

Numele si prenumele vericatorului atestat
ANCA GRIGORAS
Firma: PERSOANA FIZICA AUTORIZATA
Adresa , telefon, fax:...0723369718

ANEXA 2a
(conf. Ord. MLPAT 77N/96)
Nr. 251 data 14.08.2025

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerinta A4,B2,D

a proiectului **LUCRARI DE INTRETINERE PRIN ASTERNERE COVOARE
BITUMINOASE IN COMUNA PAULESTI**

faza PT ce face obiectul contractului

1.Date de identificare

Proiectant de Specialitate: S.C. GEZAL SOLUTIONS S.R.L.

-beneficiar U.A.T. Comuna Paulesti, judetul Prahova

-amplasament Comuna Paulesti, judetul Prahova

2.Characteristici principale ale proiectului si ale constructiei

Documentatia trateaza lucrarile pentru intretinerea prin asternerea unui covor bituminos pe strazile din comuna Paulesti, in lungime de 1129 ml.

Nr. Crt.	Denumire strada	Lungime (m)
1	Strada Radu Buzescu	119.00
2	Calea Gageni	156.00
3	Strada Dimitrie Gusti	137.00
4	Aleea Stiintei	184.00
5	Strada Nicolae Iorga	533.00
Total		1,129.00

Ca solutie de interventie s-a optat pentru:

- frezare din imbracamintea existenta
- asternere 5 cm strat de uzură din beton asfaltic BA 16 rul. 50/70, conform AND 605;
- aducere la cota capace camine
- semnalizare rutiera

3.Documente ce se prezinta la verificare

memoriu tehnic;

caiet de sarcini

planuri de ansamblu

planuri de situatie

profile transversale curente

4.Concluzii asupra verificarii proiectului:

corespunzator

Am primit 3 exemplare

Investitor / Proiectant

Am predat 3 exemplare

Verificator tehnic atestat

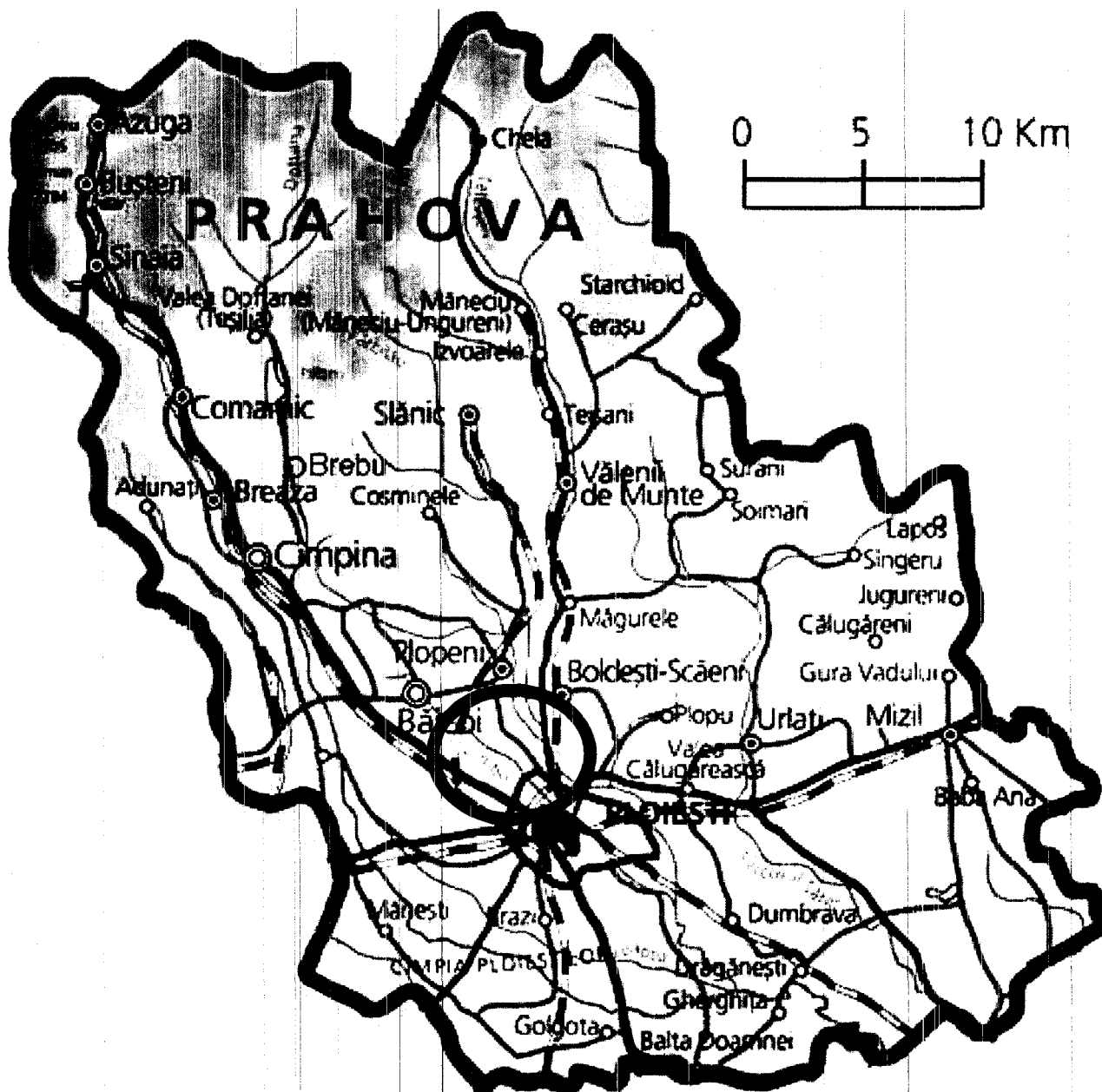


15589 / 14.08.2025

We design solutions. We build trust.

GEZAL
SOLUTIONS

LUCRARI DE INTRETINERE PRIN ASTERNERE COVOARE BITUMINOASE IN COMUNA PAULESTI



FAZA: PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE (P.T.E.)

Beneficiar:	U.A.T. Comuna Paulesti, judetul Prahova
Proiectant:	S.C. GEZAL SOLUTIONS S.R.L.
Data:	07.2025

BORDEROU

A. PIESE SCRISE

1. Coperta
2. Borderou
3. Lista de Semnături
4. Memoriu Tehnic
5. Caiete de sarcini
6. Documentatie economica

B. PIESE DESENATE

1. Plan de Amplasament – PA 01 – scara 1:100.000
2. Plan general – PG 01 – scara 1:10.000
3. Plan de situatie – PS 01 – PS 07 – scara 1:500
4. Profile transversale curente – PTC 01.1 – PTC 07.4 – scara 1:100

Întocmit
Ing. Andrei Bărgan



S.C. GEZAL SOLUTIONS S.R.L.

LUCRAREA: „LUCRARI DE INTRETINERE PRIN
ASTERNERE COVOARE BITUMINOASE IN
COMUNA PAULESTI”

OBIECTIV: INFRASTRUCTURA RUTIERA

BENEFICIAR: U.A.T. COMUNA PAULESTI, JUDETUL
PRAHOVA

FAZA: P.T.E.

DATA: 07.2025

NR PROIECT: 13430 / 2025

PAGINA DE SEMNATURI

Colectiv de elaborare:

Sef proiect

Ing. Andrei Barsan



Proiectant

Ing. Andrei Barsan

Desenat

Ing. George Radulescu

A handwritten signature of George Radulescu.

MEMORIU TEHNIC

Cuprins

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL.....	6
1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII	6
1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII.....	6
1.2. AMPLASAMENTUL.....	6
1.3. ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT(A), IN CONDITIILE LEGII, STUDIUL DE FEZABILITATE/DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII	6
1.4. ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE.....	6
1.5. INVESTITORUL	6
1.6. BENEFICIARUL INVESTITIEI	6
1.7. ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE	6
2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBAT(E) IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII,.....	6
2.1 PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI	6
a. Amplasamentul	6
b. Clima si fenomenele naturale specifice zonei	7
c. Geologia, seismicitatea	7
d. Devierile si protejarile pe utilitati afectate	8
e. Sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si alte asemenea pentru lucrari definitive si provizorii	9
f. Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea	9
g. Caile de acces provizorii.....	9
h. Bunuri de patrimoniu cultural imobil	9
2.2. SOLUTIA TEHNICA.....	9
a. Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitii.....	9
b. Varianta constructiva de realizare a investitiei	9
c. Trasarea lucrarilor.....	10
d. Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier.....	10
e. Orgazinarea de santier.....	10
II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI.....	10
2.1 SITUATIA EXISTENTA A INFRASTRUCTURII	10
2.2 SOLUTII PROIECTATE.....	10
2.2.1 Lucrari de modernizare	10
a. Traseul in plan	10
b. Traseul in profil longitudinal	10
c. Traseul in profil transversal.....	11
d. Amenajarea drumurilor laterale	11
e. Scurgerea apelor	11
f. Amenajarea acceselor la proprietati	11

