



S.C. MAX PROVISION ENERGY S.R.L.

PROIECTARE DRUMURI

Arad, Bulevardul Iuliu Maniu, nr. 52-54, ap. 75, jud. ARAD

Tel. 0743 – 137925, E – mail: grig_ca79@yahoo.com

PROIECT nr. 40/2024

PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE

SI DETALII DE EXECUTIE

CONFIDENTIAL

Obiectiv: MODERNIZARE STRADA 3

DIN LOCALITATEA SECUSIGIU

Beneficiar
Comuna SECUSIGIU

SEPTEMBRIE 2024



S.C. MAX PROVISION ENERGY S.R.L.

PROIECTARE DRUMURI

Arad, Bulevardul Iuliu Maniu, nr. 52-54, ap. 75, jud. ARAD
Tel. 0743 – 137925, E – mail: grig_ca79@yahoo.com

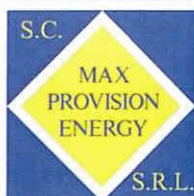
FOAIE DE CAPĂT

1. Denumire proiect: **MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOCALITATEA SECUSIGIU;**
2. Faza de proiectare: **PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE, DETALII DE EXECUȚIE, CAIETE DE SARCINI;**
3. Beneficiar: **COMUNA SECUSIGIU;**
4. Proiectant: **SC „MAX PROVISION ENERGY” SRL ARAD;**

SC „MAX PROVISION ENERGY” SRL ARAD
ing. dipl. Aurel **COLDEA**



SEPTEMBRIE 2024



S.C. „MAX PROVISION ENERGY” S.R.L.

PROIECTARE DRUMURI

Arad, Bulevardul Iuliu Maniu, nr. 52-54, ap. 75, jud. ARAD

Tel. 0743 – 137925, E – mail: grig_ca79@yahoo.com

FIȘĂ DE RESPONSABILITĂȚI

1. ȘEF PROIECT

ing. dipl. Aurel **COLDEA**



2. ELABORATORI

inginer CFDP - ing. dipl. Aurel **COLDEA**

Geolog – ing. Ileana **JAMBOR**

Topograf – ing. Daniel **BAGRIN**

Expert tehnic – Prof. dr. ing. Florin **BELC**



S.C. MAX PROVISION ENERGY S.R.L.

PROIECTARE DRUMURI

Arad, Bulevardul Iuliu Maniu, nr. 52-54, ap. 75, jud. ARAD
Tel. 0743 – 137925, E – mail: grig_ca79@yahoo.com

BORDEROU

A. PIESE SCRISE

1. Foaie de capăt
2. Fișa de responsabilități
3. Borderou
4. Memoriu tehnic
5. Program de control al calității lucrărilor
6. Program de urmărire în timp a construcției
7. Grafic de execuție
8. Verificarea structurii rutiere la îngheț - dezgheț
9. Deviz general
10. Centralizatorul cheltuielilor pe obiectiv F1
11. Centralizatorul financiar al obiectelor F2
12. Devize (Formularul F3 - liste de cantități și extrase)
13. Caiete de sarcini

B. PIESE DESENATE

- | | | |
|-----------------------------------|--------|---------------|
| 1. Plan de încadrare în zonă | planșa | 1/01 |
| 2. Plan de situație | planșa | 2/01 ... 2/10 |
| 3. Profil longitudinal | planșa | 3/01 ... 3/05 |
| 4. Profiluri transversale curente | planșa | 4/01 ... 4/09 |
| 5. Profil transversal tip | planșa | 5/01 |

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

întocmit conform Hotărârea nr. 907/2016

I MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. Denumirea obiectivului de investiție:

MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOCALITATEA SECUSIGIU

1.2 Amplasamentul:

Din punct de vedere geologic, comuna Secusigiu se găsește la marginea estică a bazinului Pannonic, în apropierea contactului cu zona montană. Datorită acestui fapt, structura adâncă este foarte complicată. Structura geologică a teritoriului este alcătuită din două formațiuni foarte diferite, atât prin compoziție, cât și prin evoluție; o formațiune bazală, compusă din fundamentul cristalin-magmatic și sedimente paleozoice, și o formațiune alcătuită din sedimente neogene. În cuprinsul formațiunii bazale întâlnim roci epimetamorfe reprezentate prin șisturi cloritoase, șisturi sericitoase și șisturi cuarțitice. Aceste roci ocupă partea de nord-vest a teritoriului localității și se continuă spre vest de Pecica și la sud de Mureș, unde devin dominante în alcătuirea formațiunii bazale. Adâncimea de apariție a șisturilor, în apropiere de Turnu, este de cca 1000 m și se scufundă spre vest, în zona Nădlac, atingând adâncimea de 3000 m. În partea de sud-est a teritoriului localității, și în continuare spre est, ca formațiune bazală apare un complex grezo-conglomeratic de culoare roșie cu aspect arcozian, afectat de un metamorfism incipient local cu trecere spre filite. Acestui complex, prin corelare cu alte formațiuni asemănătoare i s-a atribuit vârsta permiană cu eventuale treceri în triasicul inferior. Acest complex apare în adâncimile cele mai mici din formațiunea bazală, între 900 și 1000 m, formând partea cea mai ridicată în sectorul Sederhat - Sântoma - Arad Vest. În partea de nord-est apare un corp granitic de dimensiuni mari, care formează subasamentul zonei Turnu - Iratoș și se continuă pe teritoriul Ungariei, apărând la adâncimi cuprinse între 1000 - 1050 m. Corpul granitic și fundamentul șistos nu se influențează reciproc, astfel se presupune că s-au format în același timp, înaintea permianului.

Peste formațiunea bazală se dispun transgresiv și discordant sedimentele neozoice reprezentate prin depozite de vârstă miocenă și pliocenă. Aceste sedimente mulează formațiunea bazală. Depozitele miocene superioare au grosimi reduse de 50 - 60 m, situate mai cu seamă peste zonele mai ridicate ale fundamentului și sânt alcătuite din calcare organogene, calcare oolitice, calcare cretoase și gresii calcaroase. Peste sedimentele miocene se dispune o stivă groasă de sedimente pliocene, care reprezintă umplutura finală a bazinului Pannonic. Pliocenul inferior este reprezentat prin marne, având în baza lor un complex gros de marno-calcare. Grosimea pachetului inferior variază între 300 - 400 m. Pliocenul superior este o alternanță de nisipuri și argile slab consolidate, care în partea lor superioare trec în depozite cuaternare. Grosimea pachetului variază între 600 - 700 m pe teritoriul comunei Secusigiu. Cuaternarul este reprezentat prin cuaternarul inferior – pleistocen -, format din depozite lacustre, argile amestecate cu pietrișuri și nisipuri, apoi depozite eoliene formate din loess, depozite loessoide (3-15 m), nisipuri și cuaternarul superior – holocen- format din terasele inferioare din aluviuni și soluri, având o grosime medie de 20 m.

Aceste formațiuni geologice, în marea lor majoritate au și importanță economică (zăcăminte de hidrocarburi). Un fenomen caracteristic bazinului Pannonic este gradientul geotermic ridicat, astfel, la adâncimi relativ mici, avem temperaturi mai mari ca în alte zone, astfel în zonele cu sedimente groase peste 2000 m putem obține ape fierbinți. În zona orașului Pecica grosimea sedimentelor este mai redusă, deci și aceste surse sunt mai modeste. Din intercalațiile grezoase ale pliocenului inferior se pot obține ape mezotermale folosibile în

scopuri terapeutice sau de agrement. Nisipurile pliocen superioare și cuaternare sunt o sursă importantă de apă potabilă

Amplasamentul lucrării se afla în partea de sud a localității Secusigiu pe Strada 3, stradă paralelă cu drumul județean DJ 682, strada 3 are lungimea de 1584 m, intersecțiilor cu străzile adiacente sunt modernizate. Zona de amplasament a străzii local analizate nu este afectată de fenomene evidente de instabilitate sau eroziune.

1.3 Actul administrativ prin care a fost aprobat studiu de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de investiții: Nu e cazul

1.4 Ordonatorul principal de credite: Comuna SECUSIGIU

1.5 Investitorul: Comuna SECUSIGIU

1.6 Beneficiarul investiției: Comuna SECUSIGIU

1.7 Elaboratorul proiectului tehnic de execuție:

S.C. MAX PROVISION ENERGY S.R.L. Arad

2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBATE IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE

2.1 PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI CUPRINZÎND:

a) Amplasamentul

Amplasamentul lucrării se afla în partea de sud a localității Secusigiu pe Strada 3, stradă paralelă cu drumul județean DJ 682, strada 3 are lungimea de 1584 m, intersecțiilor cu străzile adiacente sunt modernizate. Zona de amplasament a străzii local analizate nu este afectată de fenomene evidente de instabilitate sau eroziune.

b) Topografia

Studiu topografic a fost realizat de o societate de specialitate prin ing. Daniel BAGRIN și au fost puse la dispoziție pe suport magnetic.

c) Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Relieful localității Secusigiu este un relief de câmpie.

Unitatile geomorfologice sunt reprezentate de zona de câmpie.

Din punct de vedere geologic satul Secusigiu este situat in Depresiunea Panonica care cuprinde formatiuni de paleozolic-la cuaternar sub forma de nisipuri si argile.

In muntii Highis-Drocea aceasta formatiune formeaza zona central unde se gasesc cuarțite, calcare cristaline si este strabatuta de roci granitice.

Din punct de vedere al precipitatiilor atmosferice, zona studiata are valori de 600 - 700 mm, in luna iunie (luna cea mai ploioasa) inregistrandu-se valori intre 70-80 mm, iar in luna februarie (luna cea mai secetoasa) inregistrandu-se valori intre 30-40 mm

Clima este temperat continentală, cu ierni blande si precipitatii suficiente tot timpul anului.

Din punctul de vedere al căilor de comunicație din zonă, STAS 1709/1 – 90 situează amplasamentul în zona de tip climateric I, cu valoarea indicelui de umiditate $Im = -20...0$

d) Geologia și seismicitatea

Caracteristicile geotehnice ale amplasamentului

Amplasamentul cercetat se situează în localitatea Secusigiu, pe strada 3.

Studiul geotehnic a fost realizat de către ing. geolog Ileana JAMBOR. În studiul geotehnic anexat la prezenta documentație se poate urmări poziția forajelor și sondajelor în raport cu limitele terenului prospectat.

Zona cercetată face parte din Câmpia de Vest, pe terasa râului Mureș și are un aspect plan stabil.

Adâncimea de îngheț-dezgheț, conform STAS 6054 - 77, este de cca. 60 cm.

Fenomenul de îngheț poate să apară în zona din luna noiembrie, iar ultimul îngheț în luna martie.

Din punctul de vedere al căilor de comunicație din zonă, STAS 1709/1 – 90 situează amplasamentul în zona de tip climateric I, cu valoarea indicelui de umiditate $Im = -20...0$

Cercetarea terenului, stratificația, caracteristici fizico-mecanice

Având în vedere scopul pentru care se elaborează studiu geotehnic (modernizare stradă), geologia regiunii și prevederile STAS 1242/1–89, s-a apreciat că este necesar un număr de 3 foraje care este descris în studiul geotehnic.

O mai bună imagine a stratificației întâlnite poate fi urmărită în Fișa forajului din studiul geotehnic anexat.

Condiții seismice

Condițiile seismice, stabilite de Normativul P100-1 / 2013 sunt următoarele:

- accelerația terenului : $a_g=0.20g$
- perioada de colt : $T_c=0.7\text{sec.}$
- zona seismică: D

Apa subterană

Nivelul apei subterane variază în funcție de volumul precipitațiilor din zonă, neinterceptându-se în momentul realizării forajelor la cota de -2,50 m față de terenul adiacent.

e) Devierea și protejările de utilități afectate

Pentru realizarea investiției nu sunt necesare devieri de rețele sau lucrări de protejare a rețelelor existente. În cazul în care acestea există și nu sunt cunoscute de către proiectant, se va sista lucrările în zona respectivă și se va anunța atât proiectantul, dirigintele de șantier și beneficiarul lucrării cât și deținătorul utilităților respective.

f) Sursele de apă, energia electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Fiind o lucrare de infrastructură rutieră, nu se impune racordarea la sursele de apă, energie electrică și alte surse, pentru organizarea de șantier sursa de energie electrică va fi de genul acumulatori sau grup electrogen, iar sursa de apă potabilă va fi de tipul îmbuteliată.

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

Calea de acces la stradă se realizează din străzile adiacente acesteia.

h) Căile de acces provizorii

Nu este cazul.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

2.2 SOLUȚIA TEHNICĂ CUPRINZÂND:

a) Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiție

Strada 3 din loc. Secusigiu, prevăzută a se realiza are o lungime de 1584 m și lățimea părții carosabile de 4,00 m, respectiv acostamente de $2 \times 0,50$ m. Lucrările propuse constau în

pregătirea stratului suport (a pietruirii existente), așternerea unui strat din piatră spartă de 15 cm grosime pe toată lățimea platformei drumului, realizarea îmbrăcăminte bituminoase într-un singur strat de 6 cm grosime din mixtură asfaltică tip BA16, aducerea la nivel a acostamentelor și realizarea marcajului lateral pe ambele părți.

- Categoria de importanță	D
- Lungime totală	1584,00 m
- Lungime amenajată (fără intersecții)	1564,00 m
- Lățime platformă	5,00 m
- Lățime parte carosabilă	4,00 m
- Lățime acostamente	2 x 0,50 m
- Profil transversal cu pantă unică	
- Panta transversală curentă	2,50%
- Pantă transversală pe acostamente	4,00%

b) Varianta constructivă de realizare a investiției

Pentru realizarea străzii se vor realiza următoarele lucrări:

- Pregătirea și compactarea stratului existent;
- Realizarea stratului superior de fundație din piatră spartă împănată de 15 cm grosime pe toată lățimea platformei drumului;
- Realizarea stratului de uzură din B.A.16 de 6,0 cm grosime;
- Completarea acostamentelor;
- Realizarea marcajului rutier longitudinal lateral.

