzite la iesirea din uscator: *permanent*

- temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor: *permanent*
- 16.3. Controlul procesului tehnologic de executie a stratului bituminos
- pregatirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv*
 - temperatura mixturii asfaltice la asternere si compactare: *cel puțin de doua ori pe zi la compactare cu respectarea metodologiei impuse de SR EN12697-13*
 - modul de executie a rosturilor: *zilnic*
 - tehnologia de compactare (atelier de compactare, numar de treceri): *zilnic*
- 16.4. Verificarea respectării compozitiei mixturii asfaltice prestabilita, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de santier
- granulozitatea amestecului de agregate naturale si filer la iesirea din malaxor, înainte de adaugarea liantului - aceasta trebuie sa se încadreze în limitele de toleranta admise, fata de compozitia prestabilita (reteta): *zilnic sau ori de câte ori se observa o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice*
 - continutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru*
 - compozitia mixturii asfaltice (compozitia granulometrica si continutul de bitum) prin extractii pe probe de mixtura prelevate de la malaxor si asternere: *zilnic*
- 16.5. Verificarea calitatii mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtura asfaltica: *1 proba / 400 tone mixtura fabricata, dar cel puțin una pe zi, care va determina:*
- compozitia mixturii asfaltice, care trebuie sa se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini si sa corespunda compozitiei stabilite prin studiul preliminar de laborator, abaterile admise fata de reteta aprobata fiind cele indicate în tabelul 27
 - caracteristici fizico-mecanice trebuie sa se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini
- Volumul de goluri se va verifica pe parcursul executiei pe epruvete Marshall si se va raporta la limitele din tabelul 28.
- Abaterile in valoare absoluta ale compozitiei mixturilor asfaltice fata de amestecul de referinta prestabilit (reteta) se vor incadra in valorile limita din tabelul 27.

Tabel 27 Abateri fata de compozitie

Abateri admise fata de reteta, %, in valoare absoluta		
Agregate Fractiunea, mm	25..31,5	± 5
	16..25	± 5
	8..16	± 5
	4..8	± 5
	1..4	± 4
	0,20..0,63	± 3
	0,1..0,2	± 2
	0,063..0,1	± 1,5

	0..0,063	$\pm 1,0$
Bitum		$\pm 0,2$

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

Tabel 28 Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr.Crt.	Natura controlului/ încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul micturii asfaltice
1	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Caracteristici fizico- mecanice pe epruvete Marshall. Conform tabel 15	Toate mixturile asfaltice, indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 19	Mixturile asfaltice stabilizate conform prevederilor din acest caiet de sarcini indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 20	Mixturi asfaltice poroase indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristici conform tabel 16	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzura conform prevederilor prezentului caiet de sarcini pentru clasa tehnică I, II, III, IV
		Caracteristici conform tabel 17 și 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază conform prevederilor prezentului caiet de sarcini pentru clasa tehnică I, II, III, IV
2	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1	
3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvență 1/400 tone mixtură asfaltică în cazul stațiilor cu productivitate < 80 to/ ora Frecvență cel puțin 1	Compoziția mixturii conform punctelor 16.4 și 16.5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico- mecanice pe epruvete Marshall, conform tabel 15	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.

	proba/zi, in cazul statiilor cu productivitate ≥ 80 to/ ora	Stabilitate, fluaj, raport S/I Volum de goluri cu incadrare in urmatoarele limite: - Uzura 3-6% - Legatura 4-7% - Baza 4-7%	
		Volum de goluri pe epruvete Marshall cu incadrare in limite 3-6% - Test Schellenberg	Mixturi asfaltice stabilizate
		Volum de goluri pe epruvete Marshall minim 14%	Mixturi asfaltice poroase MAP
4	Verificarea calitatii stratului executat, carote: - o verificare pentru fiecare 20000 m ² executati	Caracteristicile conform tabel 21: - Absorbtie de apa - Gradul de compactare	Toate tipurile de mixtura asfaltica pentru stratul de uzura, de legatura si de baza.
5	Verificarea stratului la deformatii permanente: - frecventa 1 set carote pentru fiecare 20 000 m ² executati	Conform punctului 10.6 si 10.7 rata de ornieraj si/sau adancime fagas	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului uzura conform prevederilor prezentului caiet de sarcini pentru clasa tehnica I, II, III, IV
6	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabel 22	Toate straturile executate
7	Verificarea suprafetei stratului executat	Conform tabel 23	Stratul de uzura Stratul de legatura si de baza, prin sondaj conform punctului 10.9
8	Verificari suplimentare în situatii cerute de comisia de receptie (beneficiar): - frecventa 1 set carote pentru fiecare solicitare	Caracteristici: Absorbtie de apa Gradul de compactare Compozitia mixturii Rata de ornieraj si/sau adancime fagas	Mixturile asfaltice destinate stratului de uzura, legatura si baza, pentru clasa tehnica I, II, III, IV.

Art.17 Controlul calitatii straturilor executate din mixturi asfaltice

17.1. Verificarea calitatii stratului se efectueaza prin prelevarea de epruvete, astfel

- carote Ø200 mm pentru determinarea rezistentei la orniaraj
- carote Ø100 mm sau placi de min.(400 x 400) mm sau carote de Ø200 mm (în suprafata echivalenta cu a placii mentionate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare si absorbtiei, precum si a compozitiei la cererea beneficiarului.

Epruvetele se preleveaza în prezenta delegatului antreprenorului, al beneficiarului si al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea partii carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile.

17.2. Verificarea compactarii stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin încercari nedistructive sau prin încercari de laborator pe carote.

Încercarile de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactarii constau în determinarea densitatii aparente si a absorbtiei de apa, pe placute (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obtinute privind compactarea stratului trebuie sa se încadreze în limitele din tabelul 21.

17.3. Celelalte încercari constau în masurarea grosimii stratului, a absorbtiei de apa si a compozitiei (granulometrie si continut de bitum)

Art.18 Verificarea elementelor geometrice

18.1. Verificarea elementelor geometrice ale stratului si a uniformitatii suprafetei, se face conform STAS 6400 si consta în:

- verificarea îndeplinirii conditiilor de calitate pentru stratul suport si fundatie, conform prevederilor STAS 6400
- verificarea grosimii stratului, în functie de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de baza executat, iar la aprecierea comisiei de receptie, prin maximum doua sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de baza; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calitatii îmbracamintii, tabel 21 si conform tabel 22
- verificarea profilului transversal - se face cu echipamente adecvate, omologate
- verificarea cotelor profilului longitudinal - se face în axa, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grinda rulanta de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului

Nu se admit abateri în minus fata de grosimea prevazuta în proiect, respectiv în profilul transversal Tip.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrarii, cu conditia respectarii prevederilor prezentului, privind uniformitatea suprafetei si gradul de compactare.

Abaterile limita locale admise la latimea stratului fata de cea prevazuta în proiect pot fi cuprinse în intervalul ± 50 mm pentru latimea caii de rulare si de ± 25 mm pentru latimea benzii de urgenta la autostrazi.

Abaterile limita admise la panta profilului transversal sunt de +1 mm/m.

Abaterile limita locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu conditia respectarii pasului de proiectare adoptat.

Toleranta pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2, 5\%$.

Capitolul VI Receptia lucrarilor

Art.19 Receptia pe faze determinante

19.1. Receptia pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzura, de legatura si de baza se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii în constructii aprobat cu HG 273/94 si conform Procedurii privind controlul statului în fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata în Buletinul Constructiilor volumul 4 din 1996.

Art.20 Receptia la terminarea lucrarilor

- 20.1. Receptia la terminarea lucrarilor de catre beneficiar se efectueaza conform Regulamentului de receptie a lucrarilor în constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94. Comisia de receptie examineaza lucrarile executate fata de documentatia tehnica aprobata si de documentatia de control întocmita în timpul executiei.
- 20.2. Verificarea elementelor geometrice ale stratului si uniformitatii suprafetei de rulare se face conform punctului 18.1 din prezentul caiet de sarcini.
- 20.3. In vederea efectuarii receptiei la terminarea lucrarilor, pentru lucrarile de ranforsare, reabilitare, precum si constructii noi de drumuri si autostrazi, în plus fata de prevederile specificate mai sus se vor prezenta si masuratori de capacitate portantă.
- 20.4. In perioada de garantie, urmare a verificarii comportarii în exploatare a lucrarilor, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de catre Antreprenor.



Întocmit,
ing. Vlad SUSAN



BETON

1. Generalități

Planurile de verificare și încercare vor fi pregătite înainte de implementarea fiecărui element al lucrării. Aceste documente vor fi pastrate pe șantier ca parte a sistemului de control al calității.

1.1. Descriere

Acest caiet de sarcini descrie ridicarea și montarea eșafodajelor și cofrajelor și de turnarea, tratarea și finisarea betonului de ciment Portland pentru structuri de construcții civile și poduri. Structurile cuprinse în acest caiet de sarcini sunt:

- Suprastructura (grinzi placa suprabetonare)
- Ziduri de sprijin și ziduri întoarse
- Fundații
- Infrastructuri (culei și pile)
- Podețe prefabricate și monolite
- Alte structuri diverse / mici.

Acest caiet de sarcini cuprinde și lucrările necesare pentru adaptare, modificarea sau reconstrucția structurilor existente.

2. Materiale

2.1. Ciment Portland

Ciment Portland folosit trebuie să fie în conformitate cu standardul național sau profesional și/sau standardul european echivalent Codul de practică.

Cimentul Portland va fi clasificat în conformitate cu următoarele:

Ciment Portland (tip I) – SR EN 197-1-2002

Ciment Portland compus (tip II) – SR EN 197-1-2002

Ciment rezistent la sulfați (CRS) – SR EN 197-1-2002 .

Condițiile și aplicabilitatea folosirii cimentului Portland sunt descrise în Anexa I.1 și Anexa I.2 din Codul de practică NE012-99.

Livrare și transport

Cimentul va fi transportat în vrac sau ambalat în saci de hârtie și va fi livrat cu Certificat de calitate. Cimentul în vrac va fi transportat în vehicule speciale sau vagoane tip ZVC, prevăzute cu echipament de descarcare pneumatic.

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

În permanență cimentul va fi protejat împotriva umidității și impurităților în perioada de depozitare și transport.

Dacă cimentul provine de la un furnizor și nu de la un producător, livrarea cimentului va fi însoțită de o Declarație de conformitate care stabilește:

- Tipul de ciment livrat și fabrica producătoare.
- Data sosirii la depozitul furnizorului.
- Numarul certificatului de calitate eliberat de producator, însoțit de un exemplar din documentația aferentă.
- Documentul de garanție.
- Numarul și data certificatului de calitate eliberat de un laborator autorizat, cu toate datele necesare. Luarea probelor de ciment va fi efectuată în conformitate cu SR EN 196-7.

Depozitare

Cimentul va fi depozitat în silozuri dimensionate corespunzător, sortat pe tipuri, când este livrat în vrac sau în zone de depozitare special protejate când este livrat în saci. Tot cimentul livrat pe șantier va fi curat, fără contaminări în timpul transportării și depozitării.

Când se livrează în saci, sacii cu ciment trebuie așezați în rânduri pe panouri din lemn cu un spațiu liber de cel puțin 150 mm între rânduri, cu un spațiu de cel puțin 500 mm în jurul fiecăruia pentru a permite buna circulație a aerului. Sacii nu trebuie să depășească în înălțime un nr. de 10. buc.

În perioada de depozitare trebuie să se înregistreze zilnic proporția între cantitatea livrată și cantitatea reală de ciment folosit, pentru fiecare tip de ciment livrat pe șantier.