2.2.2	Lucrari pregatitoare si lucrari de terasamente	11
2.2.3	Lucrari de structura rutiera	11
2.2.4	Lucrari de siguranta circulatiei	11
2.2.5	Etapele tehnologice de lucru	12
2.2.6.	Concluzii.....	12
III.	BREVIARE DE CALCUL.....	13
IV.	CAIETE DE SARCINI.....	13
1.	ROLUL SI SCOPUL CAIETELOR DE SARCINI	13
2.	TIPURI DE CAIETE DE SARCINI	13
3.	CONTINUTUL CAIETELOR DE SARCINI.....	13
V.	LISTE CU CANTITATI DE LUCRARI.....	14
VI.	GRAFIC GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI PUBLICE.....	14

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1. Denumirea obiectivului de investitie

«LUCRARI DE INTRETINERE PRIN ASTERNERE COVOARE BITUMINOASE IN COMUNA PAULESTI»

1.2. Amplasamentul

U.A.T. Comuna Paulesti, Jud. Prahova

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(a), in conditiile legii, studiul de fezabilitate/documentatia de avizare a lucrarilor de interventii

Va fi atasat prezentei documentatii.

1.4. Ordonatorul principal de credite

U.A.T. Comuna Paulesti, Jud. Prahova

1.5. Investitorul

U.A.T. Comuna Paulesti, Jud. Prahova

1.6. Beneficiarul investitiei

U.A.T. Comuna Paulesti, DJ 102, 107400, Județul Prahova, Romania.

Telefon : 0244-224300

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de executie

Proiectant : S.C. GEZAL SOLUTIONS S.R.L.

2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBAT(E) IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

2.1 PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI

a. Amplasamentul

Păulești este o comună în județul Prahova, Muntenia, România, formată din satele Cocoșești, Găgeni, Păuleștii Noi și Păulești (reședința). Comuna se află în vecinătatea nordică a municipiului Ploiești, pe malul stâng al Teleajenului și pe malurile pârâului Dâmbu. Prin partea de sud-vest a comunei trece șoseaua națională DN1, care leagă Ploieștiul de Brașov, dar ea nu trece prin nicio localitate a comunei; din DN1, pe teritoriul comunei se ramifică șoseaua județeană DJ155, care asigură accesul din Păulești spre drumul național. La Păulești, DJ155 se termină în șoseaua județeană DJ102, care o leagă spre sud de Ploiești (unde se intersectează cu DN1B) și spre nord de Plopeni, Dumbrăvești, Vărbilău, Slănic și Izvoarele (unde se termină în DN1A). Prin comună trece și calea ferată Buda-Slănic, pe care este deservită de stația Găgeni.

Pentru elaborarea prezentei documentatii s-au efectuat masuratori topografice de catre o societate de specialitate. Studiile topografice s-au executat utilizând echipamente moderne și programe adecvate lucrarilor de drumuri. Au fost realizate in sistem STEREO 70, plan de referinta Marea Neagra 1975, respectand normativele impuse de Oficiul National de Cadastru, Geodezie si Cartografie.

Toate detaliile culese in teren au fost transpuse pe planuri de situatie scara 1:500 si profile longitudinale scara 1:100 / 1:1000.

b. Clima si fenomenele naturale specifice zonei

Clima perimetrului cercetat este temperat-continentală, având următorii parametri:

- temperatura medie anuală : +9,90 C
- temperatura minimă absolută : -28,30 C
- temperatura maximă absolută : +40,40 C

Precipitațiile medii anuale au valoarea de 687 mm și reprezintă valoarea medie pe 10 ani. Repartiția precipitațiilor pe anotimpuri este:

- iarna 115,3mm
- primăvara 184,0mm
- vara 244,3mm
- toamna 143,4mm

Un alt factor important este intensitatea și direcția vânturilor. Direcția predominantă este N-E (16,6%) și S-V (16,2%), iar intensitatea medie are valoarea de 1,2 – 2,8m/s.

c. Geologia, seismicitatea

1.Date geomorfologice și geologice generale

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul construcției este situat în zonă plană, pe câmpul Targoviste-Ploiesti, ce face parte din marea unitate a Campiei Romane. Local, arealul construcției nu este afectat de fenomene de eroziune sau alunecări de teren.