Lucrările prevăzute vor respecta cerințele impuse în caietele de sarcini, caiete de sarcini anexate prezentei documentații.

c) Trasarea lucrărilor

Înainte de a începe lucrările, constructorul pe baza proiectului de execuție trebuie să procedeze la operațiuni de pichetaj și de jalonare din zona accesului care permit:

- să se materializeze pe teren toate obiectivele incluse în investiție;
- să se materializeze pe teren traseul lucrării; traseul va fi marcat clar pe sol.
- Antreprenorul are obligația de a materializa pe șantier axele principale ale bazei de trasare, în cazul în care acest lucru nu poate fi materializat se va fixa un martor, fiind răspunzător de corectitudinea operației.
- Antreprenorul are obligația să protejeze și să pastreze cu grijă toate reperele, bornele sau alte obiecte folosite la trasarea lucrărilor, în scopul valorificării acestora.

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Paza materialelor și a utilajelor din șantier și protejarea lucrărilor executate, cad în sarcina executantului lucrării.

e) Organizarea de șantier

Pentru această lucrare nu se va realiza nicio bază pentru organizarea de șantier.

j) ANTEMĂSURĂTOAREA

Antemăsurătorile au fost întocmite pe baza planurilor de situație, profiluri longitudinale și transversale precum și pe baza planșelor de detaliu, acestea au fost încadrate în articole de norme de deviz, antemăsurătoare stă la baza devizului analitic (formularul F3).

II MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI

b) MEMORIU DRUMURI

Proiectul este elaborat în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare privind proiectarea și realizarea investițiilor de infrastructură, cu utilizarea materialelor în totalitate ecologice și locale.

Elementele caracteristice a străzii sunt :

- Categoria de importanță	D
- Lungime totală	1584,00 m
- Lungime amenajată (fără intersecții)	1564,00 m
- Lățime platformă	5,00 m
- Lățime parte carosabilă	4,00 m
- Lățime acostamente	2 x 0,50 m
- Profil transversal cu pantă unică	
- Panta transversală curentă	2,50%
- Pantă transversală pe acostamente	4,00%

- Elementele geometrice în plan

În cadrul acestei documentații s-a avut în vedere respectarea STAS 863-85 în ceea ce privește amenajarea curbilor în plan și spațiu, corelate cu cerința exprimată de beneficiar ca proiectarea să urmărească utilizarea atât a unei viteze de proiectare cât și a unui grad de siguranță și confort ridicate precum și ca traseul proiectat să urmărească cât mai fidel traseul existent.

Amenajarea elementelor geometrice în plan s-a făcut pentru o viteză de proiectare de 30 km/h, din punct de vedere al tronsoanelor de stradă reduse, aprox. 300 m între-e străzile adiacente.

Din punct de vedere al elementelor geometrice în plan traseul s-a proiectat în aliniament așa cum se poate vedea în planurile de situație. Axa străzii s-a proiectat astfel încât traseul inițial să fie urmărit, corelat cu limitele de proprietate, precum și cu alinierea față de stâlpii de electricitate existenți.

- Profilul longitudinal

Din punct de vedere al elementelor geometrice în profil longitudinal traseul s-a proiectat astfel încât să fie realizată structura rutieră proiectată, respectiv să se îmbunătățească condițiile de trafic pe traseul studiat.

Linia roșie s-a proiectat cu respectarea prevederilor STAS 863-85 și a Ordinului de aprobare a Normelor metodologice privind proiectarea drumurilor nr. 45/1998 al MLPAT.

Linia roșie s-a proiectat astfel încât volumele de umplutură, săpătură să fie cât mai mici, urmărind în mare parte configurația drumului inițial, ținând cont de necesitatea evacuării apei cât mai rapide de pe platforma drumurilor.

Linia roșie alcătuită din rampe, pante și paliere prezintă discontinuități în punctele de schimbare a declivităților care pot fi mai mult sau mai puțin accentuate, în funcție de declivitățile adiacente și valoarea lor. Pentru a se asigura o circulație comodă precum și vizibilitatea necesară, discontinuitățile mari ($m > 0,50\%$) se elimină, prevăzându-se la trecerea de pe o declivitate pe alta, racordarea lor prin curbe circulare simetric așezate față de punctul de schimbare a declivităților.

Racordările în plan vertical pot fi convexe, la care centrul curbei de racordare se găsește sub nivelul racordării și concave, la care centrul curbei de racordare se află deasupra curbei de racordare.

Panta în profil longitudinal este cuprinsă între 0,07% ... 0,75%.

- Profilul transversal tip

Din punct de vedere al elementelor geometrice în profil transversal străzile s-au proiectat ca străzi secundare, cu următoarele caracteristici:

- Categoria de importanță	D
- Lungime totală	1584,00 m
- Lungime amenajată (fără intersecții)	1564,00 m
- Lățime platformă	5,00 m
- Lățime parte carosabilă	4,00 m
- Lățime acostamente	2 x 0,50 m
- Profil transversal cu pantă unică	
- Panta transversală curentă	2,50%
- Pantă transversală pe acostamente	4,00%

Structura rutieră proiectată are următoarea alcătuire:

- 6 cm strat de uzură din beton asfaltic tip BA16;
- 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă împănată;
- 30 ... 35 cm structură rutieră existentă.

- Dispozitive de scurgere și evacuare a apelor pluviale

Evacuarea apelor pluviale de pe platforma drumului se va realiza natural prin pantele transversale acestea fiind dirijată spre laterale (drum în ușor rambleu).

- Siguranța circulației

Se va realiza marcajul rutier lateral marginal cu linie întreruptă.

Pe perioada execuției lucrărilor constructorul va lua măsurile de semnalizarea punctului de lucru conform Ordinului MT/MI 1124/411/2000.

- Devierea și protejările de utilități aferente

Pentru realizarea investiției nu sunt necesare devieri de rețele sau lucrări de protejare a rețelelor existente.

Calitatea în construcții

Se vor respecta prevederile din Legea 10, cu privire la calitatea în construcții;

Se vor respecta cerințele de calitate A4, B2, D.

Trebuie îndeplinite condițiile de calitate ale materialelor ce intră în compunerea structurii rutiere, acestea trebuie să fie însoțite de certificate de calitate.

PROTECȚIA MEDIULUI

Realizarea proiectului precum și utilizarea străzii nu constituie sursa de poluare. Activitățile ce fac obiectul prezentului proiect nu au un impact semnificativ sau redus asupra mediului, având în vedere că nu intra sub incidența HG 445/2009 sau a art. 28 din OUG 57/2007 aprobată prin Legea 49/2011. Realizarea proiectului va duce la îmbunătățirea unor factori de mediu după cum urmează:

Protecția calității apelor

Prin realizarea proiectului se va înlătura posibilitatea infiltrării apelor pluviale în zona străzilor sau în zonele învecinate acestuia.

Apa pluvială se va colecta prin șanturi și rigole și se vor deversa la podețele proiectate, evitându-se stagnarea apei de ploaie, sub formă de balti, pe traseul străzii.

Atât pe perioada construirii cât și în perioada de exploatare se va ține seama de protecția mediului față de eventualele poluanți din aceste perioade.

Protectia aerului

Nu este afectată calitatea aerului.

Protectia impotriva zgomotului si vibratiilor

Prin realizarea trotuarului nu influențează negativ asupra zgomotului și vibrațiilor.

Protectia solului si subsolului

Sursele de poluare in perioada de executie sunt generate de:

- traficul auto prin scurgeri accidentale de produse petroliere in timpul operatiilor de alimentare sau datorita starii tehnice defectuoase a utilajelor si echipamentelor de transport si montaj.
- depozitarea materialelor de constructii si a deseurilor pe suprafete de teren neimpermeabilizate.

Reducerea impactului asupra solului si subsolului se realizeaza prin utilizarea mijloacelor de transport si montaj in stare buna de functionare si depozitarea controlata a reziduurilor si a materialelor de constructii. In perioada de executie, poluarea solului si subsolului variaza de la negativ moderat la neglijabil.

Gospodarirea deseurilor

Deseuri rezultate in perioada de executie.

In perioada de executie pot rezulta urmatoarele tipuri de deseuri: pamant de decoperta, de excavatie, materiale de constructii, resturi conducte, conductori, tamplarie, uleiuri uzate.

Pana la transportul deseurilor generate in decursul desfasurarii lucrarilor pe santier, colectarea, transportul si depozitarea temporara sau definitiva a acestora se va face conform prevederilor HG nr. 856 din 16.08.2002 privind evidenta gestiunii deseurilor si aprobarea listei cuprinzand deseurile, inclusiv deseurile periculoase.

Vehiculele care asigura transportul surplusului de materiale rezultate din sapaturi sau materiale ramase din procesul de executie vor fi riguros verificate pentru a preintampina imprastierea acestora pe traseu si vor avea roțile curatate la iesirea din zona santierului. Pentru muncitorii de pe santier se vor asigura closete ecologice cu tanc etans vidanjabil.

Colectarea selectiva a deseurilor se va face prin pubele specializate. Se vor respecta prevederile Legii nr. 426/2001 si HG 856/2002.

Protectia ecosistemelor terestre si acvatice

Nu se afecteaza ecosistemele terestre si acvatice.

Gospodarirea substantelor toxice si periculoase

Prin prezentul proiect nu se genereaza substante toxice si periculoase.

Protectia impotriva radiatiilor

Prin realizarea proiectului nu se produc radiatii.

Protectia solului si a subsolului

Nu se afecteaza solul si subsolul.

Se respecta prevederile ordinului 756/1997 si ordinul 592/2002.

DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE, GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTITIEI:

Lucrările prevăzute a se realiza în prezenta documentație s-au eșalonat pe o perioadă de 12 luni.

III BREVIAR DE CALCUL

Conform verificării structurii rutiere la îngheț – dezgheț și dimensionarea structurii rutiere la oboseală.

IV CAIETE DE SARCINI

Caietele de sarcini sunt întocmite pentru toate operațiile de lucrări, în conformitate cu standardele în vigoare și adaptate la situația reală din teren, caietele de sarcini sunt anexate la documentație.

V LISTELE CU CANTITĂȚILE DE LUCRĂRI

S-au întocmit antemăsurătorile de unde rezultă clar cantitățile de lucrări, acestea au fost încadrate în articole de norme de deviz, pe baza acestora s-au întocmit Listele cu cantitățile de lucrări (formularul F3) și listele cu consumul de materiale (formular F6), listele cu consumul de manoperă (formular F7) listele cu consumul de ore de funcționare utilaje (formular F8) listele cu consumul privind transportul (formular F9). Antemăsurătorile și listele de cantități precum și extrasele sunt anexate.

Fiecare ofertant (antreprenor) va oferta propriile distanțe de transport de la sursă la șantier, fiecare ofertant are dreptul la propriile norme cu privire la manoperă și utilaje, distanța de transport al pământului, molozului se va oferta la 5 km

Conform Ordinului nr. 1568 din 15.10.2002 „Ghid privind elaborarea devizelor la nivel de categorii de lucrări și obiecte de construcții pentru investiții realizate din fonduri publice” indicativ P91/1-02

2.2.2. Executanții (ofertanții) au deplină libertate de a-și prevedea în ofertă propriile consumuri și tehnologii de execuție, cu respectarea cerințelor cantitative și calitative prevăzute în proiectul tehnic, în Caietul de sarcini și în alte acte normative în vigoare care reglementează execuția lucrărilor.

2.2.3. Ca reper, indicatoarele de norme de deviz seria 1981 și indicatoarele de norme de deviz seria 1981 revizuite și completate după 1998, pot fi folosite în mod orientativ atât de proiectant cât și de ofertant în descrierea lucrărilor, a condițiilor de măsurare a lucrărilor, a evaluării resurselor necesare și a consumurilor specifice de materiale, manoperă și utilaje.

Intocmit,
Ing. dipl. Aurel **COLDEA**



VIZAT,
IJC ARAD

PROGRAMUL DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR ÎN FAZE DETERMINANTE

Pentru obiectivul:

MODERNIZARE STRADA 3 DIN, LOCALITATEA SECUSIGIU

Comuna SECUSIGIU

în calitate de beneficiar – reprezentat prin:

S. C. MAX PROVISION ENERGY S. R. L. ARAD

în calitate de proiectant de specialitate – reprezentat prin ing. dipl. Aurel COLDEA

.....
în calitate de executant – reprezentat prin

În conformitate cu Legea nr.10/1995, HG 766/1997, HG 279/1999, Ordinul MLPAT 31/N/1995 și normativelor tehnice în vigoare, se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor.

Nr. crt.	Faza din lucrare supusă obligatoriu Controlului	Metoda de control	Participă la control	Documentul de atestare a controlului
1.	Predare amplasament	Obs.+măs.	B.,E.P.	P.V.
2.	Natura terenului de fundare	Obs.+măs.	B.,E.	P.V.
3.	Strat de fundatie din piatra sparta	Obs.+măs.	B.,E.,I.,P.	P.V.F.D.
4.	Imbracaminte bituminoasa	Obs.+măs.	I.,B.,E.,P.	P.V.R.
5.	Recepție la terminarea lucrărilor	Obs.+măs.	I.,B.,E.,P.	P.V.T.L.