Cimentul va fi depozitat la livrare pe tipuri care nu se vor amesteca între ele, în silozuri sau în zonele de depozitare. Dacă perioada de depozitare este depășită, cimentul se va muta din zonele de depozitare sau din silozuri, în locuri aprobate de pe șantier. Cimentul expirat nu va fi folosit în lucrări pentru pregătirea betonului de structuri.

Controlul de calitate

Controlul de calitate se va efectua astfel:

- Prin implementarea planurilor de verificare și încercare ce sunt parte integrantă din sistemul controlului de calitate operat în lucrări.
- Prin examinarea certificatelor de garanție a calității eliberate de furnizor în conformitate cu SR EN 206-1 / SR 13510.
- Prin verificarea cimentului în conformitate cu SR EN 206-1 / SR 13510 și în conformitate cu următoarele proceduri de încercare, fără a se limita la acestea:

SR EN 196-1-95	Metode de încercare a cimentului (Determinarea rezistenței mecanice)
SR EN 196-3-97	Metode de încercare a cimentului (Determinarea stabilității)

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

	și a timpului de priza)
SR EN 196-3-95/AC-1997	Metode de încercare a cimentului (Determinarea fineții)
SR EN 196-7-95	Metode de încercare a cimentului (Metode de luare și pregătire a probelor)
SR EN 196-21-94	Metode de încercare a cimentului – Determinarea conținutului de clor, dioxid de carbon și alcalii de ciment.
STAS 227/2-1994	Testarea fizică a cimentului (Determinarea fineții de macinare prin cernere)

2.2. Agregate

Generalități

Agregatele vor fi piatra naturală sau piatra spartă originară din roci cu densități între 2201 și 2750 kg/m³, vor fi în conformitate cu următoarele (și/sau cu standardele europene echivalente și aplicabile sau cu Codurile de practică), fără a se limita la acestea:

STAS 662-2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră pentru lucrări de drumuri.
SR 667-2001	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri.
SR EN 12820-03	Agregate pentru beton.

Compoziția granulometrică a agregatelor va fi stabilită în funcție de dozarea cimentului și lucrabilitatea betonului în conformitate cu SR EN 206-1 și SR 13510.

În tabelul următor se indică parametrii de testare pentru agregate:

SVA ASISTEH S.R.L.

BETON – CAIET DE SARCINI

Testele indicate în SR EN 12620 care se vor efectua pentru fiecare sursa de agregate					
Nr crt.	Testul	Parametrii testati	Metoda de testare	Frecventa testelor	Observatii
1	Granulozitate Agregate mari si fine		EN 933-1/ EN 933-2/98	1 test săptămânal	-
2	Forma agregatelor mari (indice de forma)	Min. 0,66	STAS 4606/80	1 test lunar	-
	b/a* c/a*	Min. 0,33	STAS 4606/80		
3	Procentul de parti fine din agregate mari		STAS 4606/80	1 test săptămânal	Pe agregate nu trebuie sa existe pelicule aderente de argila sau de alt material, care le-ar putea izola de materialul de legatura.
4	Densitatea particulelor	Min. 2000 kg/m ³ (Densitate)	STAS 4606/80	1 pe an	-
	Absorbția de apa	-	EN 1097-6	1 pe an	Din SR EN 12620. Prin acest test se controleaza continutul de apa în raportul apa/ ciment.
5	Descrierea petrografica		STAS 6200/4-81	1 la 3 ani	Nu este necesar
6	Rezistența la uzura cu masina Los Angeles	< = 40 (LA40)	EN 1097-2	2 pe an	Din EN 12620, pag. 35, Tabel H2
7	% de pierderi la îngheț-dezghet	Max. 10%	STAS 4606/80	1 pe an	-
8	Continutul de humus	Galben	STAS 4606/80	1 la 3 luni	-
9	Procentul de parti fine din agregatele fine	0-3% nu se cer teste suplimentare privind continutul de argila	STAS 4606/80	1 test săptămânal	1 test săptămânal, pentru a confirma trecerile de %
		3-5% se cer determinari suplimentare privind absenta argilei	STAS 4606/80	1 test săptămânal	-

*a = lungimea, b = latimea agregatului

**c = grosimea agregatului

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

Producție, livrare și depozitare

Carierile de balast sau agregate vor asigura cantitățile necesare de material la niveluri acceptabile de calitate pentru aprovizionarea lucrării pe perioade suficient de lungi. Cariera va fi în conformitate cu reglementările românești sau europene.

În conformitate cu legislația românească, toate carierele care livrează agregate trebuie să elibereze certificate de calitate și certificate sau declarații de conformitate de calitate în care să se specifice tipul, calitatea și caracteristicile agregatelor livrate. Toate agregatele trebuie livrate în stare curată.

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării. Dacă agregatele au fost contaminate, acestea trebuie curățate, iar metoda de transport sau de depozitare va fi revizuită. Se vor lua măsurile necesare pentru prevenirea recontaminării.

Zonele de depozitare a agregatelor trebuie să fie betonate și drenate. Depozitele de agregate trebuie separate cu pereți despărțitori corespunzători, cu înălțime suficientă pentru a evita amestecarea accidentală a agregatelor de diverse sorturi. Fiecare compartiment trebuie marcat și etichetat vizibil.

Depozitarea agregatelor direct pe pământ sau pe o platformă de balast nu este permisă.

Agregatele din surse diferite vor fi depozitate separat.

Controlul calității

Controlul calității se va efectua astfel:

- Prin implementarea planurilor de verificare și încercare ce sunt parte integrantă din sistemul de control al calității operat.
- În conformitate cu SR EN 206-1 și SR 13510.

2.3. Apa

Apa folosită pentru amestecare betonului poate proveni din surse potabile publice sau din alte surse acceptabile.

Apa trebuie să fie în conformitate cu cerințele SR EN 1008 – 2003.

2.4. Aditivi

Aditivii / Adaosurile sunt materiale adăugate în dozare controlate pentru îmbunătățirea caracteristicilor amestecului de beton, iar unele dintre întrebunătățirile lor au fost identificate în tabelul de mai jos.

Aditivii / Adaosurile nu trebuie să conțină ingrediente ce ar putea influența negativ caracteristicile betonului sau ale armăturii.

Aditiv reducător de apă	Îmbunătățirea lucrabilității / reducerea raportului apă/ciment
Aditiv intens reducător de apă	Îmbunătățește fluiditatea / tasări mari
Aditiv încetinitor de priză	Reducerea caldurii de hidratare / betonarea pe timp calduros
Aditiv accelerator de priză	Îmbunătățește timpii de priză / rezistență inițială mare
Aditiv antrenor de aer	Îmbunătățește lucrabilitatea și durabilitatea
Aditiv anti-îngheț	Accelerează timpul de priză / betonarea pe timp friguros.

Folosirea aditivilor / amestecurilor va fi în conformitate cu SR EN 206 – 1.

2.5. Beton cu ciment Portland

Betonul se compune din agregate, ciment, apa și aditivi / adaosuri sau materiale puzzolanice în conformitate cu acest caiet de sarcini.

Amestecul din beton va avea caracteristicile adecvate care să asigure îndeplinirea cerințelor de durabilitate a elementelor, care vor fi în conformitate cu SR 13510. Cerințele elementare vor include: caracteristici de expunere, duritatea betonului; rezistență, impermeabilitatea la apă; ciclurile îngheț-dezgheț și tipurile de ciment.

Expunerea la agresiunea mediului

Calitatea betonului depinde de gradul de agresivitate a mediului și agresivitatea apei la care este expusă structura, așa cum se definește în SR 13510.

Rezistența betonului

Calitatea betonului definește nivelul de performanță care are la bază cerințele de rezistență și durabilitate ale elementului de beton. Clasa ce urmează a fi folosită în lucrări este prezentată în Tabelul 2 de mai jos:

Tabelul 2

Clasa de rezistență a betonului	C 12/15	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45
$f_{ck\ cil} \text{ N/mm}^2$	12	20	25	30	35
$f_{ck\ cub} \text{ N/mm}^2$	15	25	30	37	45

Unde:

- $f_{ck\ cil}$ este rezistența caracteristică la compresiune determinată pe cilindri de probă 150/300 mm și exprimată în N/mm^2
- $f_{ck\ cub}$ este rezistența caracteristică la compresiune determinată pe cuburi de probă cu latura de 150 mm și exprimată în N/mm^2

Clasa betonului pentru fiecare element va fi cea specificată în detalii de execuție.

Rezistența la penetrarea apei

Penetrarea apei este definită ca adâncimea la care apa patrunde în proba de beton în condiții standard de încercare. Condițiile standard sunt definite de STAS 3622-86.

Amestecul de beton proiectat

În toate cazurile, amestecul de beton va fi preparat folosind instalații calibrate. În amestecul de beton se vor lua în considerare caracteristicile dispozitivului de dozare. De exemplu, pentru un nou dispozitiv de dozare, amestecul de beton proiectat se va baza pe amestecurile preliminare folosite la calibrarea / reglarea instalației de dozare.

Amestecul de beton va avea caracteristicile adecvate care să asigure îndeplinirea cerințelor elementelor. Cerințele de durabilitate ce urmează a fi satisfăcute vor fi în conformitate cu Sr EN 206-1:2002 și SR 13510.

Dupa efectuarea încercărilor preliminare de laborator pe epruvete, aprobarea finală a rețetei de beton proiectate se face numai după efectuarea încercărilor de laborator pe amestecuri de proba dintr-o stație de betoane autorizată.

Tabelul 3 de mai jos prezintă caracteristicile necesare betonului pentru diferite clase de rezistență și elemente ce urmează a fi folosite în lucrări.

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

Element structural	Tipul de ciment	Clasa betonului	Clasa de expunere	Raport max. apa/ciment	Impermeabilitatea	Conditii speciale	Continut minim de ciment (kg/m ³)
Tablier de pod din beton armat	PC Type I, II	C25/C30	XC1	0,55	¹⁰ P 4	-	260
Grinzi T, U precomprimate	PC Type I	C35/C45	XC3+XF1	0,50	¹⁰ P 4	Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	300
Pile casetate	PC Type I, II	C25/C30	XC4+XF1	0,50	¹⁰ P 12	Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	300
Pile pline pentru poduri de autostrada	PC Type I, II	C25/C30	XC4+XF1	0,50	¹⁰ P 12	Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	300
Pile pline pentru pasaje și portaluri	PC Type I, II	C25/C30	XC4+XF1+XD3 ^b	0,50/0/45 ^b	¹⁰ P 12	Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	320
Culee înecata	PC Type I, II	C25/C30	XC4+XF1	0,50	¹⁰ P 12	Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	300
Culee perete	PC Type I, II	C25/C30	XC4+XF1	0,50	¹⁰ P 12	Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	300
Ziduri de sprijin	PC Type I, II	C25/C30	XC4+XF1+XD3 ^b	0,50/0/45 ^b	¹⁰ P 12	Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	320
Fundatii directe si radiere	PC Type I, II ^b	C20/C25	XC2	0,60	¹⁰ P 4		300
Piloti	PC Type I,	C20/C25	XC2	0,60	¹⁰ P		350

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

	II ^a				4		
Podete turnate monolit	PC Type I, II ^a	C25/C30	XC2+XF1	0,50	¹⁰ P 4	Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	300
Podete prefabricate	PC Type I, II ^a	C25/C30	XC2+XF1	0,50	¹⁰ P 4	Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	300
Grinda parapet, Elemente prefabricate Lise	PC Type I, II	C35/C45	XC2+XF4+XD3 ^b	0,45	¹⁰ P 12	Beton cu aer oclus Agregate în conformitate cu SREN 12620 cu rezistență la îngheț-dezgheț adecvata	340
Altele, beton simplu	PC Type I, II	C12/15	-	-	-		

^a Ciment rezistent la sulfat (CRS) în conformitate cu prevederile SR 13510 Tabel F.2.2. SRC se va utiliza când clasa de expunere este XA2/XA3 în conformitate cu SR 13510 Tabel 2.

^b Dacă elementul din beton se afla la o distanță mai mică de 2m față de marcajul autostrăzii rezistența la cloruri se va realiza printr-un raport de 0.45 apa/ ciment sau acoperire de protecție. Totuși, dacă rezistența reală realizată este C35/45 în loc de C25/30 nu sunt necesare modificări sau acoperiri de protecție.

Amestecul de beton proiectat se va baza pe volumele absolute pentru clasa de beton specificata – la consistența cerută pentru betonarea corespunzătoare. Amestecul de beton proiectat va include date de rezistență la compresiune. Se vor lua probe de încercare pentru a determina dacă sunt cerute corecții în amestecul de beton proiectat pentru a asigura lucrabilitatea adecvata și conținut de aer oclus, dacă se specifica. Toate corecțiile la amestecul de beton din proiect se vor face astfel încât să se asigure ca se menține cantitatea de ciment specificară, pe baza volumelor absolute.

Proporțiile șarjei vor cuprinde numai materiale din aceeași sursă și având aceleași caracteristici ca materialele din amestecul de proiectat. Materialele din alte surse sau cu caracteristici diferite vor fi folosite numai după ce s-a efectuat un nou amestec de beton și s-a stabilit o noua rețetă pentru fiecare clasa de beton, unde noile materiale sunt incluse în formula de amestec. Când rezultatele sunt nesatisfacatoare sau alte condiții o impun, un nou amestec de beton se va stabili pentru a se asigura ca sunt obținute rezultatele dorite.

În timpul lucrărilor nu se vor face modificări la proporțiile componentelor șarjei, dar dacă nu poate fi produs un amestec lucrabil fara a depăși conținutul maxim de apă, se va mări conținutul de ciment, astfel încât sa nu se depășească raportul a/c/ max. La dozarea materialului se folosește nisip și apă în cantități foarte mici, pentru a asigura lucrabilitatea cerută a amestecului de beton, pentru condițiile de așternere. Orice modificare în greutate a agregatelor fine sau a apei de amestecare în scopul de a corecta lucrabilitatea se va compensa modificând proporțional celelalte componente ale amestecului pentru a menține greutatea totală a amestecului și raportul apă-ciment.

Amestecul de beton proiectat va îndeplini cerințele de rezistență și durabilitate specificate în SR EN 206-1:2002 și SR 13510.

A. Beton proaspăt

- Consistența – determina lucrabilitatea – se stabilește prin testele cu con, VEBE, de compactare sau așternere. În art. 4.2. din SR EN 206-1:2002 prezintă proprietățile în funcție de tipul testului corespunzător clasei de consistență a betonului.
- Aer antrenat – determinat în conformitate cu STAS 5479-88.
- Densitatea aparentă – determinată în conformitate cu STAS 1759-80.

B. Beton întărit

- Rezistența la compresiune
- Evoluția rezistenței în timp
- Rezistența la penetrarea apei (impermeabilitate)
- Rezistența la îngheț-dezghet
- Densitate.

La efectuarea amestecului de beton proiectat trebuie respectate cerințele SR EN 206-1:2002 și SR 13510.

Constructorul va face o analiză suficientă și completă, pentru a stabili modul în care timpul de priză al betonului și tasarea sunt influențate de utilizarea unui întârziator de priză și / sau material de adaos. Aceasta se face pe amestecurile de probă de la stația de betoane, în condiții de șantier.

3. UTILAJELE

Pe lângă mijloacele de dozare, toate echipamentele și instalațiile precum vibratoarele și malaxoarele vor avea capacitatea de a efectua lucrările, în conformitate cu această specificație. În general, înainte de începerea lucrărilor, se va elabora, se va revizui și se va aproba o Declarație a metodei de lucru. Declarația metodei folosite va include referințe relevante în legătură cu utilajele ce urmează a fi folosite în lucrări. Pe lângă acestea, caracteristicile întregului echipament vor fi detaliate în Planșele de execuție și/sau în Planurile de testare și inspecție, după caz.

Instalațiile și utilajele vor respecta prevederile din standardele și codurile românești sau europene sau Codurile de practică relevante.

3.1. Cofrajul

Cofrajul se proiectează și se montează pe șantier în conformitate cu cerințele prevăzute în Codul de practică NE 012-99, privind execuția lucrărilor din betoane, beton armat și beton precomprimat.

Cofrajul va fi proiectat și construit astfel încât să se respecte formele și dimensiunile din detaliile de execuție pe parcursul procesului de betonare și se va proiecta astfel încât să se asigure îndepărtarea sa în siguranță fără deteriorarea betonului. Pe cât posibil, se va evita cofrajul interior pentru ca suprafața exterioară a betonului să nu fie deteriorată.

Cofrajele ce se vor folosi pentru suprafețele expuse vor fi formate din lemn finisat, materiale pe baza de polimeri, placaj sau metal în care toate capetele de bolțuri și nituri vor fi înecate și ctanșe pentru a asigura o suprafață plată, uniformă.

Lemnul nefinisat poate fi folosit ca material de captușire sau de suprafață pe suprafețele neexpuse..

Nu se vor folosi ca materiale de cofraj aluminiul sau alte materiale care reacționează nefavorabil cu betonul.

Cofrajele trebuie să fie suficient de rigide pentru a asigura respectarea toleranțelor, conform Anexei III, 1 din Codul de practică NE 012-99. Structura cofrajelor trebuie să permită amplasarea corectă a armaturilor și compactarea corespunzătoare a betonului.

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

Distanțierii de cofraj și alte elemente introduse temporar pentru menținerea corectă pe poziție a cofrajului și armăturilor nu trebuie să afecteze durata de serviciu și aspectul betonului; nu trebuie să încarce suplimentar structura.

Se vor folosi cofraje, cum ar fi: cele fixe, mobile, reutilizabile, cofraje unicat, de obicei din lemn, cofraje pierdute, ale caror elemente componente fac parte din structura.

Cofrajele se execută în funcție de calitatea suprafeței betonului cerute după înlăturarea cofrajului, astfel încât să permită obținerea suprafețelor de beton netede.

Manipularea, transportul și depozitarea cofrajelor se vor efectua astfel încât să se evite deformarea și deteriorarea acestora. Nu se admite depozitarea cofrajelor direct pe sol sau depozitarea altor materiale peste cofraj.

3.2. Eșafodaje

Toate eșafodajele se vor proiecta astfel încât să se asigure menținerea fixă a cofrajului pe toată perioada de betonare și înlăturarea lor în siguranță, fără a deteriora structura. Proiectele de eșafodaje detaliate și calculele însoțitoare, precum și rapoartele de conformitate se vor păstra la șantier.

3.3. Metoda de execuție

Se va pregăti o prezentare a metodei detaliate și se va păstra pe șantier ca parte a documentației controlului de calitate. Aceste informații vor identifica și programa toate operațiile cerute pentru realizarea construcției în conformitate cu planurile de execuție.

3.3.1. Prepararea betonului în șantier

Laboratoarele de încercare complet echipate se vor menține pe șantier pentru a realiza testele specificate în planurile de verificare și încercare care sunt pregătite înainte și care fac parte din documentația controlului de calitate.

Timpul de amestecare va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului element component. Timpul de amestecare va fi modificat ori de câte ori aspectul betonului indică o amestecare neadecvată. Acolo unde este considerat a fi necesar, se pot folosi adaosuri / aditivi.

Agregatele din surse diferite vor fi depozitate separat.

Când se utilizează același cântar pentru determinarea masei la mai mult de un material, se va determina mai întâi masa cimentului Portland.

Raportul apă/ciment max. care poate fi folosit pentru betonul structural este cel indicat în Tabelul 3 din acest caiet de sarcini.

În cazul în care se cere utilizarea unor betoane, cu tasare mare (lucrabile) sau apare necesitatea de a îmbunătăți durabilitatea prin reducerea conținutului de apă din amestec, se poate adăuga un aditiv sau un material de adaos pentru reducerea cantității de apă.

În nici un caz nu se admite introducerea de apă suplimentară în malaxor în timpul transportului sau la turnarea betonului pe șantier.

În timpul operațiilor de amestecare și dozare sunt permise următoarele abateri.

- | | |
|-----------------|-------------------|
| - Aggregate | ± 3% din greutate |
| - Ciment și apă | ± 2% din greutate |
| - Aditivi | ± 5% din volum |
| - Adaosuri | ± 3% din volum. |

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

3.3.2. Beton proaspăt

Betonul va fi livrat cu un "Bon de livrare" care va fi pregătit în conformitate cu SR EN 206-1:2002 CI 7.3.

În toate situațiile, "Bonul de livrare" va cuprinde data și ora sosirii în punctul de lucru, confirmarea de primire a betonului, temperatura de livrare a betonului și temperatura ambiantă. În 30 de zile de la livrarea betonului, furnizorul va emite un certificat de calitate pentru betonul ce a fost livrat pe șantier. Furnizorul trebuie să comunice rezultatele necorespunzătoare ale testelor în termen de 30 de zile de la livrarea betonului.

3.3.3. Transportul betonului

Betonul transportat în betoniere sau agitatoare trebuie descărcat în interval de 90 de minute după introducerea cimentului în agregate iar dacă nu, se utilizează întârziatori de priză. Când sunt anticipate perioade de timp mai mari între cele două operațiuni, se vor lua măsurile necesare pentru a avea certitudinea că nu a fost compromisă calitatea cerută în această specificație și conform planșelor.

Perioada de timp dintre încărcare și descărcare va fi conform SR EN 206-1:2002. În caz contrar, se vor lua măsurile necesare de reducere a acestui interval de timp.

Nici un fel de beton pentru structuri nu se va transporta în camioane fără agitatoare.

3.3.4. Pregătirea fundației

Sapaturile fundației nu trebuie să prezinte apă înainte de turnarea betonului. Betonul va fi turnat printr-o operație continuă.

Betonul nu se va turna în suprastructura până când cofrajul infrastructurii nu a fost demontat și betonul inspectat în privința defectelor. Nu se va permite ca sarcina suprastructurii, adică plăci suprabetonare grinzi, să fie susținută de infrastructură, adică pile, culee, fundație, până când betonul din infrastructura nu a atins rezistența caracteristică la compresiune. Acolo unde aplicarea încărcării are loc mai devreme decât s-a anticipat, se vor verifica tensiunile din beton în elementul de susținere împreună cu proiectantul, înainte de aplicarea încărcării.

Dacă condițiile solului cer excavarea talpilor fundației la adâncimi mai mare decât cele din planurile de execuție, armătura va fi reproiectată pentru a fi în conformitatea cu dimensiunile structurii, iar planurile de execuție vor fi revizuite și reeditate.

3.3.5. Stratul de etanșare din beton

Dacă se arată pe planurile de execuție sau dacă pe șantier este imposibilă sau impracticabilă eliminarea apei la excavarea unei fundații, un strat de beton de etanșare trebuie turnat sub talpa fundației la dimensiunile necesare pentru a se asigura că zona excavată pentru fundație va fi fără apă în timpul construcției fundației.

Betonul pentru stratul de etanșare va fi în conformitate cu cerințele din clauza 3.3.12.

Când stratul de etanșare a fost turnat, după minim 72 de ore fundația va fi drenată de apă iar armătura fundației și betonul vor fi puse în operă într-un mediu sigur și uscat.

Pomparea pentru scoaterea apei din interiorul fundației se va efectua într-un mod care exclude posibilitatea de trecere a apei prin betonul proaspăt.

Pomparea în timpul turnării betonului este interzisă, sau pentru 24 de ore după aceea, numai dacă se efectuează din incinte separate de lucrarea de beton printr-un perete etanș sau prin alte mijloace eficiente.

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

Pomparea pentru eliminarea apei dintr-un batardou închis nu va începe înainte de minimum 72 de ore de la turnarea stratului de etanșare.