NOTAȚII: B – beneficiar și/sau inspector de șantier
E - executant
P - proiectant
I - inspector de specialitate – Inspekția de Stat în Construcții
P.V. - proces verbal
P.V.F.D. - proces verbal pentru faze determinante
P.V.R. - proces verbal de recepție
P.V.T.L. - proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor

BENEFICIAR,
COMUNA
SECUSIGIU

PROIECTANT,
S.C. MAX PROVISION ENERGY S.R.L.

CONSTRUCTOR,



PROGRAM DE URMĂRIRE CURENTĂ A COMPORTĂRII ÎN EXPLOATARE A CONSTRUCȚIEI

Urmărirea curentă este o activitate de urmărire a comportării construcțiilor care constă din observarea, examinarea și investigarea modului în care se comportă și reacționează construcția sub influența factorilor de exploatare și acțiunii agenților mediului înconjurător.

Scopul acțiunii de urmărire este acela de stabilire și cunoaștere permanentă a stării tehnice a construcției în vederea stabilirii lucrărilor de întreținere și respectiv a lucrărilor de reparații necesare pentru aducerea structurii de rezistență a drumului la condițiile tehnice corespunzătoare cerințelor traficului.

Urmărirea curentă sau supravegherea tehnică se aplică permanent pe toată perioada de existență fizică a construcției.

Programul de urmărire curentă se desfășoară pe toată durata de exploatare a drumului și în mod obligatoriu după fiecare eveniment deosebit (cutremure, accidente rutiere cu lovirea elementelor anexe, transporturi excepționale etc.) care are drept scop stabilirea stării tehnice și utilizarea datelor pentru o administrare optimizată a drumului dar cel puțin o dată pe an.

a) Urmărirea curentă se efectuează anual prin examinare vizuală directă și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanente sau temporare.

Instrucțiunile de urmărire curentă a comportării vor cuprinde în mod obligatoriu următoarele:

Urmărire curentă anuală:

- starea suprafeței părții carosabile;
- scurgerea apelor și starea șanțurilor;
- starea infrastructurilor, suprastructurilor podețelor;

Se va convoca în mod excepțional o inspecție extinsă asupra construcției, urmată, dacă este cazul, de o expertiză tehnică, în cazul unor evenimente deosebite cum sunt:

- cutremure cu grad de seismicitate mai mare de 7 (SR 11100/1-93)
- explozii
- după efectuarea unui transport greu (autorizat sau neautorizat)
- constatarea unor degradări grave (tasări, deformații vizuale)
- inundații, viituri

b) Zonele de observație și punctele de măsurare sunt cele specificate în programul de urmărire;

c) Pentru amenajări și observații și măsurători nu sunt necesare amenajări speciale (scări de acces, platforme, balustrade);

d) Programul de măsurători, prelucrări și interpretări este cel stabilit prin programele, normele și instrucțiunile în vigoare;

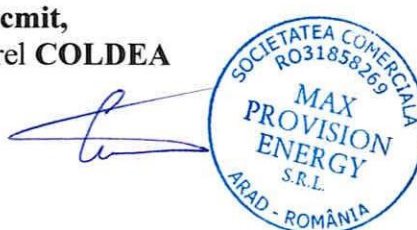
e) Modul de prelucrare primară este înregistrarea datelor în "Jurnalul evenimentelor" din cadrul "Cărții tehnice", compararea cu rezultatele anterioare și informarea sau raportarea ierarhică;

f) Modalități de transmitere a datelor: scrisori, adrese, faxuri, poșta electronică;

g) Procedura de atenționare și alarmare în cazul constatării posibilității producerii unei avarii se realizează prin semnalizări rutiere specifice siguranței circulației de avertizare, restricționare, ocolire și interdicere/închidere, după gravitate, cu anunțarea I.G.P – Serviciul circulației .

Personalul însărcinat cu activitatea de urmărire – responsabilul cu urmărirea comportării curente în timp a construcției va întocmi rapoarte trimestriale și anuale care vor fi menționate și în "Jurnalul evenimentelor" care face parte din "Cartea tehnică a construcției"

Întocmit,
ing.dipl. Aurel COLDEA



VERIFICAREA LA OBOSEALĂ A STRUCTURILOR RUTIERE

A. Verificarea la oboseală a structurii rutiere pe casetă

Determinarea traficului de calcul în vehicule - osie standard de 115 kN – OS115

$$N_{OS115} = 365 \times 10^{-6} \times 12 \text{ ani} \times 1,0 \times (100+120)/2 = 0,482 \text{ m.o.s.}$$

1. Caracteristicile materialelor

3a. Caracteristicile materialelor sectoare omogene

- teren – P4 Argilă
 - regim hidrologic mediocru 2b
 - tipul climatic I
- $E_5 = 70 \text{ MPa}$
 $\mu = 0,30$
- fundație de balast
 - $h_4 = 10 \text{ cm}$
 - $E_4 = 0,20 \times 100^{0,45} \times 70 = 111 \text{ MPa}$
 - $\mu = 0,27$
- strat de piatra sparta
 - $h_2 = 35 \text{ cm}$
 - $E_1 = 400 \text{ MPa}$
 - $\mu = 0,27$
- Strat de uzura din BA16
 - $h_1 = 6 \text{ cm}$
 - $E_1 = 3600 \text{ MPa}$
 - $\mu = 0,35$

2. Calculul deformațiilor specifice și a tensiunilor cu programul CALDEROM -2000

Sector omogen:

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN
 Presiunea pneului 0.625 MPa
 Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3600. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 7.00 cm
 Stratul 2: Modulul 400. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 20.00 cm
 Stratul 3: Modulul 173. MPa, Coeficientul Poisson .000, Grosimea 35.00 cm
 Stratul 4: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .000 și e semifinit

R E Z U L T A T E:		D E F O R M A T I E	
R	Z	R A D I A L A	V E R T I C A L A
cm	cm	microdef	microdef

.0	-6.00	.170E+03	-.284E+03
.0	6.00	.170E+03	-.117E+04
.0	-52.00	.221E+03	-.434E+03
.0	52.00	.221E+03	-.588E+03

Verificarea comportării la oboseală

- sub straturile bituminoase

$$N_{adm} = 4,27 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3,97} = 4,27 \times 10^8 \times 180^{-3,97} = 0,596 \text{ m.o.s.}$$

$$RDO = N_{OS115} / N_{adm}^{\frac{0,482}{0,569}} = 0,847$$

$$RDO_{adm} = 1,00 \quad - \text{drum comunal si strazi rurale}$$

$$RDO = 0,847 < RDO_{adm} = 1,00$$

Condiție îndeplinită

- la nivelul patului drumului

$$\epsilon_{z adm} = 600 \times N_{OS115}^{-0,27} = 600 \times 0,596^{-0,27} = 690 \text{ microdeformații}$$

$$\epsilon_z = 588 < \epsilon_{z adm} = 690$$

Condiție îndeplinită

Întocmit,
ing.dipl. Aurel **COLDEA**



VERIFICAREA LA ÎNGHEȚ – DEZGHEȚ A COMPLEXULUI RUTIER

1. Adâncimea de îngheț (STAS 1709/1 - 1990)

- pământ coeziv	P 4 - argilă prăfoasă
- sensibilitatea la îngheț	sensibil
- tipul climatic	I
- zonă	ses
- condiții hidrologice	4b
- indice de îngheț (fig. 5 STAS 1709/1-90):	350
- adâncimea de îngheț în terenul de fundare	$z = 65 \text{ cm}$

2. Adâncimea de îngheț în structura rutieră

- balast:	$10 \text{ cm} \times 0,80 = 8,00 \text{ cm}$
- piatră spartă strat existent:	$18 \text{ cm} \times 0,75 = 13,50 \text{ cm}$
- piatră spartă strat proiectat:	$15 \text{ cm} \times 0,75 = 11,25 \text{ cm}$
- beton asfaltic strat proiectat:	$6 \text{ cm} \times 0,50 = 3,00 \text{ cm}$
	$H_{sr} = 49 \text{ cm} \quad H_e = 35,75 \text{ cm}$

$$\Delta z = H_{sr} - H_e = 49,0 \text{ cm} - 35,75 \text{ cm} = 12,75 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = Z + \Delta z = 65,00 \text{ cm} + 12,75 \text{ cm} = 77,75 \text{ cm}$$

$$k = \frac{H_e}{Z_{cr}} = 35,75 / 77,75 = 0,46 > k_{min} = 0,45 \text{ (conf. tabel 4 din STAS 1709/2-90)} \Rightarrow$$

Complexul rutier verifică la îngheț-dezghet

Întocmit,
ing. dipl. Aurel COLDEA



GRAFIC DE EXECUȚIE
MODERNIZARE STRADA 3 DIN, LOCALITATEA SECUSIGIU

Grupa de obiecte	Esalonare calendaristica 12 luni - executie											
Denumire obiect	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pregatirea stratului suport												
Asternerea stratului din piatra sparta												
Realizarea imbracamintei bituminoase												
Completare acostamente												
Marcaje rutiere												

Proiectant,
SC MAX PROVISION ENERGY SRL



ANTEMASURATOAREA nr. 01
MODERNIZARE STRADA 3

Lungime strada	1584.00	m
Lungime fara intersectii	1564.00	m

Se scad intersectiile amenajate

Nr. crt.	Simbol	Denumirea articolelor de lucrări								U.M.	Cantitatea
0	1	2								3	4
1	TsE06B1	Pregatirea platformei drumului (compactare pat drum)								100 mp	86.02
		1564.0	x	5.50			=	8602.00	mp		
2	DA12B1	Strat de fundatie din piatra sparta pentru drumuri cu asternere mecanizata								mc	1243.4
		1564.0	x	5.30	x	0.15	=	1243.38	mc		
3	TRA01A100	Transportul pietrei la punctul de lucru								t	2652
		1243.4	x	1.5	x	1.422	=	2652.13	t		
4	TRA05A05	Transportul apei la punctul de lucru								t	187
		1243.4	x	1	x	0.15	=	186.51	t		
5	DB01C1	Curatirea mecanica în vederea aplicarii îmbracamintii bituminoase								mp	6412
		1564.0	x	4.10			=	6412.40	mp		
6	DB02D1	Amorsarea stratului suport cu emulsie bituminoasa								100 mp	64.12
		1564.0	x	4.10			=	6412.40	mp		
		Total					=	6412.40	mp		
7	DB16H1	Strat de uzura din BA16 executat mecanizat (6 cm grosime)								mp	9525
		1564.0	x	4.06	x	6/4.	=	9524.76	mp		
8	2600418	Beton asfaltic tip BA16								t	977.9
		9524.8	x	0.094			=	895.33	t		
		1564.0	x	4.06	x	0.013	=	82.55	t		
							=	977.88	t		
9	TRA01A45	Transportul mixturii asfaltice la punctul de lucru								t	977.9
		977.9					=	977.9	t		
10	DA11A1	Strat de fundatie din piatra sparta pentru drumuri cu asternere manuala								mc	189.8
		Acostamente									
		1564.00	x	1.00	x	0.06	=	93.84	mc		
		Racord accese									
		6.00	x	0.20	x	80	=	96.00	mc		
							=	189.84	mc		
11	TRA01A100	Transportul pietrei la punctul de lucru								t	464
		189.8	x	1.5	x	1.628	=	463.59	t		
12	TRA05A05	Transportul apei la punctul de lucru								t	47
		189.8	x	1	x	0.25	=	47.46	t		
13	DF16A1	Marcaj longitudinal								km	1.564
		1564.0	x	2		0.5	=	1564.00	m		
14	DF24A1	Semnalizare rutiera provizorie pe timpul executiei lucrarii								pct	1
		1	pct								
15	DF27A1	Piloti pentru dirijarea circulatiei rutiere								ore	30
		1	x	30			=	30.00	ore		
16	TRA04A45	Transportul utilaje cu remorca trailer								t	120
		Autogreder									
		Buldoexcavator									
		Compactor 1									
		Compactor 2									
		Repartizator finisor									
		60.00	x	2	(dus - intors)		=	120.00	t		

Intocmit,
ing. dipl. Aurel COLDEA



CAIET DE SARCINI

pentru

STRAT RUTIER DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice pentru realizarea și recepția straturilor de fundație din piatră spartă mare împănată cu split sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale, agricole sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

2. Prevederi generale

Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect de 20 cm, conf. STAS 6400). Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează pe un strat de fundație din balast cu grosimea după compactare de min. 10 cm (conf. STAS 6400). La rândul lui stratul din balast se va realiza dacă este necesar peste un strat de formă care să asigure o capacitate portantă la nivelul patului drumului corespunzătoare (modul de elasticitate dinamic de min. 80 MPa).

Stratul inferior realizat din balast trebuie să preia și rolul drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuarea apei pe taluzurile de rambleu sau în dispozitivele de colectare a apelor de la marginea platformei din debleu.

În situații particulare când terenul de fundare și nivelul apelor subterane o impun, stratul de fundație din balast trebuie să preia și rolul anticapilar, caz în care grosimea acestuia după compactare va fi de min. 15 cm.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Acesta este obligat să efectueze, la cererea dirigintelui de șantier, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, dirigințele de șantier va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

3. Condiții de calitate pentru materiale

Agregatele naturale folosite, conform normelor românești, pentru realizarea straturilor de fundație din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru stratul de fundație din piatră spartă mare, 63...80 mm:

- piatră spartă 63...80 mm în stratul superior;

- split 16...25 mm pentru împănarea stratului superior ,

- nisip grăunțos sau savură 0...8 mm ca material de protecție. Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior care se realizează este un macadam sau din beton de ciment.

b. Pentru stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal: piatră spartă amestec optimal 0...63 mm.