3.3.6. Armatura

În cazul în care este necesara, armatura se va monta în conformitate cu Caietul de sarcini specific.

3.3.7. Eșafodaje

Toate eşafodajele vor fi proiectate și construite pentru a susține sarcinile fara o tasare apreciabila sau deformare. Suportii și penele sau alte mijloace care împiedică tasarea vor fi prevăzute pentru a se asigura ca eşafodajul menține cofrajul în poziție corectă pe toată perioada de betonare.

Eșafodajul va fi plasat pentru a realiza o structura finala la elevațiile și la pantele indicate în planurile de execuție. Materialele pentru eşafodaje pot fi noi sau folosite, dar cele deteriorate, cu defecte sau necorespunzatoare nu vor fi folosite și trebuie eliminate de la lucrare cât mai curând posibil. Când un element este în proprietatea cuiva sau un cofraj disponibil comercial, producatorul, numele proprietarului și capacitatea nominala a reperului trebuie aratate pe panourile de eşafodaj.

Eșafodajul trebuie să prezinte siguranța în utilizare. Suportii eşafodajului vor fi proiectați împotriva impactului și efectelor vibrațiilor provenind de la utilajele în lucru, prin montarea de bariere sau prin limitarea accesului în zona cu utilajele de construcție.

3.3.8. Cofrajul

Cofrajul pentru beton va fi în conformitate cu dimensiunile, cotele și calitățile din planurile de execuție. Cofrajele trebuie să fie inflexibile și etanșe. Cofrajele vor fi suficient de rigide pentru a preveni deformarea datorata presiunii betonului, vibrațiilor și altor sarcini rezultate din operațiile de execuție.

Betonul pentru suprafețe expuse va fi turnat pe panourile cofrajului sau suprafețele sale pentru a realiza un aspect uniform cel puțin similar cu betonul obținut folosind cofraje și placaj bun. Cofrajul care nu produce o astfel de suprafața trebuie placat.

Placarile cofrajului vor fi din placaj, panouri rezistente la apa sau alte materiale aprobate. În timpul realizarii structurii se va folosi un singur tip de placare. Placarile vor avea o dimensiune uniforma și vor fi de dimensiunea practic necesara. Îmbinarile trebuie sa fie etanșe, tăiate uniform și închise pentru a preveni pierderea mortarului.

Cofrajul îmbinat în unghi drept sau teșit. Teșiturile vor fi în conformitate cu cerința planșei.

Cofrajul va fi așezat și menținut la linia proiectată printr-un sistem adecvat de fixare.

Suprafețele cofrajului vor fi tratate cu lubrefiant incolor sau un alt material aprobat. Materialele care adera sau decoloreaza suprafețele betonului nu vor fi folosite.

Se știe ca pentru operațiile de betonare ce vor urma, va fi necesara scoaterea foliilor umede din zonele specifice unde va avea loc cofrarea. Zonele expuse neacoperite vor fi cât mai mici și vor fi pastrate umede.

Pe betonul turnat nu se va circula mai devreme de 5 zile de la betonare și dacă rezistența la compresiune este de cel puțin 21 Mpa obținuta din probele prelevate și maturizate pe șantier.

Înainte de montare, cofrajul se curăță și se pregătește, respectiv suprafețele panourilor care vin în contact direct cu betonul; se verifica și se corectează poziția armăturii. Montarea armăturilor cuprinde următoarele lucrari:

- stabilirea poziției cofrajelor,
- curățirea și ungerea elementelor componente ale cofrajelor,
- montajul și sprijinirea temporară a panourilor de cofraje,

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

- verificarea și corectarea poziției panourilor,
- fixarea și sprijinirea permanentă a elementelor de cofraj,
- etanșarea îmbinărilor.

3.3.9. Demontarea cofrajului și a eșafodajului

Trebuie să se acorde atenție la demontarea cofrajului. Sculele pentru decofrare din oțel nu trebuie să vină în contact direct cu betonul proaspăt. Eșafodajul și colierele care susțin structurile din beton și cofrajul care susține dalele din beton de pe podurile cu grinzi vor rămâne până când testele arată că betonul a atins rezistența la compresiune de cel puțin 10 Mpa. În absența unor astfel de teste, cerințele din tabelul 4 determină durata pentru care eșafodajul rămâne în poziție, exclusiv durata când temperatura aerului este sub 5°C și betonul nu este protejat.

Tabelul 4

Timp minim de decofrare	
Placa tablierului (în console)	7 zile
Placa de podeț casetat	7 zile
Suporturile vor fi scoase treptat pentru a permite betonului să se autosusțină uniform.	

La scoaterea cofrajelor, se vor respecta cerințele conform Codului de practică NE 012-99, privind lucrările de execuție pentru betoane, beton armat, precomprimat, Anexa V. Este important ca dezafectarea elementelor componente ale structurii să se facă sub supravegherea dirigintelui de șantier care va stabili etapele de lucru, pentru a nu afecta rezistența și stabilitatea structurii.

Se vor respecta prevederile din Codul de practică NE 012-99, cap. 14, tabelele 14.1, 14.2, 14.3 privind intervalul minim în care trebuie să se execute înlăturarea cofrajului, precum și perioadele orientative de efectuare a încercărilor de probe de betoane, privind rezistența betonului, în funcție de temperatura și de viteza de maturizare a betonului (atingerea gradului de rezistență).

Suportii eșafodajului vor fi eliberați din centrul deschiderii și se va avansa spre suportii de capăt.

În toate cazurile, îndepărtarea sau baterea cofrajelor nu va fi prematură; aceasta operațiune va fi controlată și se vor lua măsurile necesare pentru a avea certitudinea că nu a fost compromisă calitatea betonului întărit.

3.3.10. Turnarea betonului

În general, turnarea betonului va fi făcută conform Codului de practică NP 012-99.

Cofrajul și armătura unei structuri vor fi montate înainte de betonare, murdăria, rumegușul sau alte materiale vor fi eliminate din cofraj înainte de betonare.

Operațiile de amestecare și betonare vor fi întrerupte când temperatura aerului este mai mică de 5°C și nu se vor relua până când temperatura aerului nu atinge 5°C, dacă nu au fost luate măsuri pentru betonarea pe timp rece în conformitate cu art. 3.3.13.

Betonul nu se va turna pe material înghețat. Când se toarnă betonul și temperatura aerului scade sub 5°C, betonul va fi protejat.

În general, intervalul maxim admis pentru betonari succesive în cofraj va fi de 30 min., dacă nu se utilizează întârziatori de priză. Totuși se acceptă turnarea betonului după această perioadă de timp cu condiția ca betonul turnat înainte să fie lucrabil și să se evite formarea rosturilor reci de turnare.

Ordinea de betonare a elementelor va fi cea din planurile de execuție.

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

Depozitarea și consolidarea betonului se va face astfel încât să nu apară goluri și betonul să fie uniform, cu o textură compactă, omogenă pe toate suprafețele.

Pentru transportul betonului la cofraj, se vor folosi jgheaburi și conducte. Toate jgheaburile și conductele vor fi din material metalic, plastic acoperit cu metal, cauciuc sau alt material ne-reactiv. Jgheaburile vor fi pastrate curate și fără urme de beton. Aluminiul și aliajele din aluminiu care reacționează cu betonul nu se vor folosi pentru jgheaburi.

Pentru a se evita segregarea materialului și deplasarea armăturii în timpul betonării, betonul nu se va descarca de la o distanță mai mare de 2,00 m pe un jgheab de descarcare sau din bena. Betonul va fi descarcat continuu, fără întreruperi și astfel încât să se asigure ca betonul este menținut constant pe toată operația de betonare.

Pentru a controla presiunea fluidului în timpul betonării, betonul va fi așezat într-un strat orizontal continuu care să nu depășească 450 mm grosime. Fiecare strat va fi turnat și vibrat înainte de turnarea următorului strat. Când un strat monolit nu poate fi terminat într-o singură etapă de lucru, se va executa un rost vertical.

Dupa începutul prizei, se va evita lovirea cofrajelor și aplicarea de tensiuni pe capetele armăturilor care ies în afara.

Când turnarea betonului este întreruptă temporar, betonul va fi curățat de lapte de ciment și alte impurități la o adâncime suficientă până la betonul întărit.

Dacă se formează o pană de beton la un rost de construcție, ca în suprafața înclinată de sus a zidului întors, se va pune în cofraj o inserție care să blocheze stratul până, astfel încât grosimea betonului turnat să nu fie niciodată sub 150 mm.

Imediat după turnarea betonului, toate resturile de mortar de pe oțelul de armare și suprafețele cofrajului trebuie îndepărtate. Resturile de mortar uscat și praful vor fi îndepărtate din betonul proaspăt.

Trebuie să se acorde atenție pentru a nu deteriora sau întrerupe aderența oțel-beton de la și de lângă suprafața betonului în timpul curățării armăturii din oțel.

3.3.11. Pomparea

Betonul se va pompa în cofraj în flux continuu, fără punji de aer. Turnarea betonului prin pompă din conductă se va face fără segregarea sau contaminarea betonului.

Conductele de turnare prin pompă se vor proiecta pentru a menține o presiune în beton, iar înălțimea prin cădere liberă să nu depășească 2,00 m la turnare.

Temperatura, testele de tasare și probele pentru încercarea betonului pe cuburi vor fi luate în punctul de descarcare final. Temperatura și testele de aer oclus se vor efectua la stația de betoane.

Compactarea betonului

Compactarea betonului va fi în conformitate cu NE 012-99, cap. 12 și Anexa IV 2.

Tot betonul va fi compactat la o densitate uniformă cu ajutorul vibrației mecanice în timpul turnării betonului. Intensitatea vibrației va deplasa vizibil masa de beton pe o rază de 450 mm.

Vibratoarele vor fi manipulate astfel încât să antreneze betonul în jurul armăturii și elementelor de fixare încastrate, în colțurile și în unghiurile cofrajului. Vibratoarele vor fi introduse și scoase din beton încet.

Vibrațiile provenind de la vibratoare nu vor provoca segregarea. Se va evita acumularea locală a laptelui de ciment. Aplicarea vibratoarelor se va face în puncte distanțate uniform dar nu mai distanțate de 2 ori raza, la care vibrația este efectiv vizibilă.

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

Vibrațiile nu se vor aplica direct sau prin armătură pe sectoarele sau pe straturile de beton care s-au întărit și și-au pierdut plasticitatea la vibrare.

3.3.12. Turnarea betonului sub apa

Betonul turnat sub apa va fi de aceeași clasă și compoziție ca cel folosit în restul structurii, dar se mărește conținutul de ciment cu 10% pentru a îmbunătăți coeziunea betonului în conformitate cu art. 16.2 din Codul de practică NE 012-99. Construirea piloților se va face în conformitate cu specificația tehnică pentru piloți, Caietul de sarcini 402.

Pentru a asigura lucrabilitatea betonului, se poate adauga un aditiv sau adaos pentru a reduce cantitatea de apa ceruta pentru un beton cu o consistență S4 (T5).

În general, betonul va fi turnat cu pâlnia formând o masa compacta care nu se dizolva sau segrega în timpul turnării. Masa de beton nu va fi deranjată după turnare.

Pâlnia se va compune dintr-un tub etanș cu diametrul de cel puțin 250 mm. Pâlnia va fi construită din tronsoane cu cuplaje etanșe și flexibile și trebuie realizate dintr-un material rezistent la acțiunea betonului.

Tubul pâlniei va fi susținut astfel încât să permită mișcarea liberă a capatului de descarcare pe întreaga suprafață în lucru. Dispunerea tuburilor trebuie să permită retragerea rapidă, atunci când trebuie să se întârzie sau să se oprească turnarea betonului.

Capatul de descarcare va fi închis la începerea lucrării pentru a nu permite intrarea apei în tub și va fi etanșat în permanență. Tubul pâlniei trebuie menținut permanent plin cu beton.