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

Agregatele naturale folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1 și 2 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Condițiile de admisibilitate pentru balastul folosit la realizarea stratului inferior de fundație sunt corespunzătoare caietului de sarcini pentru „Straturi de fundație din balast”.

Tabelul 1. Condiții de admisibilitate pentru nisip.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate:		
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabelul 2. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort Caracteristica	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule:	5	5				5	5
- rămân pe sita superioară (d_{max}), %, max.	-	10				10	10
- trec prin sita inferioară (d_{min}), %, max.							
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10				10	-
Forma granulelor:	-	35				35	35
- coeficient de formă, %, max.							
Coeficient de impurități :	1	1				1	1
- corpuri străine, %, max.	-	3				nu este cazul	
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.							
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30				corespunzător clasei rocii	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	-	6				3	nu este cazul

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, în proporții bine determinate prin încercări preliminare, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și fig 1. Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator.

Tabelul 3. Condiții de admisibilitate pentru piatra spartă amestec optimal.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63 (0-40)
Granulozitate	să se înscrie în limitele din tabelul 4, respectiv fig. 1
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), %, min.	30
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

Tabelul 4. Limite de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, în %, din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ..., în mm					
		0,02	0,2	8	16	40	63
0-40	inferioară	0	3	42	60	90	-
	superioară	3	14	65	80	100	-
0-63	inferioară	0	4	35	48	75	90
	superioară	3	10	55	70	90	100

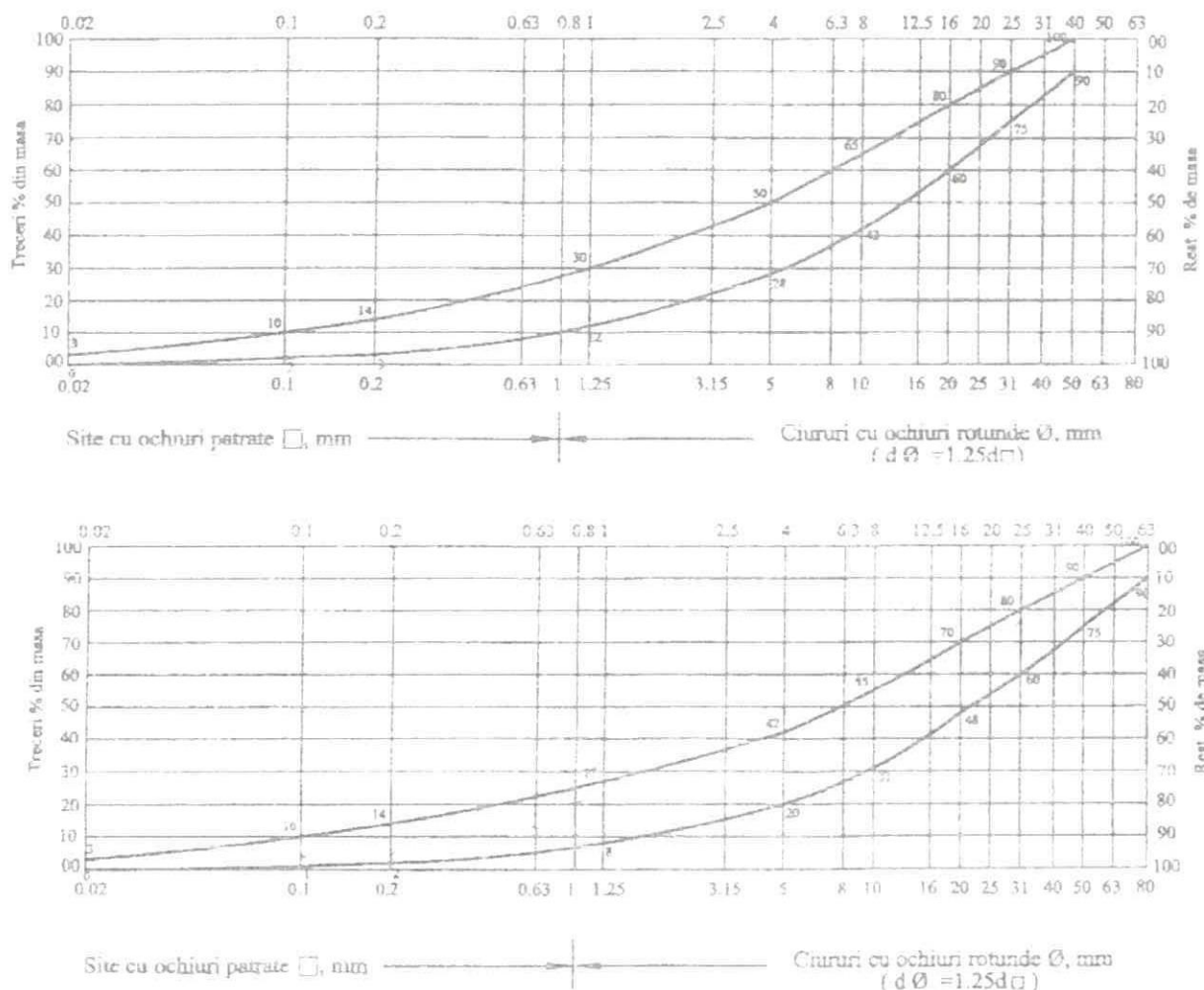


Fig. 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-63.

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 2 (pentru piatră spartă).

Agregatele naturale se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora. Aprovizionarea agregatelor naturale la locul punerii în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că acestea au calitatea corespunzătoare.

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

Controlul calității agregatelor naturale de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor naturale astfel:

- într-un dosar vor fi reținute certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercările pe agregate naturale) se vor reține rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

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

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

4. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Controlul calității se face de către antreprenor prin laboratorul său, sau laboratorul cu care are încheiat un contract pentru derularea încercărilor specifice, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

5. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Caracteristicile de compactare pentru piatra spartă amestec optimal se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor modificat, în kg/m^3 ;

- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Pentru piatra spartă mare 63-80 nu se determină caracteristicile de compactare prin încercarea Proctor.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;

- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 nu se poate determina gradul de compactare. Cilindrarea se consideră încheiată atunci când rulourile compactorului nu mai lasă nici un fel de urmă pe suprafața stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în fața ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

6. Măsurile preliminare

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 pe întreaga lățime a părții carosabile se va începe numai după definitivarea lucrărilor la stratul inferior de fundație din balast, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

La realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente și a stratului inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea acestora în registrul de șantier.

Tabelul 5. Metode de determinare și frecvența minimă a încercărilor.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	-
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	o probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	o probă la max. 500 cm pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2
Uzura cu mașina tip Los Angeles și cu mașina micro-Deval	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 SR EN 1097-1

NOTĂ. 1. Particularitățile privind determinarea granulozității conform SR EN 13242+A1 rămân identice cu cele descrise în Caietul de sarcini pentru realizarea straturilor din balast.

2. Conform standardul european SR EN 13242+A1, furnizorul trebuie să certifice calitatea produsului livrat printr-o gamă mai extinsă de determinări care urmăresc stabilirea caracteristicilor fizice-mecanice și chimice ale agregatelor produse.

7. Experimentarea realizării stratului de fundație

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului de fundație.

Experimentarea se va realiza pe același strat de fundație inferior din balast ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același teren de fundare, același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tonsoane de probă în lungime de min. 30 m și lățime de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintelui de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determina numărul minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui w_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

Determinarea gradului de compactare se va efectua doar pe straturi de fundație din piatră spartă amestec optimal.

În cazul stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din compactoare ușoare și compactoare mijlocii, a numărului minim de treceri pentru cilindrarea la uscat până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea înclăștării optime. Pentru straturile de fundație din piatră spartă mare, verificarea compactării se realizează prin supunerea la strivire (prin aruncarea în fața ruloului compactorului) a unor pietre de aceeași natură petrografică ca și piatra utilizată în strat și cu dimensiunea de cca 40 mm. Compactarea se consideră terminată dacă pietrele respective sunt strivite, fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume :

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;
- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{Q}{S} \quad [m] \quad (2)$$

în care:

Q este volumul pietrei sparte pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m^3 ;

S - suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m^2 .

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris în registru de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

8. Realizarea straturilor de fundație

Realizarea stratului rutier de fundație din piatră spartă mare 63-80 presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și compactarea la uscat a pietrei sparte. Până la înclăștarea pietrei sparte compactarea se efectuează cu compactoare cu rulouri netede de 60 kN, după care operația se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 100...140 kN;
- împănarea suprafeței cu split 16-25 în două reprize, urmată de compactare;

- umplerea prin înnoire a golurilor rămase cu savură 0-8 sau nisip, urmată de compactare.

Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel stabilit pe sectorul experimental.

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

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

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se necesită următoarele operații:

- stabilirea proporțiilor din amestec pentru fiecare sort de piatră spartă, astfel încât să se obțină o curbă de granulozitate care să respecte condițiile menționate anterior;

- determinarea în laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;

- realizarea amestecului într-o fabrică cu min. 4 predozatoare (instalație de nisip stabilizat), inclusiv cu asigurarea umidității optime de compactare;

- transportarea materialului cu autobasculante și punerea lui în operă preferabil cu răspânditoare-finișoare;

- compactarea stratului, preferabil cu compactoare cu pneuri sau vibratoare. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor de suprafață.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează. Suprafețele de denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată și așternerea pietrei sparte amestec optimal pe un strat suport acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiță de gheață.

9. Controlul calității lucrărilor

În timpul execuției straturilor de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau din piatră spartă amestec optimal se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 6, cu frecvența menționată în același tabel.

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea agregatelor naturale utilizate;

- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă pe piatră spartă amestec optimal)

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

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile care este de 250 sutimi de mm.

Tabelul 6. Frecvența determinărilor necesare pentru verificarea calității stratului.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform STAS
1	Încercarea Proctor modificat pe strat de piatră spartă amestec optimal	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare pe strat de piatră spartă amestec optimal	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	min. 3 pct. pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 pct. pentru suprafețe > 2000 m ² de strat	1913/15 12.288
6	Verificarea compactării prin încercarea cu granule de piatră spartă aruncate în fața compactorului	min. 3 încercări la o suprafață de 2.000 m ²	6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativ CD 31

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile de la pct. 5 al prezentului caiet de sarcini pentru straturi din piatră spartă amestec optimal. Frecvența verificărilor va fi cea prezentată în tabelul 6, iar valorile admisibile sunt următoarele:

- pentru drumuri publice de clasă tehnică I, II și III:
 - 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 98 %, în cel mult 5 % din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III ;
- pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V:
 - 98 %, în cel puțin 93 % din punctele de măsurare;
 - 95 % în toate punctele de măsurare.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în prezentul caiet de sarcini.

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1.500 m² suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterea limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;

- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, conform proiectului. Abaterea limită la pantă este ± 4 %, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

- declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămintei sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm față de cotele proiectului;

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și denivelările admise nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm față de cotele proiectate.

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

11. Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

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

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273.

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

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din piatră spartă și piatră spartă amestec optimal.
SR EN 13242+A1-2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 13043-2003/AC-2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 12620+A1-2008	Agregate pentru beton.
SR EN 933/1-2008 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.
SR EN 933/2-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor

SR EN 933/3-2012 (engleză)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SR EN 933/4-1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933/8:2012 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 1097/1-2011 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/13-1982	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 6400-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
STAS 4606-1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
HG 343-2017	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

Intocmit,
Ing. dipl. Aurel COLDEA



CAIET DE SARCINI
ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE CILINDRATE
EXECUTATE LA CALD

CAPITOLUL I

GENERALITĂȚI

Secțiunea 1

Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale

Art. 1. Prezentul caiet de sarcini se referă la mixturile asfaltice care se utilizează pentru stratul de uzură, stratul de legătură, precum și pentru stratul de bază conform SR EN 13108-1, SR EN 13108-5 respectiv SR EN 13108-7 și stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

- **La aceasta lucrare se va utiliza mixtura asfaltă de tip:, B.A.16 pentru stratul de uzură.**

Art. 2. Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea și întreținerea drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurilor rutiere.

Mixtura pentru uzura căii pe poduri, podețe, va avea aceleași performanțe cu cea din calea curentă.

Art. 3. Modul principal de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental menționat în SR EN 13108 - 1, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în acest caiet de sarcini.

Condițiile pentru materialele de bază sunt obligatorii, abaterile de la compozițiile de referință se vor face numai în cazuri justificate tehnic, cu acordul proiectantului și al beneficiarului.

Art. 4. Mixtura asfaltică utilizată la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest caiet de sarcini și este stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic. Enunțurile din tabelele 1, 2 și 3 reprezintă nivelul minim de cerințe.

Art. 5. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

Art. 6. La execuția structurilor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene :

- SR EN 13108 - 1 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice.
- SR EN 13108 - 5 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.
- SR EN 13108 - 7 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică poroasă (drenantă).

Secțiunea 2

Definiții și terminologie

Art. 7. Mixtura asfaltică la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, de regulă prin compactare la cald.

Art. 8. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură, stratul de legătură, precum și pentru stratul de bază.

Art. 9. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

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

În unele cazuri, la propunerea proiectantului, îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, respectiv stratul de uzură.

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

Art. 11. Denumirea simbolică a mixturilor asfaltice se va face pe baza caracteristicilor curbei granulometrice, respectiv tipul de mixtură, mărimea granulei maxime și clasa tehnică a drumului. Pentru identificarea mixturii, se va specifica clasa de penetrație a bitumului în funcție de zona climatică și de trafic.

Tabelul 1. Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 - versiunea engleză (franceză)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnica a străzii	Tip mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Φ
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V/ III, IV	8** 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V / IV	8** 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul liant	SMA Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP Φ	MAP Φ rul liant	PA (ED, BBD) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	V / IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31.5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5

* Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi.

** BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale.

Exemple de notare a mixturilor asfaltice:

Simbol: BADPS 22,4

Notare: BADPS 22,4 leg. 50/70 cu aditiv de adezivitate = beton asfaltic deschis cu pietriș sortat cu granula maximă de 22,4 mm, pentru strat de legătură, cu bitum 50/70 și cu aditiv pentru adezivitate.

Simbol: MAS 11,2

Notare: MAS 11,2 rul. 50/70 cu aditivi de adezivitate, fibre și granule polimer = mixtura asfaltică stabilizată cu granula maximă de 11,2, pentru strat de uzură cu bitum 50/70 și cu aditivi pentru adezivitate, fibre și granule polimer.

Simbol: MAP 16

Notare: MAP 16 rul. PMB 45/80 - mixtura asfaltică poroasă cu granula maximă de 16 pentru strat de uzură cu bitum modificat 45/80.

Art.12. Pentru execuția straturilor de uzură (rulare), conform tabelului 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului / categoria tehnica a străzii:

- beton asfaltic cu criblură, beton asfaltic cu pietriș concasat, conform SR EN 13108-1;
- mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust, cu conținut ridicat de bitum și aditivi de stabilizare - conform SR EN 13108-5;
- mixturi asfaltice poroase, cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea nivelului de zgomot - conform SR EN 13108-7.

Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică poroasă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

Art.13. Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SR EN 13108 – 1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnica a străzii (tabelul 3):

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

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

3.	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

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

Tabelul 4 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

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

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

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

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

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

Art.17. Pentru aplicarea acestui normativ se utilizează termenii și definițiile corespunzătoare din: SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004 dintre care, în principal:

- *Criblura*: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- *Pietriș concasat*: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- *Pietriș sortat*: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- *Nisip natural*: Agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0...2 mm;
- *Nisip de concasaj*: Agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0...2 mm.

Secțiunea 3 Referințe normative

Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului caiet de sarcini. Pentru referințele nedatate se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

SR EN 13043:2003	<i>Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.</i>
SR EN 13043:2003/AC:2004	<i>Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.</i>
SR EN 13808:2013	<i>Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice.</i>
SR EN 14023:2010	<i>Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile bitumurilor modificate cu polimeri.</i>
SR EN 1428:2012	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope.</i>
SR 61:1997	<i>Bitum. Determinarea ductilității.</i>
SR EN 1429:2013	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduului pe sita al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere.</i>
SR EN 12607-1:2015	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT</i>
SR EN 12607-2:2015	<i>Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT</i>
SR EN 12591:2009	<i>Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.</i>
SR EN 13036-1:2010	<i>Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei</i>
SR EN 13036-4:2012	<i>Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.</i>
SR EN 13036-7:2004	<i>Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar.</i>
SR EN 13036-8:2008	<i>Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală.</i>
SR EN ISO 13473-1:2004	<i>Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii.</i>
SR EN 933-1:2012	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.</i>

SR EN 933-2:1998	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.</i>
SR EN 933-3:2012	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare</i>
SR EN 933-4:2008	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.</i>
SR EN 933-5:2001	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere.</i>
SR EN 933-5:2001/A1:2005	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate.</i>
SR EN 933-7:2001	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.</i>
SR EN 933-8+A1:2015	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.</i>
SR EN 933-9 + A1:2013	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea partilor fine. Încercare cu albastru de metilen.</i>
SR EN 1097-1:2011	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).</i>
SR EN 1097-2:2010	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.</i>
SR EN 1097-5:2008	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată.</i>
SR EN 1097-6:2013	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor.</i>
SR EN 1367-1:2007	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet.</i>
SR EN 1367-2:2010	<i>Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.</i>

SR EN 1744-1+A1:2013	<i>Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică.</i>
SR 10969:2007	<i>Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.</i>
STAS 863:1985	<i>Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.</i>
STAS 10144/3-1991	<i>Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare.</i>
SR 4032-1:2001	<i>Lucrări de drumuri. Terminologie.</i>
SR EN 196-2:2013	<i>Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului.</i>
SR EN 12697-1:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.</i>
SR EN 12697-2:2016	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității.</i>
SR EN 12697-6:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-8:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-11:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum</i>
SR EN 12697-12:2008	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-12:2008/ C91:2009	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-13: 2002	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii</i>
SR EN 12697-17 + A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă</i>
SR EN 12697-18: 004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.</i>
SR EN 12697-22+A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.</i>

SR EN 12697-23:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase</i>
SR EN 12697-24:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.</i>
SR EN 12697-25:2006	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.</i>
SR EN 12697-26:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.</i>
SR EN 12697-27:2002	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.</i>
SR EN 12697-29:2003	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.</i>
SR EN 12697-30:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact.</i>
SR EN 12697-31:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie.</i>
SR EN 12697-33+A1:2007	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placa.</i>
SR EN 12697-34:2012	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.</i>
SR EN 12697-36:2004	<i>Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor imbracamintii asfaltice.</i>
SR EN 13108-1:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice</i>
SR EN 13108-1:2006/C91: 2014	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.</i>
SR EN 13108-5:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic</i>
SR EN 13108-5:2006/AC:2008	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.</i>
SR EN 13108-7:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.</i>
SR EN 13108-7:2006/AC: 2008	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.</i>

SR EN 13108-20:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip</i>
SR EN 13108-20:2006/ AC:2009	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.</i>
SR EN 13108-21:2006	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică .</i>
SR EN 13108-21:2006/ AC:2009/C91:2014	<i>Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.</i>
CD 155-2001	<i>Reglementarea tehnică Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne, aprobat prin ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.625 din 23.10.2003, publicat în Monitorul Oficial al României nr. 786/07.11.2003</i>
PD 162-2002	<i>Reglementarea tehnică Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane, aprobat prin ordinul ministrului transporturilor construcțiilor și turismului nr. 622 din 23.10.2003 și publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr.786/07.11.2003.</i>
PCC 022-2015	<i>Reglementarea tehnică Procedura pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi, aprobat prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821 din 27.04.2015 publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 341/19.05.2015.</i>
PCC 019-2015	<i>Reglementarea tehnică Procedura pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi, indicativ PCC 019 – 2015, aprobată prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr 91 din 02.06.2015, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I nr.485 bis/02.07.2015.</i>

CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1

Agregate

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

(2) Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț – dezgheț și să nu conțină corpuri străine.

Art.20. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele 5, 6, 7 și 8.

Tabelul 5. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1

2. ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.		25 (A ₂₅)	SR EN 933-3
3. ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.		25 (SI ₂₅)	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine		nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.		1,0 (f _{1,0})*0,5 (f _{0,5})	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I-III	cat.th.str. I-III	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th.dr. I-III	cat. th. str. I-III	SR EN 1097-1
		cls. th.dr. IV-V	cat. th. str. IV	
8. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.		2 (F ₂) 20	SR EN 1367-1
9. ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.		6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)		95 (C _{95/1})	SR EN 933-5

* agregate cu granula de maximum 8mm

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

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

Tabelul 6. Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d _{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine,	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %, max.	10 (f ₁₀)	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933 -9

*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a caror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.

Tabelul 7. Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d _{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d _{min}), %, max.	1-10 10(G _c 90/10)	1-10 10(G _c 90/10)	SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 (C _{90/1})	SR EN 933-5
3. ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A ₂₅)	25 (A ₂₅)	SR EN 933-3
4. ⁽¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI ₂₅)	25 (SI ₂₅)	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual

6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.		1,0 ($f_{1,0}$)* / 0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)* / 0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th.dr. I-III cat. th. str. I-III	-	20 (LA ₂₀)	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat.th. str. IV	25(LA ₂₅)	25(LA ₂₅)	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 (M _{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M _{DE} 20)	20 (M _{DE} 20)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max.		2 (F ₂)	2 (F ₂)	SR EN 1367-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %		6	6	SR EN 1367-2
* agregate cu granula de max 8mm					
⁽¹⁾ forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă					
⁽²⁾ rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2					

Tabelul 8 - Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: - corpuri străine, - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine, (valoarea de albastru), max	2	SR EN 933-9
* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde: d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității.			

Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 5.

Art.21. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri / padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

Art.22 Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie să aparțină seriei de bază plus seria 1 - conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm și 0,125 mm.

Art.23. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;

sau

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

Art.24. (1) În șantier, se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 5, 6, 7 și 8, la fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

(2) În cazul criblurilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezgheț se va efectua pe loturi de max. 3000t.

Secțiunea 2

Filer

Art.25. Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerințelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Art.26. Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 9.

Tabel 9. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	conținut de carbonat de calciu	≥ 90 % categorie cc ₉₀	SR EN 196-2
2	granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2 100 0,125 min.85 0.063 min.70	SR EN 933-1-2
3	conținut de apă	max.1%	SR EN 1097-5
4	particule fine nocive	valoarea vb _f g/kg categorie ≤ 10 vb _f 10	SR EN 933-9

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

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

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

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

Secțiunea 3

Lianți

Art. 28. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

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

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

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

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

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

Art.32. Bitumul 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 va aditiva cu agenți de adezivitate.

Art.33. Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului, se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).

Art.34. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se va depozita separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiile tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări până la momentul preparării mixturii.

Art.35. Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

Art.36. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau alte

documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică).

Art.37. La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din tabelul nr.10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivității, conform art.33, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Tabel 10. Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținutul de liant rezidual	min.58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sita de 0,5mm	≤0,5 %	SR EN 1429

Secțiunea 4 Aditivi

Art.38. Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul normativ se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

Art.39. (1) Conform SR EN 13108-1, paragrafului 3.1.12 aditivul este *“un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”*.

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

Art.40. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerințelor de performanță specificate.

Art.41. Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață, în vigoare.

CAPITOLUL III PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1 Compoziția mixturilor asfaltice

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

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

Tabelul 11. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate

1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

Art.44. (1) La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și de bază se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural. Din amestecul total de nisipuri sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază.

(2) Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

Art.45. Limitele conținutului de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12 – Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA16 BAPC16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 ...4 mm), %	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

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

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

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

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

Tabelul 14 – Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice

stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125 ...4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	treceri, %	
	22,4	-	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
	0,063	8...12	9...12

Tabelul 15 – Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase **MAP16 ***

Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceri, %
22.4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

*Limitele sunt orientative, se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 18 și 22.

Art.47. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat / acreditat ținând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care, din studiul de dozaj rezultă un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 16 – Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
uzură (rulare)	MAS11,2	6,0
	MAS16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA16	5,7
	BAPC16	5,7
	MAP16	4
legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2

bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0
-------------	---	-----

Art.48. (1) Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³.

(2) Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650 / d$, unde “d” este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³ și se determină conform SR EN 1097-6.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Secțiunea 2

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

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

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

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

Art.57. (1) Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 17.

(2) Absorbția de apă se va determina conform metodei din Anexa B care face parte integrantă din normativul AND 605.

(3) Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A și SR EN 12697-23, conform condițiilor din tabelul 17.

Tabelul 17 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 °C, KN,	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, min. KN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	min. 80
2.	Mixtură asfaltică poroasă	5,0...15	1,5...4,0	2,1	-	min. 60
3.	Beton asfaltic deschis	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	min. 80
4.	Anrobat bituminos	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	min. 80

Art.58. (1) Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, în funcție de strat (stratul de uzură, de legătură și de bază), se vor încadra în valorile limită din tabelele 18, 19, 20, 21 și 22.

(2) Încercările dinamice, care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul normativ, sunt următoarele:

a) Rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

- **Viteza de fluaj și fluajul dinamic** al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;

- **Viteza de deformație și adâncimea fâgașului**, determinate prin încercarea de ornieraj se realizează pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

b) Rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E sau prin una din celelalte metode precizate de SR EN 12697-24;

c) Modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din

mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;

d) Volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabelul 18–Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
		I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic)		
	- deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	20 000 1,0	30 000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1.	Rezistența la deformări permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
		I-II	III-IV
		I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistența la oboseală , epruvete trapezoidale sau prismatice, $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
		I-II	III-IV
		I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10

1.2.	Rezistența la deformății permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, maxim - viteza de deformație la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, maxim	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4.	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală , epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

Note:

1) Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, precizați în tabelele 18, 19 și 20, sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.

2) La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide.

Art.59. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 21, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime, astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

Art.60. (1) Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

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

(3) Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

(4) Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

Tabelul 21 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	
1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2.	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3.	Test Shellenberg, %, max.	0,2
4.	Sensibilitate la apă, % min.	80

Art.61. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 17 și 22.

Tabelul 22 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

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

Secțiunea 3 Caracteristicile straturilor gata executate

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

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

Gradul de compactare. Absorbția de apă

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

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

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

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

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

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

Tabelul 23 – Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

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

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Art.67. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se va verifica pe minimum două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

Art.68. Rezistența la deformații permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformație la orniere și adâncimii fâgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 18.

Elemente geometrice

Art.69. Condițiile de admisibilitate și abaterile limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 24.

Art.70. La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizată. Nu se admit abateri **în minus** față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

Tabelul 24. Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de bază 22,4 - strat de bază 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiș - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN	- conform PD 162 - conform STAS 863	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare
	- drumuri/străzi	- conform STAS 10144/3	adoptat
* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor pct. 2.3 din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin ordinul ministrului transporturilor nr. 1296/2017, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 746 / 18.09.2017.			

Art.71. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

Art.72. (1) Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează, pentru:

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

Tabelul 25 – Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătură, bază	

1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4.1.	Aderența suprafeței – unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coeficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ ≥ 0.57	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

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

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

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

(4) Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT, cât și adâncimea medie a macrotexturii.