Dupa alimentarea buncarului cu beton, turnarea betonului se face prin ridicarea ușoară a capătului de descarcare, menținând capatul tubului în betonul deja turnat.

Betonul va fi turnat continuu de la început la sfârșit. Suprafața betonului va fi menținută cât mai orizontal posibil.

Odata ce betonul a fost turnat, apa ramasa trebuie eliminata, betonul trebuie verificat, laptele de ciment sau eventualele impurități trebuie îndepărtate de pe suprafața expusă.

3.3.13. Betonarea pe timp friguros

Se vor respecta Cerințele din Normativ C-16-1984 Cap. 8 referitoare la turnarea betonului când temperatura este sub 5°C.

- Când se vor folosi cofraje glisante în perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protecție astfel încât betonul pus în opera să fie menținut la temperatura minimă de 10°C, timp de 3 zile (72 de ore).
- Temperatura betonului și a mediului va fi măsurată și înregistrată cu o frecvență de minim 2..3 citiri/ 24 de ore, în zonele cele mai expuse la racire.
- Măsurarea temperaturii se va face pentru toate elementele de beton până la atingerea nivelului critic de întărire.
- Utilizarea surselor de caldura pe baza de flacara deschisa este interzisa. Pentru evitarea contactului direct dintre sursa de caldura și elementele de oțel expuse, sursa de caldura va fi protejată cu un element de protecție.

3.3.14. Rosturi

Daca nu s-a specificat altfel în planșe, rosturile de dilatație vor fi evitate în elementele structurale. Daca nu pot fi evitate, poziția lor inițială va fi stabilită prin proiectare și va fi în conformitate cu norma NE 012-99. Rosturile de lucru vor fi evitate.

Rosturile vor fi perpendiculare pe cofraj și vor fi prevăzute cu pereți despărțitori pentru toate rosturile cu excepția celor orizontale.

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI

Rosturile de construcție nu vor permite deplasarea suprafețelor învecinate. Ele trebuie făcute numai acolo unde sunt poziționate pe planul de execuție sau indicate în schema de turnare dacă nu se prevede altfel în acest Caiet de sarcini.

Rosturile neetanșate, fixe și de dilatație, hidroizolația și elementele de reazem se vor executa în conformitate detaliile din planurile de execuție.

Înainte de turnarea betonului proaspăt pe betonul întărit, cofrajul va fi verificat și, dacă este cazul, reetanșat. Suprafața betonului va fi curățată și se vor îndepărta toate substanțele străine și laptele de ciment.

Turnarea betonului se va efectua continuu de la un rost la altul. Marginile fețelor tuturor se vor finisa cu atenție la cote și nivel.

3.3.15. Tratarea betonului

Suprafețele de beton expuse care nu cer o finisare prin șlefuire vor fi udate sau protejate cu o membrana până la întărire.

Suprafețele nu necesită să fie acoperite și tratate înainte de îndepărtarea cofrajului. Nu este necesară acoperirea sau tratarea suplimentară după scoaterea cofrajului, dacă acesta a stat cel puțin 72 de ore.

Suprafețele de beton care se finisează prin șlefuire vor fi umezite. Umezirea necesită acoperirea betonului expus, imediat după finisare, cu o pânză de dubla de sac umezită care trebuie menținută umedă cel puțin 72 de ore.

Întărirea betonului prin tratarea cu membrana cere ca imediat după finisare, betonul expus să fie pulverizat cu un strat uniform și continuu de substanță de tratare cu pigment alb. Soluția de tratare nu se va aplica pe rosturile de construcție, pe oțelul de armare sau pe suprafețe ce trebuie șlefuite. Orice compus aplicat pe astfel de suprafețe va fi îndepărtat prin sablare.

Membrana de tratare trebuie protejată și menținută pe toată perioada de tratare de 72 de ore. Orice deteriorare a membranei în această perioadă trebuie remediată imediat.

3.3.16. Finisarea suprafețelor din beton

Pe toate suprafețele de beton se va aplica întâi o finisare de suprafață obișnuită.

Pe betonul turnat în cofraj de oțel sau în cofraj cu căptușeală netedă, rigidă, de exemplu metal sau fibra de sticlă, se poate aplica, dacă este necesar, o pasta de ciment pentru finisare de suprafață.

Finisarea obișnuită a suprafețelor

Imediat după îndepărtarea cofrajului toate protuberanțele fine și neregulate trebuie îndepărtate de pe toate suprafețele.

Cavitațiile produse de legăturile cofrajului și alte găuri, puncte în formă de fagure, colțuri sau margini rupte sau alte defecte vor fi curățate, stropite cu apă și apoi rostuite. Mortarul va fi făcut din ciment, agregate fine și, acolo unde este cazul, aditivi, amestecate pentru a atinge rezistența și proprietățile compatibile cu betonul finisat.

Mortarul folosit pentru rostuire nu va fi mai vechi de 1 ora. Suprafețele de mortar vor fi tratate așa cum se arată în această subsecțiune.

La terminarea lucrării, toate rosturile de dilatație și de construcție vor avea un aspect adecvat, fără urme de mortar sau beton.

Finisarea suprafețelor cu drișcă

Suprafețele de beton expuse vor fi finisate cu o drișcă din lemn. Tencuiala va fi suficient de groasă pentru a acoperi agregatele mari, menținându-le sub nivelul suprafeței.

SVA ASISTEH S.R.L.
BETON – CAIET DE SARCINI



Suprafața va fi prelucrată cu o drișcă pentru a realiza o suprafață netedă, fin granulată.

Marginile, colțurile și rosturile se finisează cu atenție cu scule potrivite.

4. Controlul de calitate pentru recepție

Prin implementarea Planurilor de verificare și testare care sunt parte integrantă a Sistemului de control al calității operat pe șantier.

Frecvența de luare a probelor și a încercărilor va fi cel puțin cea indicată în SR EN 206-1:2002 și SR 13510.

În plus, trebuie să se acorde atenție controalelor vizuale care pot avertiza comportamentul anormal al betonului în timpul pregătirii, transportului și turnării.

4.1. Calitatea îndoielnică a betonului sau beton deteriorat

Când calitatea betonului în forma sa finală nu corespunde cerințelor caietului de sarcini sau planșelor, se vor căuta soluții de corectare sau remediere credibile și eficiente, luând măsurile necesare acceptabile. Se va consemna și se va documenta situația deficitară pentru a se evita reparația defectelor.

Întocmit,
ing. Vlad SUSAN



SIGURANTA CIRCULATIEI

SEMNALIZARE ORIZONTALA

CUPRINS

CAP.1.	GENERALITATI
CAP.2.	CONDITII TEHNICE PENTRU VOPSELE
CAP.3.	CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE DE STICLA
CAP.4.	TIPURI DE MARCAJE
CAP.5.	PREZENTAREA MASINII DE MARCAJ
CAP.6.	PREGATIREA SUPRAFETEI DE MARCAJ
CAP.7.	EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER
CAP.8.	CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR DE MARCAJ
CAP.9.	RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ
CAP.10.	EXECUTIA PREMARCAJULUI
CAP.11.	VERIFICAREA CALITATII PREMARCAJULUI

SEMNALIZARE VERTICALA

CUPRINS

CAP.1.	GENERALITATI
CAP.2.	TIPURI DE INDICATOARE
	ART.1 FORME, CULORI, SEMNIFICATII ALE INDICATOARELOR
	ART.2 CONFECTIONAREA SI VOPSIREA INDICATOARELOR
	ART.3 DIMENSIUNILE INDICATOARELOR
	ART.4 METODE DE TESTARE A FOLIEI REFLECTORIZANTE
	ART.5 INDICATOARE RUTIERE DE CIRCULATIE
CAP.3.	CONFECTIONAREA SI VOPSIREA
	STALPILOR DE SUSTINERE
CAP.4.	CONTROLUL CALITATII PANOURILOR

ANEXE – MODEL FISE TEHNICE

SEMNALIZARE ORIZONTALA

CAPITOLUL 1 GENERALITATI

Prezentul caiet cuprinde conditii obligatorii de realizare a marcajelor rutiere in conformitate cu prevederile Legislatiei de circulatie rutiera si a standardelor referitoare la semnalizarea rutiera.

CAPITOLUL 2 CONDITII TEHNICE PENTRU VOPSELE

Vopselele de marcaj de culoare alba, sunt:

➤ Vopsea pe baza de solvent organic cu uscare la aer de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer. Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbilelor sau a bilelor mari de sticla. Pulverizarea cu microbile sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora

➤ Vopsea pe baza de solvent - apa (ecologica) cu uscare la aer, de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer. Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbilelor sau a bilelor mari de sticla. Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 400 pana la 600 microni. Pulverizarea cu microbile sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora

➤ Vopsea tip masa plastica pe baza de solvent - apa (ecologica) cu uscare la apa (ecologica) cu uscare la aer de culoare alba, pentru marcaje in pelicula continua sau in model structurat (profilat) cu aspect dantelat, asigurand vizibilitatea marcajului ziua si noaptea, pe timp uscat sau ploios. Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 2000µm. Microbilele se pulverizeaza pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Marcajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopsea.

➤ Produse in doi componenti aplicabile la rece. Cantitatile procentuale ale celor doi componenti care se amesteca, sunt recomandate de fabricant. Microbilele se pulverizeaza pe suprafata neintarita a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti (compomentul A - vopsea si componentul B - intaritor). Vopseaua in doi componenti se poate utiliza la executia marcajelor rutiere, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 250 - 4000 µm, aplicata in pelicula continua sau structuri in diferite modele. Aplicarea acestui tip de vopsea se face in aceleasi conditii de mediu ca si vopselele cu uscare la aer. Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, in trafic, un efect rezonator.

➤ Produse termoplastice aplicate la cald, se aplica la temperaturi cuprinse intre 180°C si 200°C, la grosimi intre 2000 – 4000 µm, pe suprafete bituminoase noi sau vechi, fara degradari, pe beton de ciment utilizand primer, sau pe anumite tipuri de vopsele de marcaj. Aceste produse realizeaza marcaje sub forma de pelicula continua sau structuri in diferite modele, avand un puternic efect rezonator. Produsele termoplastice asigura vizibilitatea pe timp de zi si noapte, pe timp uscat sau umed. Aceste produse contin incluse microbile de sticla, dar pentru cresterea valorilor de retroreflexie dupa aplicare se pulverizeaza microbile pe suprafata marcajului

Calitatea vopselei si peliculei de marcaj se apreciaza pe baza datelor din anexele 1 si 2.

CAPITOLUL 3 CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE DE STICLA

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizeaza un anumit tip de microbile de sticla, tratate la suprafata. Tipul si dozajul de microbile, va fi recomandat de fabricantul de vopsea de marcaj, conform certificatului de omologare al vopselei. Ambalarea microbilelor se face in saci etansi.

Timpul de depozitare in ambalaj este de maxim 12 luni.

CAPITOLUL 4
TIPURI DE MARCAJE

1. Marcaje longitudinale

care la rândul lor se subdivid în marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulație;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea părții carosabile.
- Toate aceste marcaje executate sunt reprezentate prin:
- linie simplă sau dublă;
- linie discontinuă simplă sau dublă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

Dimensiuni și moduri de pozare a marcajelor longitudinale funcție de diverse situații sunt prezentate în planșa nr. 1 a, b, c, d-conform STAS1848/7-85.

Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulație se execută de regulă din linie discontinuă simplă iar în unele cazuri se folosesc linii continue sau linii formate dintr-o linie continuă mod prezentat în planșa nr. 1 a, c. -conform STAS1848/7-85.

Marcaje longitudinale de delimitare se execută când lățimea unei benzi de circulație este de minimum 3,0 m prin linii discontinue simple având segmentele și intervalele aliniate în profil transversal pe sectoarele din aliniament.

În apropierea intersecțiilor se aplică linii continue simple sau duble.

Marcajele longitudinale de delimitare a părții carosabile se execută pe banda de încadrare, în exteriorul limitei părții carosabile:

- linii continue simple la exteriorul curbilor deosebit de periculoase;
- linii discontinue simple pe drumuri publice sau în intersecții.

Acest tip de marcaje sunt prezentate la fig. 2 din planșa nr. 1 a. -conform STAS1848/7-85.

Marcajele longitudinale pentru locuri periculoase, în mod special pentru sectoare de drum cu vizibilitate redusă în plan prin profil longitudinal se execută marcaje axiale cu linii continue care înlocuiesc sau dublează liniile discontinue atunci când distanța de vizibilitate d_{min} este inferioară valorilor date în planșa nr. 1 c.

Pe drumurile cu cel puțin patru benzi de circulație, marcajul se execută ca și în cele curente.

Pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabilă marcajele se execută conform planșei nr. 1 b. -conform STAS1848/7-85.

2. Marcaje transversale

➤ de oprire - linie continuă având lățimea de 0,40 m, astfel încât locul de oprire să fie asigurată vizibilitatea în intersecție (vezi planșa nr. 1 d fig. 7) -conform STAS1848/7-85.

➤ de cedare a trecerii - linie discontinuă, lățime de 40 cm care poate fi precedată de un triunghi cu dimensiunile din planșa nr. 2-conform STAS1848/7-85.

➤ de traversare pentru pietoni se execută prin linii paralele cu axa căii, cu lățimea de 60 cm iar lungimea lor fiind de 3 sau 4 m funcție de viteza de circulație pe zona respectivă mai mică de 60 km/h nu mai mare de 60 km/h. În intersecțiile cu circulație pietonală foarte intensă marcajele trecerilor de pietoni pot fi completate prin săgeți indicând semnele de traversare.

➤ de traversare pentru biciclete se execută prin două linii întrerupte având dimensiuni conform planșei nr. 2 b fig. 11. -conform STAS1848/7-85.

3. Marcaje diverse

➤ de ghidare folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie să le urmeze în traversarea intersecției;

➤ pentru spații interzise se execută prin linii paralele care pot fi sau nu încadrate de o linie continuă realizate conform planșei nr. 2c

➤ pentru interzicerea staționării;

SVA ASISTEH S.R.L.
Siguranta Circulatiei – CAIET DE SARCINI

- pentru locurile de parcare pe partea carosabila;
- transversala pe axa sau marginea caii;
- inclinata fata de axa sau marginea caii;
- paralela cu axa sau marginea caii;
- curbele deosebit de periculoase situate dupa aliniamente lungi pot fi precedate de

marcaje de reducere a vitezei constituite din linii transversale cu latime de 0,40 m conform plansa nr. 3 a fig. 19.

4. Marcaje prin sageti si inscriptii

Aceste marcaje dau indicatii privind destinatia benzilor directiilor de urcat spre o anumita localitate, limitari de viteza etc., si au dimensiuni diferite functie de locul unde se aplica si viteza de apropiere care poate fi mai mare de 60 km sau mai mica sau egala cu 60 km/h.. Dimensiuni si tipuri de sageti sunt date in schitele plansei nr. 3 b, c, d, e. -conform STAS1848/7-85. Culoarea utilizata la executia marcajelor este alba.

Marcajele se executa in general mecanizat cu masini si dispozitive adecvate. Marcajele prin sageti, inscriptii, figuri precum si alte marcaje de volum redus se pot executa manual cu ajutorul sabloanelor corespunzatoare.

La executia marcajelor cu vopsea suprafata partii carosabile, trebuie sa fie perfect uscata iar temperatura mediului ambiant sa fie de min. +15°C astfel incat sa se asigure functionarea dispozitivelor de pulverizare fara adaos de diluant iar intensitatea vântului sa fie suficient de redusa incat sa nu perturbe jetul de vopsea.

CAPITOLUL 5 **APLICAREA MECANICA**

Vopselele cu un continut mic de solvent se aplica cu masini de marcaj capabile sa realizeze performantele inscrise in anexele 1 si 2.

CAPITOLUL 6 **PREGATIREA SUPRAFETEI DE MARCAJ**

- Se stabileste itinerariul de marcaj si se caracterizeaza suprafata
 - bituminoasa
 - beton de ciment
- Suprafetele de marcaj murdare de grasime, se sterg cu tolue.
- Aplicarea marcajului se face cu vopsele de marcaj, având calitati tehnice conform

Capitol 2.

La inceperea lucrului si pe parcurs de câte ori se considera necesar, se fac verificari ale dozajelor de vopsea proaspat aplicata si microbile, corelat cu masuratori de grosime de film ud.

CAPITOLUL 7 **EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER**

La executia marcajului rutier, se va tine seama de urmatoarele:

- Tipul imbracamintii rutiere si rugozitatea suprafetei
- Cartea marcajului corectata cu ultimele situatii ale drumului
- Grafic de executie
- Tehnologia de marcaj (premarcaj, pregatire utilaj, pregatire suprafata, pregatire

vopsea)

- Dozaj ud si uscat de vopsea, dozaj de microbile
- Executia lucrarilor se face cu ajutorul esalonului de lucru astfel:
 - Presemnalizarea lucrarii cu echipaj auto al politiei

SVA ASISTEH S.R.L.
Siguranta Circulatiei – CAIET DE SARCINI

- Asigurarea de spatii libere pe drum, pentru a se asigura masini de marcaj, viteză de lucru corespunzătoare
- Pozare conuri pentru protectia vopselei ude
- Autovehiculul de incheiere a esalonului protejeaza vopseaua aplicata, pâna la darea in circulatie si apoi recupereaza conurile
- Esalonul semnalizeaza cu indicatoare si mijloace de avertizare luminoase operatiunile de marcaj
- Oprirea lucrarilor de marcaj trebuie sa se faca in conditii care sa nu pericliteze continuitatea traficului rutier
- Fiecare categorie de marcaj se executa conform STAS 1848/7-85
- In timpul executarii marcajului rutier se executa verificari ale dozajului de vopsea si microbile
- Banda de marcaj trebuie sa aibe un contur clar delimitat, cu microbile repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea
- In timpul efectuarii marcajului pot apare defecte de pelicule. Aceste defecte de pelicula obliga personalul care executa marcajul, sa treaca la remedierea imediata a cauzelor care le genereaza.

CAPITOLUL 8
CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR DE MARCAJ

Utilajele folosite pentru marcaj trebuie sa fie capabile sa execute lucrarile in conformitate cu caietele de sarcini.

Probele martor sigilate, se pastreaza in locuri adecvate, conform timpului de viata in ambalaj, recomandat de fabricant. In caz de litigiu, probele martor se analizeaza intr-un laborator neutru, pentru obtinerea unui buletin de analiza necesar lamuririi litigiului.

Controlul cantitatilor si al calitatii marcajului va fi efectuat de Dirigintele de santier.

Antreprenorul va trebui sa furnizeze in oferta sa un plan de asigurare a calitatii, precizând organizarea mijloacelor materiale si din punct de vedere al personalului utilizat pentru efectuarea controlului.

Controlul calitatii vopselei si a microbilelor trebuie efectuat de un laborator calificat desemnat de Beneficiar iar plata va fi suportata de Constructor.

In caz de nerespectare a conditiilor impuse de caietele de sarcini, materialele (vopseaua, microbilele) vor fi refuzate fara ca Antreprenorul sa pretinda vreo indemnizatie.

De altfel, Dirigintele de santier va putea efectua controlul calitatii materialelor in orice moment, cheltuielile intrând in sarcina Antreprenorului.

Antreprenorul va respecta dozajele date de laboratorul de omologare, corectata in functie de trafic, tipul si caracteristicile suprafetei drumului, tipul de vopsea utilizata si conditiile de mediu. Laboratorul desemnat se va alatura controlului dozajului la fata locului.

In caz de nerespectare a dozajelor Antreprenorul va trebui sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie si in conditiile impuse de Dirigintele de santier.

Dirigintele de santier este responsabil pentru calitatea controlului.

CAPITOLUL 9
RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ

Receptia lucrarilor de marcaj pentru vopsele cu durata de viata de pâna la 2 ani, se face in 2 faze:

1. Dirigintele de santier desemnat de Beneficiar va verifica reteta pentru vopsele, microbile si grosimea stratului de vopsea executata.

2. Se verifica geometria benzii de marcaj, conform prevederilor STAS 1848/7-85. Se verifica constatarile privind dozajele de vopsea si microbile si grosimile peliculei ude, facute in timpul executiei. Se determina Coeficientul de Retroreflexie, Factorul de luminanta, Coeficient SRT si gradul

SVA ASISTEH S.R.L.
Siguranta Circulatiei – CAIET DE SARCINI

de uzura, care trebuie sa corespunda cu CEN/TC 226 WG-2

Deficientele de calitate de tipul: aspect, proprietati optice, dozaje de vopsea si microbile, se propun pentru remediere

CAPITOLUL 10
EXECUTIA PREMARCAJULUI

Premarcajul va fi efectuat in conditiile urmatoare:

- pe un sector vizibil, adica la limita vizibilitatii

Va trebui determinat axul drumului care sa fie marcat in raport cu marginile drumului, apoi se va face un control vizual al axului determinat. In cazul aliniamentelor lungi, daca metoda vizuala nu este satisfacatoare se vor folosi metode topografice.

CAPITOLUL 11
VERIFICAREA CALITATII PREMARCAJULUI

Premarcajul va fi efectuat de Antreprenor in conditiile prevazute la Cap. 10 si va fi verificat de Dirigintele de santier. In cazul respingerii premarcajului de catre Dirigintele de santier/Consultant, Antreprenorul va trebui sa-l refaca pe cheltuiala proprie.

Executia marcajului va incepe numai dupa acordul Dirigintelui de santier privind executia premarcajului.

SEMNALIZARE VERTICALA

CAPITOLUL 1
GENERALITATI

ART. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se refera la executia indicatoarelor si la receptia acestui gen de lucrari.

Acesta cuprinde clasificari dupa dimensiuni, simboluri, forme, prescriptii tehnice precum si alte conditii ce trebuie sa fie indeplinite de indicatoare in vederea utilizarii lor pentru semnalizarea rutiera a drumurilor europene ce urmeaza a se reabilita.

ART. 2. PREVEDERI GENERALE

Confectionarea indicatoarelor - calitatea acestora trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective aflate in vigoare.

Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea beneficiarului verificari suplimentare fata de cele prevazute in prezentul caiet de sarcini.

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

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executie a operatiunilor cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

In cazul când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini beneficiarul va dispune refacerea lucrarilor si luarea masurilor ce se impun.

CAPITOLUL 2
TIPURI DE INDICATOARE
CONFORM STAS 1848/1-2004

ART.1. FORME, CULORI, SEMNIFICATII ALE INDICATOARELOR

A. Indicatoare de avertizare a pericolului

Acest tip de indicatoare se prezinta in urmatoarele doua forme: de triunghiuri echilaterale si de dreptunghiuri.

SVA ASISTEH S.R.L.
Siguranta Circulatiei – CAIET DE SARCINI

Triunghiurile echilaterale au chenar rosu prezentând o figura desenata in culoarea neagra pe fond alb.

Dreptunghiurile sunt de marimi diferite prezentând pe fond alb sageti rosii care indica sensul virajului sau benzi inclinate descendente spre partea carosabila.