(5) Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând minim 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea

adâncimii macrotexturii se va efectua în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

CAPITOLUL IV

PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

Secțiunea 1

Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Art.73. (1) Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic a dispozitivelor de măsură și control.

(2) Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

(3) Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108-21

Art.74. (1) Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
			Temperatura, °C		
35/50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50/70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70/100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

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

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

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

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

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

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

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

SECȚIUNEA 2

Lucrări pregătitoare

Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

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

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

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

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

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

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

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

Amorsarea

Art. 82. – (1) La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru.

(2) Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regula cantitatea de liant.

(3) În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de 0,3...0,5 kg/m².

SECȚIUNEA 3

Așternerea mixturilor asfaltice

Art.83. Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

Art.84. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, aşternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport şi temperatura exterioară de minimum 15°C, pe o suprafaţă uscată.

Art.85. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie şi se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art.86. (1) Aşternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepţia lucrărilor în spaţii-înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operaţie. Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat şi pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

(2) Certificarea conformităţii echipamentelor de asternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

Art.87. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămasă necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operaţie se va executa în afara zonelor pe care există, sau urmează a se aşterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 94.

Art.88. (1) Mixturile asfaltice trebuie să aibă la aşternere şi compactare, în funcţie de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

(2) În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilităţii mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute acestia vor avea la bază specificaţii tehnice conform legislaţiei şi reglementărilor tehnice în vigoare.

Art.89. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 27.

Tabelul 27 – Temperaturile mixturii asfaltice la aşternere şi compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârşit
bitum rutier 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
bitum modificat cu polimeri 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

Art.90. Aşternerea se va executa pe întreaga lăţime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finishor cu grinzi de nivelare şi precompactare de lungime corespunzătoare.

Art.91. Grosimea maximă a mixturii aşternute printr-o singură trecere nu poate depăşi 10 cm.

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

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

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

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

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

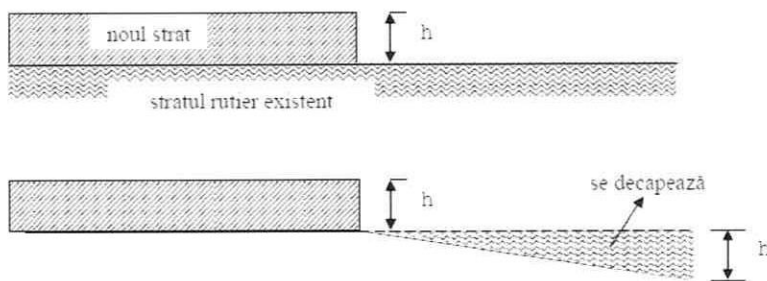
(3) În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzură (rulare).

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

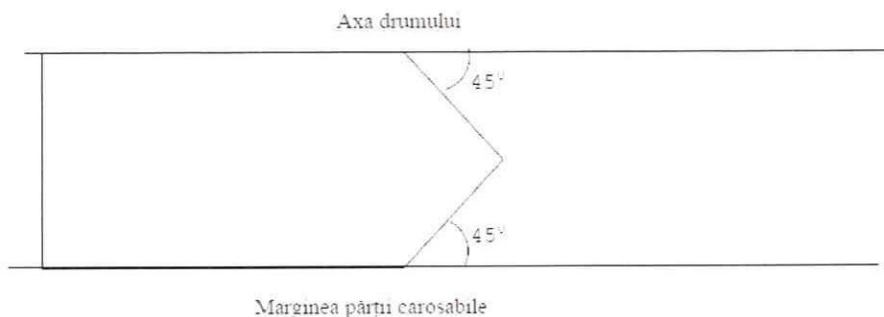
(5) Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întreșut.

Art.95. (1) Legătura transversală dintre un strat rutier nou și un strat rutier existent al drumului se va executa 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%.

(2) În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va efectua prin amorsarea suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).



Racordarea în profil longitudinal a stratului nou cu stratul existent



Racordarea în plan a stratului nou cu stratul existent

Art.96. Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcăminte bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Art.97. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neprotejat. Stratul de binder va fi acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

Secțiunea 4 **Compactarea mixturii asfaltice**

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

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

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

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

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

Art.100 Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă, de către un laborator

autorizat / acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

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

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

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

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
uzură	10	4	12
legătură	12	4	14
bază	12	4	14

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

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

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

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

CAPITOLUL V

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează în etapele prevăzute în secțiunile 1 – 4. :

Secțiunea 1

Controlul calității materialelor

Art.105. Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului normativ, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției, conform capitolului II și art. 51 din capitolului III și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest normativ.

Secțiunea 2

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

Art.106. Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operații:

1. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:
 - funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru*;
 - funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic*.
2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:
 - temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent*;
 - temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: *permanent*;
 - temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: *permanent*.
3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:
 - pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv*;
 - temperatura exterioară: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv*;
 - temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13*;
 - modul de execuție a rosturilor: *zilnic*;
 - tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic*.
4. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:
 - granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă) conform SR EN 12697-2: *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice*;
 - conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru*;
 - compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: *zilnic*.
5. Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:
 - compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
 - caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normativ (vezi tabelul 30)

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 21 și 22, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 29.

Tabelul 29. Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate	31,5	± 5
	22,4	± 5
	16	± 5
Treceri pe sita de:	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4

(mm)	2	± 3
	0,125	$\pm 1,5$
	0,063	$\pm 1,0$
Bitum		$\pm 0,2$

Art.107. Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 30 – Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 19 și tabel 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabel 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asphalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art.106 pct. 4 și 5	La transpunerea pe stația de asphalt a dozajelor proiectate în laborator, se va verifica respectarea dozajului de referință.
		compoziția mixturii conform art.106 pct. 4 și 5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.

3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin o dată pe zi	caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall - conform tabel 22	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare	conform tabel 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
	10 000 m ² executați, - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ²		
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 18 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime făgaș, cu respectarea art.67 și art.68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
6.	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min.1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 20	Stratul de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabel 25	Toate straturile executate

9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvență: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție
----	--	--

SECȚIUNEA 3

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

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

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

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

(3) Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintului de șantier din sectoarele cele mai defavorabile.

Art.109. – (1) Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

(2) Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

(3) Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Art.110. Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

Art.111. Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 272/1994 și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor, indicativ PCF 002, aprobată prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr.1370/2014, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr.576 din 01.08.2014

SECȚIUNEA 4

Verificarea elementelor geometrice

Art.112. (1) Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, constă

în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recultate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabelului 23 și conform tabelului 24;
- verificarea profilului transversal: - se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

(2) Nu se admit abateri în minus față de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată stratul se reface conform proiectului.

CAPITOLUL VI **RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

SECȚIUNEA 1 **Recepția la terminarea lucrărilor**

Art.113. (1) Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 343/2017 cu modificările și completările ulterioare.

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

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

SECȚIUNEA 2 **Recepția finală**

Art. 114. Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului 343/2017 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

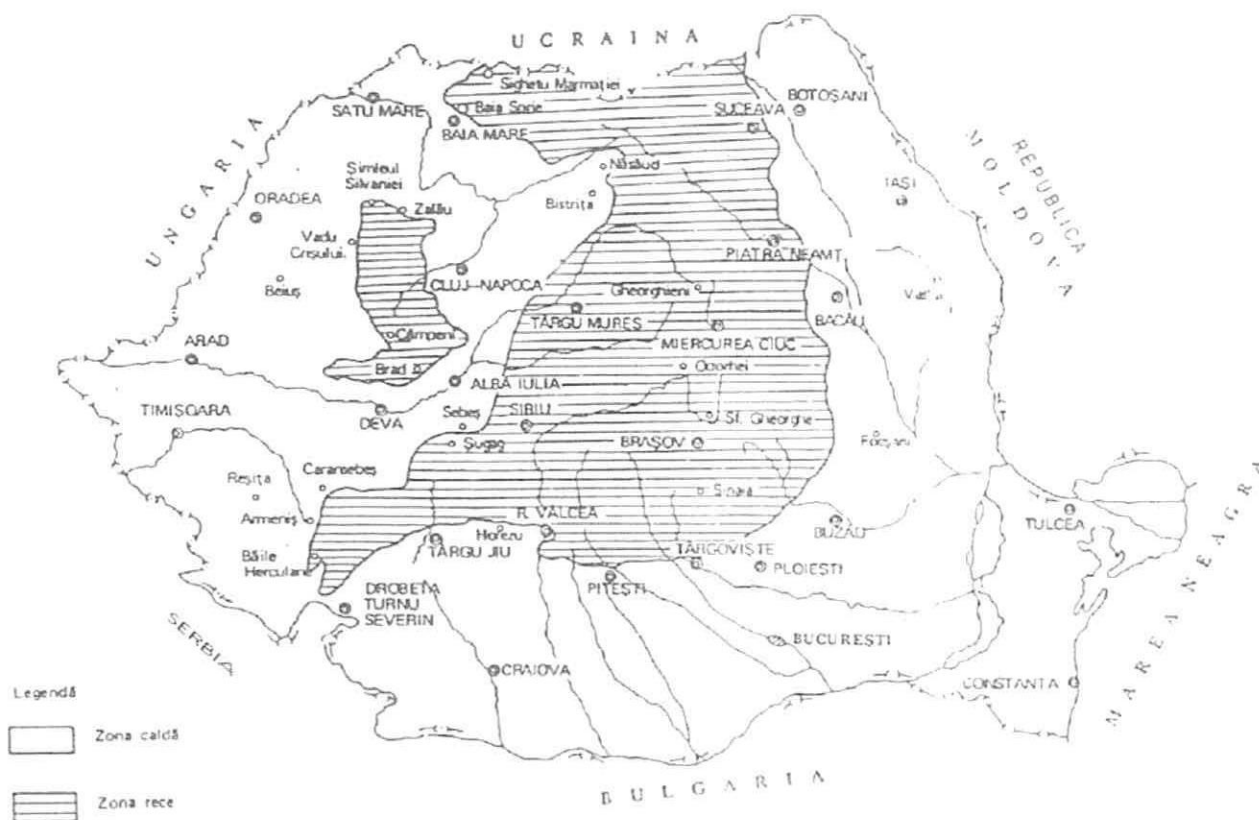
Art. 115. Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în *Anexa 2*, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în *Anexa 3* la *Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor*, în termenele prevăzute în acestea.

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

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

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

Anexa A (normativa)
Harta cu zonele climatice



B. Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtură asfaltică, la menținerea în apă sub vid și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

B1 Aparatură

- a) Etuvă;
- b) Balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg, cu clasa de precizie III;
- c) Aparat pentru determinarea absorbției de apă alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid), pompă de vid (trompă de apă), vacuummetru cu mercur, vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mmHg după circa 30 minute.

B2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maxim 20 °C până la masă constantă.

Notă: Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minim 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1 %.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se mențin timp de 1 oră, în apă, la temperatura de 20 °C $\pm$ 1 °C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m_2).

Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20 °C $\pm$ 1 °C, se așează capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului astfel ca după circa 30 minute să se obțină un vid între 15...20 mmHg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de 20 °C $\pm$ 1 °C, timp de 2 ore, la presiune atmosferică.

Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m_4).

Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

$$V_1 = \frac{m_3 - m_4}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

B3 Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele formule:

- a) În cazul în care volumul inițial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V_1):

- Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{m_3 - m_u}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

- Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_u) / \rho_w}{(m_1 - m_2) / \rho_w} \cdot 100 \quad (\%)$$

b) În cazul în care volumul final (V_f) este mai mare ca volumul inițial (V_i):

- Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

- Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{\{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]\} / \rho_w}{(m_1 - m_2) / \rho_w} \cdot 100 \quad (\%)$$

în care:

m_u - masa epruvetei după uscare, cântărită în aer, în grame;

m_1 - masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în aer, în grame;

m_2 - masa epruvetei după 1 oră menținere în apă, cântărită în apă, în grame;

m_3 - masa epruvetei, după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m_4 - masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

ρ_w - densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

$$\rho_w = 1,00025205 + \frac{7,59xt + 5,32xt^2}{10^6} \quad (\text{cm}^3)$$

Abaterea valorilor individuale față de medie nu trebuie să fie mai mare de $\pm 0,5\%$ (procente în valoare absolută).

Întocmit,
Ing. dipl. Aurel COLDEA



CAIET DE SARCINI - MARCAJE RUTIERE

CAPITOLUL I GENERALITATI

1.1 Obiect si domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini cuprinde conditii obligatorii de realizare a marcajelor rutiere in conformitate cu prevederile legislatiei de circulatie rutiera si a standardelor referitoare la semnalizarea rutiera.

1.2 Prevederi generale

Executarea marcajelor rutiere si calitatea acestora trebuie sa corespunda prevederilor seriei de standarde privind Semnalizarea rutiera - Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera (SR 1848- 7/2015), precum si a O.U.G. 195/2002 privind circulatia pe drumurile publice, cu modificarile si completarile ulterioare.

Executantul va realiza prin mijloace proprii sau prin colaborare cu unitati de specialitate efectuarea incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Executantul este obligat ca la cererea beneficiarului sa efectueze pe cheltuiala sa verificari suplimentare fata de cele prevazute in prezentul caiet de sarcini.

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

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini beneficiarul va dispune refacerea marcajelor necorespunzatoare pe cheltuiala executantului si aplicarea masurilor prevazute de contract si de reglementarile legale in vigoare.