B. Indicatoare de reglementare

* de prioritate

Formele cele mai variate sunt întâlnite la acest tip de indicatoare:

- sageti, pentru semnalarea unei treceri de cale ferata, de culoare alba cu chenar rosu;
- triunghi echilateral alb cu chenar rosu;
- octogon de culoare rosie având inscisa inscriptia STOP;
- patrat galben prezentând un chenar alb pentru a indica drum cu prioritate;
- indicator circular cu chenar rosu având pe fondul alb reprezentate doua sageti una rosie si alta neagra;
- patrat pe fond albastru având reprezentate doua sageti rosie si alba.

* de interzicere sau restrictie

Cu singura exceptie care se prezinta sub forma patrata, toate celelalte figuri sunt de forma circulara cu chenar rosu, in marea lor majoritate afisând diverse inscriptii, desene pe fond alb sau albastru.

* de obligatie

Sunt in totalitate circulare, pe fond albastru prezentând sageti albe, reprezentari schematice, valori pentru viteze de circulatie.

C. Indicatoare de orientare si informare

Indicatoare de orientare

Forma in care se prezinta acest gen de indicatoare este cea dreptunghiulara si cea cu sageata, majoritatea având fond albastru pe care sunt inscise cu diverse caractere, denumiri de localitati, etc., cu culoare alba.

Indicatoare de informare

Acest tip de indicatoare au forme patrute sau dreptunghiulare de culoare albastra (fondul) pe care sunt prezentate simbolic diverse utilitati din imediata apropiere a drumului european, cum ar fi: treceri pietoni, punct sanitar, autostrada, restaurant, telefon, service si altele.

D. Semne aditionale

Acest tip de indicator are forma dreptunghiulara dar cu câteva exceptii si pe cea patrata, sunt montate sub indicatoarele prezentate mai sus cu scopul de a atentiona conducatorii autovehiculelor asupra unor particularitati ale tronsoanelor de drum.

ART. 2. CONFECTIONAREA SI VOPSIREA INDICATOARELOR

Indicatoarele se vor confectiona din aluminiu astfel incât sa se realizeze cu precizie formele si dimensiunile prevazute in prezentul caiet de sarcini.

Indicatoarele de forma triunghiulara, rotunda, dreptunghiulara cu laturi sub 1,0 m si cele in forma de sageata - se vor executa din tabla de aluminiu cu grosimea de min. 2,0 mm, având conturul ranforsat prin dubla indoire sau cu profil special din aluminiu.

Panourile dreptunghiulare sau patrute având latura cea mai mica de cel putin 1,0 m se executa din profile speciale imbinat pe verticala.

Nu se admit prinderi prin sudura sau nituire.

Suruburile utilizate trebuie protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului si rebordul se vopsesc in culori gri.

Folia reflectorizanta se aplica pe suport din aluminiu.

Pregatirea suprafetei indicatoarelor in vederea aplicarii foliei reflectorizante se face dupa cum urmeaza:

- degresarea suprafetei pentru a indeparta petele de ulei cu apa si detergenti la

SVA ASISTEH S.R.L.
Siguranta Circulatiei – CAIET DE SARCINI

temperatura de aproximativ 25°C;

➤ inlaturarea urmelor de praf cu o cârpa moale curata si stergerea cu o cârpa inmuata in alcool;

➤ dupa zvântare se aplica folia reflectorizanta.

Aplicarea foliei reflectorizante

Folia ce se va utiliza este de tip clasa 2 (tip high intensity grade). Foliile trebuie sa corespunda calitativ conditiilor mentionate in cap. "Metode de testare a foliei reflectorizante".

Aplicarea foliei se poate face "la rece" atunci când se foloseste folie cu adeziv la presiune sau "la cald" atunci când se utilizeaza folie cu adeziv activat la cald.

ART. 3. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

Dimensiunile indicatoarelor vor fi in conformitate cu reglementarile Comunitatii Europene. Dimensiunile date in continuare sunt cele considerate "mari" in legislatia romana.

A. Avertizare, reglementare si obligare

a) Indicatoare triunghiulare

Indicatorul "Cedeaza trecerea" fig. 34

latura = 1200

latimea chenarului = 150

latime banda = 13

Alte indicatoare triunghiulare

latura = 900

latimea chenarului = 75

b) Indicatoare circulare

diametrul = 800

latimea chenarului = 75

c) Indicator de forma octogonala

inaltimea = 950

latimea chenarului = 12

d) Indicator de forma patrata

latura = 650

e) Indicatoare dreptunghiulare

Indicator "Curba periculoasa" fig. 5a

lungime = 1200

latimea = 650

Indicator "Trecere la nivel cu CF" fig. 31

lungime = 1000

latimea = 300

B. Indicatoare de orientare (si informare)

a) Dimensiunile necesare vor rezulta din continutul informatiilor de pe indicator.

Aceste indicatoare sunt fig. 82a, 82b, 82c, 82e, 86, 92a, 92b, 93, 94, 95b, 96a, 97a, 98a, 98b, 99, 100, 101, 102, 103a, 103b. -conform STAS1848/1-85.

Forma poate varia intre un patrat si dreptunghi cu raportul lungime/latime cuprins intre 2 si 2,5.

b) Dimensiunile indicatoarelor care nu implica scrieri.

Indicatorul "Presemnalizarea traseului de urmat in vederea efectuarii virajului la stanga" fig. 85.

lungime = 650

latime = 500

Indicatorul "Banda rezervata circulatiei mijloacelor de transport in comun" fig.86.

"Presemnalizarea traseului de urmat pentru anumite categorii de vehicule" fig. 88 "Selectarea circulatiei" fig. 89, 90, 91

lungime = 650

latime = 500

Indicator "Identificarea drumurilor" fig. 97a

SVA ASISTEH S.R.L.
Siguranta Circulatiei – CAIET DE SARCINI

lungime = 550

latime = 330

Indicator “Deschis traficului international” fig. 98a

lungime = 550

latime = 330

Indicatoare “Trecerea subterana pentru pietoni” fig. 106, “Politia” fig. 107 si “Post de prim ajutor” fig. 109.

lungime = 650

latime = 500

Indicatoare “Autostrada” fig. 112 si 113

lungime = 650

latime = 500

Indicatoare “Post depanare” fig. 117, “Telefon” fig. 118, “Statie de benzina” fig. 119, “Hotel sau Motel” fig. 120, “Restaurant” fig. 121, “Bufet sau Coetarie” fig. 122, “Teren pentru camping” fig. 123, “Teren pentru caravane” fig. 124, “Teren pentru camping si caravane” fig. 125, “Cabana pentru turisti” fig. 126, “Parcarea” fig. 127a.

lungime = 650

latime = 500

“Indicarea lungimii unui sector periculos” fig. g si “Trecerea la nivel cu calea ferata” fig.s

lungime = 600

latime = 200

“Directia drumului cu prioritate” fig. n si o

lungime = 600

latime = 600

ART. 4. METODE DE TESTARE A FOLIEI REFLECTORIZANTE

1. Prezentul caiet de sarcini stabileste metodele de testare pentru folii reflectorizante inainte de a fi folosite la confectionarea indicatoarelor de circulatie rutiere permanente si temporare, precum si pentru indicatoarele de circulatie retroreflectorizante, instalabile pe drumuri europene.

2. Generalitati

Materialele retroreflectorizante vor fi clasa 2 (high intensity grade).

2.1 Materiale din clasa 2 (high intensity grade)

Foliile care apartin acestei clase detin o inalta performanta de retroreflexie. Aceste folii sunt constituite din microbule de sticla aderente la o rasina sintetica, incapsulate de catre o suprafata plana la exterior.

2.2. Clasificarea vizuala

Foliile retroreflectorizante sunt marcate de catre producatorul lor.

Semnele de marcare sunt integrate in folii in timpul fabricatiei si nu pot fi indepartate prin metode fizice sau chimice, fara a nu provoca distrugerea sistemului de retroreflexie.

Modelul si locul de aplicare a semnelor de identificare vizuala permite identificarea producatorului si numarul anilor de utilizare a foliei retroreflectorizante. Semnele de identificare vizuala pot fi vizibile la lumina retroreflectata, când suprafata foliei reflectorizante este iluminata perpendicular.

3. Metodele de testare pentru folii retroreflectorizante si indicatoare de circulatie retroreflectorizante constau din metode de testare fotometrice, metode de testare a caracteristicilor mecanice si metode de testare la medii agresive. Necesitatile de calitate pe baza testelor de calitate se vor prezenta in continuare separat, pentru folii retroreflectorizante si indicatoare de circulatie retroreflectorizante.

4. Folii retroreflectorizante

Foliile retroreflectorizante din clasa 2 destinate realizarii indicatoarelor de circulatie retroreflectorizante se pregatesc, se conditioneaza si interpreteaza rezultatele testarii si se testeaza conform urmatoarelor proceduri:

4.1 Pregatirea mostrelor

SVA ASISTEH S.R.L.
Siguranta Circulatiei – CAIET DE SARCINI

Mostrele de folii reflectorizante, înainte de a fi testate, se aplica pe placute de aluminiu cu grosimea de 2 mm sau pe aliaje de aluminiu de calitate asemanatoare cu $Al_2MG_2MnO_3$.

Suprafata placutei metalice trebuie sa fie plana, iar dimensiunile si metoda de testare trebuie sa fie in concordanta cu testul care se executa si recomandarile facute de producatorul de folie retro-reflectorizanta.

4.2 Conditionarea mostrelor

Mostrele de folii retroreflectorizante din materiale din clasa 1 si clasa 2, se vor conditiona timp de 24 ore la temperatura de $23^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ si 50 RH + 5%.

4.3 Rezultatele testarii se exprima ca o marime medie, provenita din cel putin trei determinari a trei mostre testate in conditii asemanatoare.

4.4 Analize fotometrice

4.4.1 Coeficient de retroreflexie

Coeficientul de retroreflexibilitate R permite sa se determine nivelul de calitate al vizibilitatii pe timp de noapte pentru un semnal retro-reflectorizant. Coeficientul de retroreflexibilitate R se exprima in $CD/LX.M^2$ si se masoara cu aparate special denumite retroreflectomere.

Determinarea se executa pe mostre de dimensiuni de 15x15 cm aplicate pe suport din aluminiu, la unghiuri de incidenta β a sursei luminoase de 5° , 30° , 40° in raport cu normala si la unghiuri de receptie α de $0,2^{\circ}$ - $0,33^{\circ}$, 1° , 2° , in raport cu fascicolul incident.

Valoarea coeficientului de retroreflexie R, rezulta ca o medie a citirilor efectuate in diferite puncte pe toata suprafata mostrei de folie retroreflectorizanta.

4.4.2 Culoare

Culoarea foliilor reflectorizante se determina pe mostre având dimensiunile de 5x5 cm, aplicate pe placute de aluminiu (pct.4.1).

Masurarea culorii se face cu Colormeter, proba fiind iluminata cu o sursa de iluminare Standard D65, sub un unghi de 45° fata de suprafata normala si cu o directie de masurare de 0° (Geometrie de masurare 45/0).

4.5 Teste de verificare a caracteristicilor mecanice

4.5.1 Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie sa prezinte o buna aderenta la suport, indepartarea prin jupuire neputând fi posibila fara distrugerea materialului retroreflectorizant.

Testul de adeziune se executa pe esantioane având dimensiunile de 10x15 cm, conditionate conform 4.2.

4.6 Teste de verificare a rezistentei la mediu

4.6.1 Rezistenta la coroziune

Se determina rezistenta la ceata salina produsa prin atomizarea la $35^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$, a unei solutii de 5 parti greutate clorura de sodiu dizolvata in 95 parti greutate apa distilata. Mostrele de testat au dimensiunile de 15x15 cm si sunt supuse actiunii cetii salina la min. doua cicluri de câte 22 ore fiecare ciclu. Ciclurile vor fi separate printr-un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp in care mostrele pot fi uscate. Dupa testare, mostrele vor fi spalate cu apa distilata si uscate cu o pâsla in vederea examinarii.

Testul de rezistenta la coroziune poate fi considerat corespunzator daca mostrele testate nu prezinta defecte de suprafata de tip fisuri, decolorari, etc.

4.6.2 Rezistenta la intemperii

Mostrele de folii retroreflectorizante, cu exceptia culorilor oranj si maro, se expun in diferite zone climatice, timp de 2 ani, cu fata catre sud si inclinate la 45° .

In vederea testarii mostrelor se spala, se usuca cu cârpa moale sau burete si apoi se spala cu apa distilata.

Testul se considera corespunzator daca mostrele de folii reflectorizante nu prezinta defecte de suprafata de tipul basici, cojiri fisuri sau maxim 0,8 mm contractii, intinderi sau desprinderi de suport

4.7 Suprafata total uda - Determinarea coeficientului de retroreflexie

Performantele de retroreflectibilitate ale unei folii pe timp de ploaie, se simuleaza in laborator.

Mostrele de testat având dimensiuni de 15x15 cm, trebuie sa aiba intrega suprafata de sus in

jos, acoperita cu un film de apa.

Aceasta se realizeaza prin variatia presiunii apei de la furtun.

Determinarea coeficientului de retroreflexie se face in conditiile in care apa cade pe suprafata foliei.

Testul se considera corespunzator, daca coeficientul de retroreflexie pastreaza minim 90% din valoare.

ART. 5. INDICATOARE DE CIRCULATIE RUTIERA

5.1 Generalitati

5.1.1 Prezentele specificatii pentru indicatoare de circulatie rutiera, permit instalarea de indicatoare de circulatie rutiera retroreflectorizante optime si durabilitate in timp, pentru a fi utilizate pe drumuri.

5.1.2 Foliile retroreflectorizante din materiale destinate indicatorului de circulatie rutiera, vor fi testate de catre un laborator specializat.

5.1.3 La fabricarea indicatorului de circulatie din folii retroreflectorizante, foliile retroreflectorizante trebuiesc aplicate corect, pe suport de aluminiu sau otel zincat.

Alte conditii de aplicare se vor realiza in conformitate cu recomandarile producatorului de materiale retroreflectorizante.

5.1.4 Indicatoarele de circulatie rutiera terminate sunt marcate durabil si clar, pe spate, cu urmatoarele date:

- Numele, marca fabricii sau alte date de identificare a producatorului sau vânzatorului;
- Tipul de materiale retroreflectorizante folosite in constructie;
- Luna si anul de asamblare a panoului.

5.2 Metode de testare fotometrica

5.2.1 Determinarea coeficientului de retroreflexie

5.2.1.1 Coeficientul de retroreflexie R' exprimat prin $CD/Lx.M^2$, se poate determina cu retroreflectometre fixe in laborator.

Scopul determinarii coeficientului R' este urmatorul:

- Determinarea nivelului de calitate al vizibilitatii pe timp de noapte, pentru panouri de semnalizare retroreflectorizante;
- Urmărirea nivelului de retroreflexie in timp;

5.2.1.2 Pentru testare se aplica metoda prezentata la punctul 4.4. Citirea se face in mai multe puncte ale suprafetei indicatorului de circulatie.

5.2.2 Culoarea

Culoarea indicatoarelor de circulatie retroreflectorizante se determina conform procedurii descrise la punctul 4.4.2.

5.3 Teste de verificare a caracteristicilor mecanice

5.3.1 Adeziunea la suport

Testarea se face pentru a pune in evidenta legatura care exista intre folia retroreflectorizanta si suportul indicatoarelor de circulatie, indepartarea foliei de suport nefiind posibila decât prin distrugerea foliei.

5.3.2 Rezistenta la soc

O mostra de folie retroreflectorizanta de 15x15 cm decupata din indicatorul de circulatie este asezata pe o rama având laturile de 10x10 cm. De la o inaltime de 25 cm cade o bila de otel cu diametrul de 51 mm, având greutatea de 540 gr.

Testul se considera corespunzator daca folia nu se separa de suport sau nu prezinta crapaturi.

5.3.3 Rezistenta la caldura uscata

Mostrele de testare, având dimensiunile 7,5x15 cm se mentin 24 ore in etuva, la temperatura de $71^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$. Se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei si apoi se interpreteaza testul. Testul este considerat corespunzator, daca mostra nu prezinta defecte de tipul fisuri, cojiri sau lipsa adeziunii.

5.3.4 Rezistenta la frig

Mostrele de testare având dimensiuni de 7,5x15 cm se expun timp de 72 ore in congelator, la temperatura de $-35^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$. Apoi se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei si se interpreteaza

SVA ASISTEH S.R.L.
Siguranta Circulatiei – CAIET DE SARCINI

testul. Testul este considerat corespunzator daca mostra nu prezinta defecte de tipul fisuri, cojiri sau lipsa adeziunii.

5.4 Teste de verificare a rezistentelor la intemperii

Indicatoarele de circulatie confectionate din materiale retro-reflectorizante trebuie sa reziste 10 ani.

Tipul de folie utilizata trebuie sa fie insusit de Dirigintele de santier in care scop ofertantul trebuie sa prezinte un certificat de calitate eliberat de un laborator specializat.

CAPITOLUL 3
CONFECTIONAREA SI VOPSIREA STALPILOR DE SUSTINERE

CONFECTIONARE

Stâlpii pentru sustinerea indicatoarelor metalice au lungimea de 3,5 m si se confectioneaza dupa cum urmeaza:

a) Pentru stâlpii indicatoarelor de forma triunghiulara, rotunda, sageti precum si pentru cele in forma de patrat sau dreptunghi având latura cea mai mica sub 1,0 m, se foloseste teava de otel cu diametre de 48-51 mm si grosimea peretilor de minim 3 mm. Se pot utiliza si alte tipuri de stâlpi daca acestea sunt aprobate de Dirigintele de santier.

b) Pentru dispozitivele de sustinere ale panourilor din profile speciale de aluminiu se foloseste teava sau profile de otel si sunt dimensionate in functie de suprafata panoului, pe raspunderea ofertantului. Caracteristicile acestor sustineri se precizeaza in cadrul ofertei.

VOPSIRE

Dispozitivele de sustinere a indicatoarelor se protejeaza cu grund de fier sau plumb si se vopsesc in culoare gri.

CAPITOLUL 4
CONTROLUL CALITATII PANOURILOR

Verificarea va fi facuta de Dirigintele de santier.

Conditiiile de verificare sunt urmatoarele:

Furnizorul va trebui sa-si asigure colaborarea unui laborator competent in domeniu. Cheltuielile vor fi integrate in costul Antreprenorului.

Furnizorul va trebui sa furnizeze in propunerea sa un plan de control al calitatii, cuprinzând toate testele ce se vor efectua in uzina.

CONTROLUL CANTITATILOR

Controlul cantitatilor va fi facut de Dirigintele de santier care va avea ca sarcina:

- receptia marfii
- verificarea prin sondaj in depozit inainte de instalare
- controlul testelor furnizate odata cu panourile
- respectarea programului de instalare si verificare a conditiilor de calitate dupa instalare.



Întocmit,
ing. Vlad SUSAN



FISA TEHNICA

1. Subiectul:

- Vopsea de marcaj rutier alba monocomponenta, in solvent organic, pe care se pulverizeaza microbile de sticla, aplicabila pe beton bituminos sau beton de ciment

2. Denumire vopsea:

3. Caracterizare vopsea lichida

- Tip liantacrilic
- Densitatemin. 1,5 kg/l
- Substante nevolatilemin. 75%
- Vâscozitate (sec or UK) la 20°C.....Valoarea determinata a vopselei cu 75%
substante nevolatile
- Temperatura de inflamare(-7°C ... +2°C)
- Continut de cenusa la 450°Cmin. 54%
- Timp de depozitare in ambalaj inchis ermetic12 luni

4. Caracteristici peliculogene

- 4.1 Buletin de omologare Bast pentru grosimi de film ud de min. 300 si
rulaj de pâna la 0,6 Mi0

- * Retroreflexie (mcd/1x.m²)min. 150
- * Factor de luminanta (B)min. 0,30
- * Coeficient SRTmin. 45
- * Uzuramin. 85%
- * Dozaje vopsea uda (gr/m²).....conform grosime film ud la omologare
- * Dozaje microbile (gr/m²).....conform grosime film ud la omologare
- * Tip microbileconform fisa tehnica a producatorului

- 4.2 Coordonate cromatice X Y Z.....corespunzatoare CEN/TC-226 WG2

- 4.3 Spectrul IR al vopselei de marcaj

- 4.4 Timp de uscare (functie de grosime film,
la 20°C - 25°C si cca. 65% (HR).....max. 30 minute

- 4.5 Asigurarea verificarii identitatii vopselei
de marcaj Buletin LOYD sau LGA

5. Conditii de aplicare:

- Temperatura de aplicare
 - * aermin. +5°C
 - * solmin. +5°C
- Higrometrie (HR %)max. 85%
- Dilutie
 - * Tip diluantToluen
 - * Cantitate in functie de temperatura
mediului ambiantmax. 3%
- Masina de marcaj
 - * Tip masina
 - * Presiune pistol vopsea
 - * Presiune pistol microbile
 - * Viteza masinii de marcaj la aplicare de vopsea si microbile

6. Toxicitate In conformitate cu HGR 340/1992

7. Reguli de siguranta la transport, pentru vopsea, diluant
depozitare si aplicare si microbile

8. Expediere..... Tip de ambalaj si capacitate netto, mijloc de transport

FISA TEHNICA

1. Obiectul:

- Vopsea de marcaj rutiera alba, monocomponenta, diluabila cu apa, pulverizata cu microbule de sticla, cu uscare la aer, aplicabila pe beton bituminos sau beton de ciment

2. Denumire vopsea:

3. Caracterizare vopsea lichida

- Tip liantacrilic
- Densitatemin. 1,6 kg/l
- Substante nevolatilemin. 75%
- Vâscozitate (sec)Valoarea determinata a vopselei cu 75% substante nevolatile la 20°C
(cupa cu diametru 5 mm sau 6 mm)
Depozitare in ambalaj la temperaturi mai mari de 0°C.....min. 6 luni

4. Caracteristici peliculogene

- 4.1 Buletin de omologare Bast pentru grosimi de film ud de min. 300 si rulaj de pâna la 0,6 Mi0

- * Retroreflexie ($\text{mcd}/1\text{x.m}^2$)min. 150
- * Factor de luminanta (B)min. 0,30
- * Uzuramin. 85%
- * Coeficient SRTmin. 40
- * Dozaje microbule (gr/m^2).....conform grosime film ud la omologare
- * Tip microbuleconform fisa tehnica a producatorului

- 4.2 Coeficient X Y Z.....corespunzator CEN/TC-226 WG2

- 4.3 Spectrul IR al vopselei de marcaj

- 4.4 Timp de uscare (in functie de grosime)

conform.....Buletin Bast la grosimi de 300 -400 timp de uscare de max. 4 minute. La grosimi de 600 timp de uscare de maximum 10 minute

- 4.5 Rezistenta la ploaie.....Rezista, daca pelicula se lasa dupa uscare inca 20-30 minute inainte de a fi udata

5. Conditii de aplicare:

- Temperatura de aplicare
 - * aermin. +5°C
 - * solmin. +5°C
- Higrometrie (HR %)max. 85%
- Dilutie.....calitatea apei de dilutie cantitate %
- Masina de marcaj
 - * Tip masina
 - * Viteza de marcaj
 - * Presiune la pistol vopsea si microbule

6. Asigurarea verificarii, identitatea,

vopselei livrate.....Buletine LOYD sau LGA

7. ToxicitateIn conformitate cu HGR 340/1992

8. Reguli de siguranta la transport, pentru vopsea, diluant si microbule depozitare si aplicare

9. Expediere.....Tip de ambalaj, capacitate netto si mijloc de transport