CAPITOLUL II TIPURI DE MARCAJE

2.1 Marcaje longitudinale

Marcajele longitudinale pentru separarea sensurilor de circulatie, delimitarea benzilor, delimitarea partii carosabile sunt reprezentate prin:

- linie simpla sau dubla
- linie discontinua simpla sau dubla
- linie dubla compusa dintr-o linie continua si una discontinua
- marcaje diverse

Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulatie se executa, de regula, din linie discontinua simpla iar in unele cazuri se folosesc linii continue sau linii formate dintr-o linie continua si una discontinua pentru a permite depasirea ei numai de catre vehicule care circula pe unul din sensuri. Dimensiunile si modurile de pozare a marcajelor longitudinale de separare a sensurilor de circulatie, functie de diverse situatii, sunt prezentate conform figurii 1 b,c,e,g,f din SR 1848-7/2015 privind marcajele rutiere.

Marcajele longitudinale pentru locuri periculoase, in mod special pentru sectoarele de drum cu vizibilitate redusa (drum cu obstacole pe partea carosabila, poduri si podete inguste, intersectii de drumuri, treceri la nivel cu calea ferata) se executa cu linii continue de tip E si linii duble de tip F conform figurii 1 din SR 1848-7/2015, atunci cand nu este asigurata distanta minima de vizibilitate, "dmin" din tabelul 1 din SR 1848-7/2015 privind marcajele rutiere.

Marcajele longitudinale de delimitare a partii carosabile se executa cu linie simpla discontinua cu lungimea de 1,0 m si distanta dintre linii de 1,0 m. Pentru delimitarea benzilor de accelerare, decelerare sau viraj, de benzile curente de circulatie, marcajul longitudinal se executa cu linie simpla discontinua.

2.2 Marcaje transversale si diverse

Marcajele de traversare pentru pietoni se executa prin linii paralele cu axa caii, cu latimea de 40 cm si lungimea de 3,0 m, cand viteza de apropiere $V < 50$ km/h si 4,0 m lungime cu 40 cm latime cand $V > 50$ km/h, iar distanta dintre linii este de 60 cm conform figurii 29 din SR 1848-7/2004 privind marcajele rutiere.

Marcajele de oprire se executa printr-o linie continua, avand latimea de 0,40 m si se amplaseaza astfel incat, din locul de oprire sa fie asigurata vizibilitatea in intersectie.

Marcajele de cedare a trecerii se executa cu o linie discontinua si poate fi precedata de un triunghi.

CAPITOLUL III

CONDITII TEHNICE PENTRU VOPSELE SI MICROBILE DE STICLA

CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR DE MARCAJ

3.1 Conditii tehnice pentru vopsele si microbile

Vopselele de marcaj de culoare alba, sunt formate intr-un singur component, realizand pelicula prin uscare la aer. Nu se admite vopseaua lichida in amestec cu microbile. Vopseaua de marcaj se aplica pe drum, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia, a microbilelor de sticla. Pulverizarea cu microbile de sticla, se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Operatiile de pulverizare, vopsea si microbile, se executa practic concomitent, cu aceeasi masina de marcaj. Marcajele longitudinale vor fi executate cu masini de marcat cu pulverizare concomitenta a microbilelor in stratul umed de vopsea, dotate cu seturi de doua pistoale (vopsea + microbile) care sa realizeze simultan linii duble continue si discontinue. Totodata se specifica faptul ca marcajele transversale se vor efectua cu masini de marcat cu gabarit redus, (in scopul neperturbarii traficului) cu pulverizare concomitenta a microbilelor.

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, cu timp de depozitare in ambalaj de minim 12 luni.

Vopseaua speciala pentru marcaje rutiere ce urmeaza a fi aplicata va trebui sa aiba Acordul Tehnic emis de un institut european de specialitate (BAST, AETEC, etc.) / INCERTRANS sau echivalent, indeplinind concomitent urmatoarele caracteristici minime tehnico-constructive: - vopsea pe baza de solvent organic, alba, monocomponent cu uscare la aer; - aspect uniform omogen si fara incluziuni straine; - densitate la 20 °C -minim 1,5 g/cm³ ; - masa solida: minim 75%; - timp de redare a circulatiei la temperaturi de 200°C: maxim 20 min. - grosimea peliculei ude de vopsea 600 microni; - rezistenta la uzura pentru minim 2 MIO de rulaje - minim 85% Microbilele ce vor intra in componenta vopselelor speciale pentru marcaje vor trebui sa indeplineasca concomitent urmatoarele caracteristici tehnico-constructive: - indice de reflectie: min. 1,5 - timp de redare a circulatiei: max. 20 min (la fel ca la vopsea)

3.2. Controlul calitatii materialelor de marcaj

Utilajele folosite pentru marcaj trebuie sa fie capabile sa execute lucrarile in conformitate cu caietul de sarcini.

Probele martor sigilate, se pastreaza in locuri adecvate, conform timpului de viata in ambalaj, recomandat de fabricant (min. 12 luni).

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 catre reprezentanti ai beneficiarului.

Executantul va trebui sa furnizeze in oferta sa un plan de asigurare al calitatii, precizand organizarea mijloacelor materiale si din punct de vedere al personalului utilizat pentru efectuarea controlului.

Controlul calitatii vopselei si al microbilelor trebuie efectuat de un laborator calificat desemnat de beneficiar iar plata va fi suportata de executant.

In caz de nerespectare a conditiilor impuse de caietul de sarcini, materialele (vopseala, microbilele) vor fi refuzate fara ca executantul sa pretinda vreo pretentie. De altfel, reprezentantul beneficiarului va putea efectua controlul calitatii materialelor in orice moment, cheltuielile intrand in sarcina executantului.

Executantul va respecta dozajele date de laboratorul de omologare, (conform buletinului BAST) corectata in functie de trafic, tipul si caracteristicile suprafetei drumului, tipul de vopsea utilizata si conditiile de mediu.

In caz de nerespectare a dozajelor executantul va trebui sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie si in conditiile impuse de reprezentantul beneficiarului.

Executantul va asigura o garantie pentru calitatea lucrarilor de minim 12 luni pentru marcajul rutier cu vopsea.

CAPITOLUL IV EXECUTIA PREMARCAJULUI

Premarcajul va fi efectuat in urmatoarele conditii:

- se va marca axa drumului, in raport cu marginile drumului, apoi se va face un control vizual al axului determinat.

- premarcarea se face prin marcarea unor puncte de reper, pe suprafata partii carosabile, care au rolul de a ghida executantul la realizarea corecta a marcajelor.

Premarcarea se executa cu aparate topografice sau manual, marcandu-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate. Corectitudinea realizarii premarcajului de catre executant trebuie verificata de reprezentantii beneficiarului inainte de marcajul definitiv. In cazul respingerii premarcajului de catre beneficiar executantul va trebui sa-l refaca pe cheltuiala proprie. Executia marcajului va incepe numai dupa acordul beneficiarului privind executia premarcajului.

CAPITOLUL V EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

Marcajele rutiere nu trebuie sa formeze proeminente mai mari de 6 mm in raport cu suprafata caii.

La executia marcajului rutier, se va tine seama de urmatoarele:

- tipul imbracamintii rutiere si rugozitatea suprafetei rutiere. Totodata precizam obligativitatea curatirii suprafetelor inainte de marcare, prin periere mecanizata cu o masina special dotata in acest fel. Suprafetele de marcaj murdare de grasimi se sterg cu tolue, detergent sau solvent organic dupa caz.

- graficul de executie, cantitati fizice, termen;
- 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:

- asigurarea de spatii libere pe drum, pentru a se asigura masinile de marcaj, viteza de lucru corespunzatoare;
- pozare conuri pentru protectia vopselei ude;
- autovehiculul de incheiere a esalonului protejeaza vopseaua aplicata, pana la darea in circulatie si apoi recuperarea conurilor;
- 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 1848-7/2015.

Banda de marcaj trebuie sa fie un contur clar delimitat, cu microbile repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea.

In timpul efectuarii marcajului pot sa apara defecte de pelicula. Aceste defecte de pelicula obliga personalul care executa marcajul, sa treaca la remedierea imediata a cauzelor care le genereaza.

CAPITOLUL VI CALITATEA SI RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ

6.1. Pentru asigurarea calitatii marcajelor trebuie avute in vedere urmatoarele:

- metodologia de verificare a calitatii conform STAS 1848-7/ 2015
- calitatea vopselei conform fiselor tehnice;
- tipul imbracamintii rutiere, rugozitatea suprafetei, conditii locale de mediu;
- executia premarcajului;
- determinarea dozajului de vopsea proaspata;
- dozajul de microbile si de alte bile de sticla;

Eventuala stergere a vechilor marcaje sau a marcajelor temporare pentru lucrari se face prin frezare sau acoperire cu vopsea neagra. Vopseaua neagra trebuie sa fie compatibila cu cea care trebuie stearsa.

Marcajele se verifica din punct de vedere al formei, dimensiunilor, aspectului, gradului de acoperire si uniformitatii distributiei microbilelor retroreflectorizante.

Verificarea formei se face vizual. Liniile de marcaj trebuie sa aiba latime constanta sa nu prezinte franturi sau serpuiri iar marginile trebuie sa fie clar delimitate.

Dimensiunile se verifica astfel:

- lungimile si latimile se masoara cu mijloace obisnuite (rigla, ruleta, panglica topometrica, aparate topometrice);
- grosimile se verifica in timpul executiei cu instrumentul denumit pieptene, prin masurarea grosimii peliculei de vopsea uda.

Aspectul se verifica vizual. Culoarea marcajului trebuie sa fie uniforma si nealterata. In cazul in care exista posibilitatea , culoarea si retroreflexia se determina cu aparate specifice.

Marcajul trebuie sa asigure o vizibilitate pe timp de ceata, ploaie atat ziua cat si noaptea.

Gradul de acoperire se masoara cu ajutorul riglei.

Uniformitatea distributiei microbilelor retroreflectorizante se observa vizual la lumina soarelui sau la lumina farurilor unui autovehicul.

Deficientele de calitate de tipul: aspect, proprietati optice, dozaje de vopsea si microbile se propun pentru remediere.

6.2. Receptia lucrarilor

Marcajul se receptioneaza la maximum 15 zile de la terminarea lucrarilor, distinct pentru fiecare tip de marcaj.

La receptie participa ca membri:

- reprezentantul/reprezentantii executantului;
- reprezentantii beneficiarului.

La terminarea examinarii, reprezentantii beneficiarului, executantului vor consemna observatiile si concluziile in procesul verbal de receptie.

Daca se constata diferente de calitate la marcajul rutier, in ceea ce priveste geometria si aspectul general, dozajul de vopsea si microbule, reprezentantul beneficiarului poate hotara refacerea marcajului pe cheltuiala executantului si propune termene de remediere.

In cazul in care, in timpul garantiei, apar degradari ale marcajului efectuat, executantul va remedia, pe cheltuiala sa, toate degradarile. Acestea se vor realiza in baza unei solicitari scrise a beneficiarului.

Receptia finala se executa in apropierea expirarii termenului de garantie, nu mai mult de 15 zile inainte de expirarea perioadei de garantie.

Reprezentantii beneficiarului si executantului analizeaza calitatea marcajului corespunzator garantiei acordate. In caz de neconformitate se vor analiza factorii care au influentat scaderea duratei de viata a marcajului. Receptia se face prin determinari vizuale, iar daca acestea conduc la opinii divergente in ceea ce priveste rezultatele obtinute pentru rezistenta la uzura, retroreflexie, luminanta si aderente, atunci se fac masuratori cu aparate specifice.

Responsabilul din partea beneficiarului are urmatoarele obligatii:

- sa cunoasca prevederile normativelor tehnice, a documentatiei de achizitie, precum si prevederile contractului in baza caruia se desfasoara activitatea;
- sa supravegheze si sa indrume, in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;
- sa verifice respectarea filmului marcajului rutier;
- sa efectueze periodic controlul cantitatilor si calitatii materialelor folosite prin determinari de grosimi, dozaje, precum si calitatea lucrarilor;
- sa preleveze probe din materialele folosite ori de cate ori este necesar pentru analize in laboratoare autorizate, analize ce vor fi efectuate pe cheltuiala executantului;
- sa dispuna incetarea lucrarilor sau refacerea acestora, pe cheltuiala executantului, cand marcajul nu a fost executat corect;
- sa intocmeasca si sa semneze centralizatorul situatiei de lucrari, pentru decontare, pe cantitati de lucrari executate, tipodimensiuni ale marcajului rutier si preturi adjudecate;
- sa participe la lucrarile de receptie, la terminarea lucrarilor.

La terminarea receptiei finale se vor consemna constatarile si concluziile referitoare la calitatea marcajului receptionat, in procesul verbal al receptiei finale impreuna cu decizia de admitere, cu sau fara obiectii a receptiei de amanare sau de respingere a ei.

In cazul in care, prin receptia finala se recomanda admiterea cu obiectii, amanarea sau respingerea receptiei, se vor propune masuri pentru inlaturarea neregulilor semnalate. In aceasta situatie, beneficiarul va retine din garantia de buna executie contravaloarea lucrarilor necorespunzatoare. Garantia lucrarilor executate trebuie sa fie de minimum 12 luni.

Proiectant,
ing. dipl. Aurel COLDEA



FORMULARUL F1

OBIECTIV
MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOCALITATEA
SECUSIGIU

Proiectant:
SC Max Provision Energy SRL
Arad, B-dul Iuliu Maniu, nr. 52-54, ap. 75

Nr. cap/ subcap. deviz general	Denumire capitole și subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea cheltuielilor pe obiectiv (exclusiv TVA)	Din care C+M
		lei	lei
1	2	3	4
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00
2	Realizarea utilitatilor necesare obiectivului	0.00	0.00
3.5	Proiectare (numai în cazul în care obiectivul se realizează în sistemul "design & build")	0.00	0.00
4.	Investiția de bază		0.00
4.1	Construcții și instalații - Lucrări de drumuri	0.00	0.00
4.2	Montaj utilaje echipamente tehnologice și funcționale		0.00
5.1	Organizare de șantier	0.00	0.00
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	0.00	0.00
Total valoare (exclusiv TVA)		0.00	0.00
Taxa pe valoare adăugată		0.00	0.00
Total valoare (inclusiv TVA)		0.00	0.00

Intocmit,
ing. dipl. Aurel **COLDEA**



FORMULARUL F2

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe categorii de lucrari, pe obiecte Obiect 01_MODERNIZARE_STRADA_3_DIN_LOC_SECUSIGIU

Pagina 1

NR.CRT.	NR. CAPITOL	D E N U M I R E CAPITOL CHELTUIELI	V A L O A R E LEI	exclusiv TVA mii EUR
0	1	2	3	4
Lucrari de constructii				
1	1	Deviz 01_Modernizare strada 3		
		TOTAL		
Montaj utilaje si echipamente tehnologice				
		TOTAL		
Procurare				
		TOTAL		
TOTAL (excl.TVA)				
TAXA PE VAL. ADAUGATA				
TOTAL (inclusiv TVA)				

Proiectant,
SC MAX PROVISION ENERGY SRL



DEVIZ ANALITIC 01_Modernizare strada 3
Investitie 7503 MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOC SECUSIGIU(989)
Obiect 01 MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOC SECUSIGIU
Deviz 01_Modernizare strada 3 Baza de pret: bpret_6989_str_3
Proiectant:
Beneficiar:
Executant :

Pagina 1

NUMAR CURENT	SIMBOL ARTICOL U.M. LISTE ANEXE D E N U M I R E A R T I C O L	CANTITATEA	PU MATERIALE PU MANOPERA PU UTILAJE PU TRANSP.CF GR.MAT./U.M.	V A L O R I T O T A L E GREUT.TOTALA(T)
1	2	3	4	5
1	TSE06B1 100 MP PREGATIREA PLATF.PAM.PT.STRAT IZOLATOR SI REPARTITIE DIN SAU BALAST EXEC.IN PAM.COEZIV	86.020		
2	DA12B1 MC STRAT FUND REPROF P SPARTA PT DRUM CU ASTERNERE MECANICA EXEC CU IMPANARE FARA INNOROIRE	1,243.400		
3	TRA01A100 T TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR SEMIFABRICATELOR AUTOBASCULANTA PE DIST.= 100 KM	2,652.000		
4	TRA05A05 T TRANSPORT RUTIER MATERIALE SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC. CISTERNA BETON.ETC PE DIST.DE 5 KM.	187.000		
5	DB01C1 MP CURATIREA PT APLIC IMBRAC SAU TRATAM BITUM A STRATSUPORT DIN SUPRA BIT DIN BET CIM SAU PAV BITUMAT	6,412.000		
6	DB02D1 100 MP AMORS SUPRAF STRAT BAZA SAU IMBRAC EXIST IN VEDER APLIC UZ MIX ASF CU EMULSIE CATIONICA	64.120		
7	DB16H1 MP IMBRAC BET ASF CU AGREGAT MARUNT EXEC LA CALD IN GROS DE CM ASTERN MECANICA	9,525.000		

8	2600418 T BETON ASFALTIC BA 16	977.900
9	TRA01A45 T TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR SEMIFABRICATELOR AUTOBASCULANTA PE DIST.= 45 KM.	977.900
10	DA11A1 MC STRAT FUND REPROF P SPARTA PT DRUM CU ASTERNERE MANUALA EXEC CU IMPANARE SI INNOROIRE	189.800
11	TRA01A100 T TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR SEMIFABRICATELOR AUTOBASCULANTA PE DIST.= 100 KM	464.000
12	TRA05A05 T TRANSPORT RUTIER MATERIALE SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC. CISTERNA BETON.ETC PE DIST.DE 5 KM.	47.000
13	DF16A1 KM MARCAJE RUTIERE LONGIT SIMPLE DUBLE CU INTRERUPERISAU EXEC MEC VOP EMAIL MICROBILE STICLA	1.564
14	DF24A1 BUC SEMNALIZARE RUTIERA ASIG CONTINU CIRCULATIEI IN TIMP LUCRARI CU INDICATOARE METALICE	1.000
15	DF27A1 ORA PILOTIPT DIRIJ CIRC RUT IN SCOP ASIG FLUENT TRAF PE SECT DR CU RESTR DE CIRC PTR LUCR CONST REP	30.000
16	TRA04A45 T TRANSPORT RUTIER MATER.SEMIFABR .CU AUTOREMORCHERE CU REMORCI TREILER SUB 20T PE DIS.45 KM.	120.000

GREUTAT	TRANSPORT	MATERIALE	MANOPERA	UTILAJE	TOTAL
- TRANSPORT CF					
- ARTICOLE TRA					
- Transport materiale (LEI/T)					
- Cota aprovizionare					
- Contributie asiguratorie pentru m					
- Cheltuieli indirecte					
- Profit					
TOTAL					
- Taxa pe valoare adaugata					
TOTAL (inclusiv TVA)					

Proiectant,
SC MAX PROVISION ENERGY SRL



Investitie 7503 MODERNIZARE_STRADA_3_DIN_LOC_SECUSIGIU(989)

Obiect 01 MODERNIZARE STRADA_3_DIN_LOC_SECUSIGIU

Deviz 01_Modernizare strada 3 Baza de pret: bpret_6989_str_3

FORMULARUL C6

Proiectant:

Beneficiar:

Executant :

Extras Materiale pe coduri

Pagina 1

COD ATM COD MAT.	D E N U M I R E M A T E R I A L E	UNIT. MAS. CANTITATEA	PRET UNITAR	V A L O A R E T O T A L A	F U R N I Z O R U L	GREUTATEA (tone)
1	2	3	4	5	6	7
2200525	NISIP SORTAT NESPALAT DE RIU SI LACURI 0 0-7 0 MM	MC 48.590				65.59699
2201658	PIATRA SPARTA PT DRUMURI R. MAGMATICE 15-25 MM.	MC 271.770				407.65470
2201672	PIATRA SPARTA PT DRUMURI R. MAGMATICE 40-63 MM.	MC 1756.751				2,635.12590
2600206	BITUM PT DRUMURI TIP D 80 120 STAS 754	KG 1.877				0.00206
2600323	EMULSIE DE BITUM CATIONICA CU RUPERE RAPIDA S8877	KG 2917.460				3.20921
2600418	BETON ASFALTIC BA 16	T 977.900				977.90000
3421097	OTEL PATRAT LAM.CALD S 334 OL37-1N LT= 30	KG 104.775				0.10478
5817446	SURUB CAP HEXAGONAL SEMIPRECIS M 8X 30 GR.5.8 S	BUC 0.600				0.00001
6103294	VOPSEA MINIU DE PLUMB V.351- 3 NTR 90-80	KG 0.018				0.00002
6108804	EMAIL ALB II E.109-5 NI 1707- 61	KG 78.873				0.08518
6109418	DILUANT PTR PRODUSE DE MARCARE D009-3 NI 1708-61 A9	KG 3.863				0.00483
6200676	WHITE SPIRIT RAFINAT TIP A STAS 44	KG 1.251				0.00156
6202507	VASELINA TEHNICA ARTIFICIALA TIP A S 917	KG 0.010				0.00001
6202806	APA INDUSTRIALA PT.LUCR. DRUMURI-TERASAMENTE IN	MC 342.101				342.10140
6301690	STILP PT PLACI INDICATOARE DINTEAVA OTEL D=50	BUC 1.520				0.02148
6311889	BRATARA SIMPLA 1 CIRJE MARE	BUC 2.400				0.00228
6716156	COVOR PVC F.SUP.TIP A CAL1 G=2 0 LAT=1500 IMPRIM.S7361	MP 0.360				0.00111
6716974	FOLIE REFLECTORIZANTA IMPORT	MP 0.044				0.00001

1	2	3	4	5	6	7
7100081	INDIC.CIRCUL.TBL.OL FOL.R.	BUC				0.00020
	TRIUNGHI L= 700MM F 8A S1848	0.080				
7100093	INDIC.CIRCUL.TBL.OL FOL.R.	BUC				0.00020
	TRIUNGHI L= 700MM F 8B S1848	0.080				
7100108	INDIC.CIRCUL.TBL.OL FOL.R.	BUC				0.00020
	TRIUNGHI L= 700MM F 8C S1848	0.080				
7100213	INDIC.CIRCUL.TBL.OL FOL.R.	BUC				0.00020
	TRIUNGHI L= 700MM F21 S1848	0.080				
7101011	INDIC.CIRCUL.TBL.OL FOL.R.	BUC				0.00068
	PATRAT L= 600 MM F36 S1848	0.160				
7101217	INDIC.CIRCUL.TBL.OL FOL.R.	BUC				0.00106
	CERC D= 600 MM F63A S1848	0.320				
7101255	INDIC.CIRCUL.TBL.OL FOL.R.	BUC				0.00053
	CERC D= 600 MM F66A S1848	0.160				
7101322	INDIC.CIRCUL.TBL.OL FOL.R.	BUC				0.00026
	CERC D= 600 MM F70 S1848	0.080				
7329912	MICROBILE STICLA SEMNALIZ.	KG				0.02617
	ORIZONT ALBE D=02-05 MM.	26.432				
	MATERIALE MARUNTE					
	TOTAL MATERIALE					

Proiectant,
SC MAX PROVISION ENERGY SRL



Investitie 7503 MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOC SECUSIGIU(989)

Obiect 01 MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOC SECUSIGIU

FORMULARUL C7

Deviz 01 Modernizare strada 3 Baza de pret: bpret_6989_str_3

Proiectant:

Beneficiar:

Executant :

Extras Manopera

Pagina 1

C O D MESERIE	D E N U M I R E M E S E R I E	CANTITATEA IN ORE	TARIF ORAR	V A L O A R E M A N O P E R A
1	2	3	4	5
0010112	ASFALTATOR 12	341.429		
0010122	ASFALTATOR 22	91.366		
0010132	ASFALTATOR 32	148.400		
0010152	ASFALTATOR 52	50.292		
0010821	DULGHER PODURI 21	3.646		
0011321	FINISOR TERASAMENTE 21	467.863		
0012811	PAVATOR 11	733.973		
0012821	PAVATOR 21	353.056		
0019911	MUNCITOR DESERV.CTII MONTJ. 1	3.646		
0019921	MUNCITOR DESERV.CTII MONTJ. 2	197.624		
0019922	MUNCITOR NECALIFICAT	30.000		
0019931	MUNCITOR DESERV.CTII MONTJ. 3	130.836		
	MANOPERA DE MANIPULARE			
	TOTAL MANOPERA	2,552		

Proiectant,
SC MAX PROVISION ENERGY SRL



Investitie 7503 MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOC SECUSIGIU(989)
 Obiect 01_MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOC SECUSIGIU
 Deviz 01_Modernizare strada 3 Baza de pret: bpret_6989_str_3
 Proiectant:
 Beneficiar:
 Executant :
 Extras Utilaje

FORMULARUL C8

Pagina 1

C O D UTILAJ	D E N U M I R E U T I L A J	CANTITATEA IN ORE	TARIF ORAR	V A L O A R E TOTALA UTILAJ
1	2	3	4	5
0003546	AUTOGREDER PINA LA 175CP	52.223		
0004004	COMPACTOR AUTOPROP.CU RULOUR. (VALTURI) PINA LA 12TF	120.428		
0004005	COMPACTOR STATIC AUTOPROP.,CU RULOURI (VALTURI), R8-14;DE	410.568		
0004008	COMPACTOR STATIC AUTOPROP.PE PNEURI10,1-16TF	50.483		
0004046	REPARTIZAT-FINISOR MIXTURI ASFALTICE MOT.TERM.FARA PALP.	50.483		
0004047	AUTOGUDRONATOR 3500-3600L	3.398		
0004062	MASINA DE TRASAT BENZI DE CIRCULATIE MOTOR ARD.INT. 40-	0.454		
0004063	MATURA MECANICA PE TRACTOR 65CP	1.924		
0005603	AUTOCISTERNA CU DISP.DE STROP CU M.A.J. 5-8T	25.320		
	UTILAJE DE MANIPULARE			
	TOTAL UTILAJE			

Proiectant,
 SC MAX PROVISION ENERGY SRL



Investitie 7503 MODERNIZARE STRADA 3 DIN LOC SECUSIGIU(989)

Obiect 01_MODERNIZARE_STRADA_3_DIN_LOC_SECUSIGIU

FORMULARUL C9

Deviz 01_Modernizare strada 3 Baza de pret: bpret_6989_str_3

Proiectant:

Beneficiar:

Executant :

Extras Transporturi auto

Pagina 1

COD GR.	MIJLOC DE TRANSPORT SMB ART/ATM	CANTITATEA	PRET	VALOARE
TRANSP.	GRUPA DE TRANSPORT	STONE	LEI/TONA	TOTALA
1	2	3	4	5
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.				
= 100 KM. TRA01A100 3,116.000				
TRANSPORT RUTIER MATERIALE SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALE CISTERNA BETON.				
ETC PE DIST.DE 5 KM. TRA05A05 234.000				
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.				
= 45 KM. TRA01A45 977.900				
TRANSPORT RUTIER MATER.SEMIFABR.CU AUTOREMORCHERE CU REMORCI TREILER SUB 20T				
PE DIS.45 KM. TRA04A45 120.000				
TRANSPORT DE MANIPULARE				
TOTAL TRANSPORT				

Proiectant,
SC MAX PROVISION ENERGY SRL