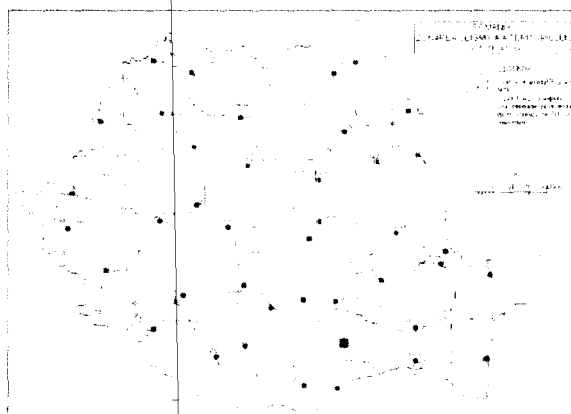


Figura 1. Zonarea seismică a teritoriului Romaniei

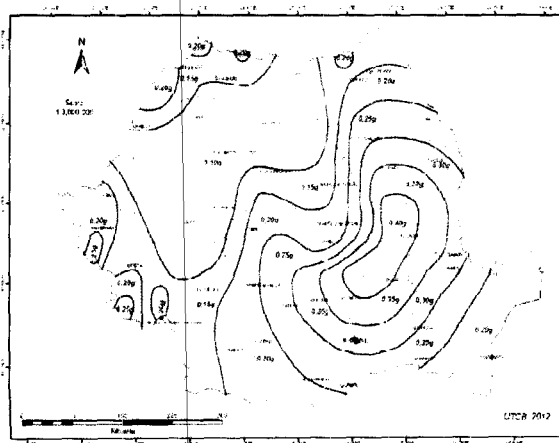


Figura 2. Zonarea valorilor de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire in 50 de ani, conform P 100/1/2013

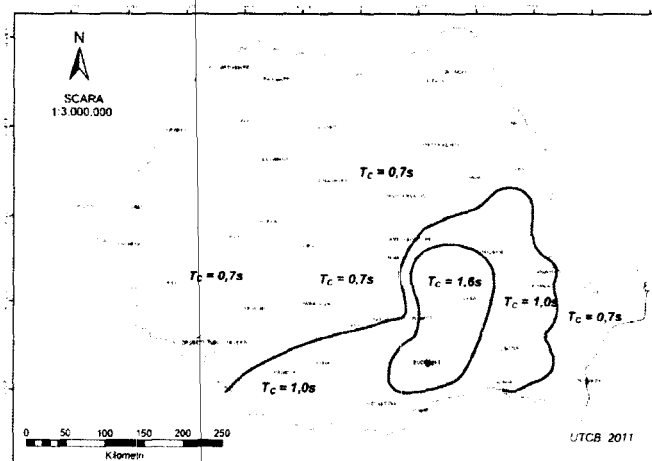


Figura 3. Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt), TC a spectrului de raspuns

Conform Codului de proiectare **seismica** – prevederi de proiectare pentru clădiri, Indicativ P100/1-2013, hazardul seismic pentru proiectare este caracterizat de valoarea de vârf a accelerației orizontale ag determinată pentru intervalul mediu de recurență IMR = 225ani (20% probabilitate de depășire în 50 ani), corespunzător stării limită ultime, valoare numită “accelerație pentru proiectare” iar condițiile locale de teren sunt date prin valoarea perioadei de control (colt) Tc a spectrului de răspuns și reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative.

Din zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt) a spectrului de răspuns, Tc = 1,6s, iar după zonarea în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului de proiectare ag = 0,35g.

Adancimea de inghet este de 0.80-0.90 m, conform STAS 6054/77.

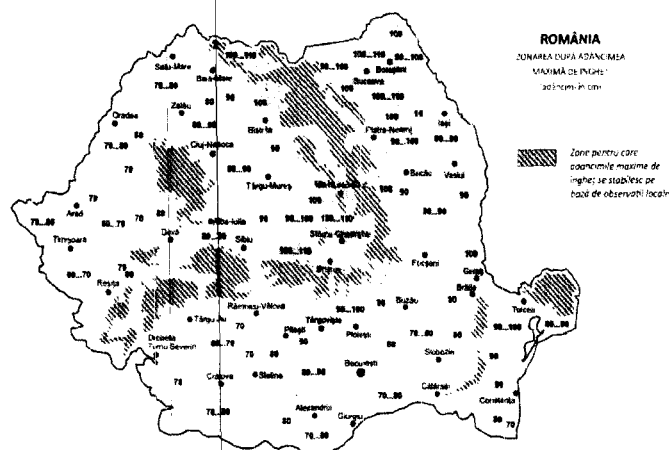


Figura 4. Zonarea adancimii de inghet, conform STAS 6054/84

d. Devierile si protejarile pe utilitati afectate

Proiectul nu presupune lucrări de deviere și protejări de utilități.

e. Sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si alte asemenea pentru lucrari definitive si provizorii

Constructorul se va racorda la rețelele locale de utilități în condițiile prevăzute în avize.

f. Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea

Constructorul are obligația de a nu aduce prejudicii căilor de acces existente, ale beneficiarului sau ale altor proprietari sau administratori și să obțină aprobările necesare dacă intenționează să utilizeze alte căi de acces, dacă vor fi folosite pentru transportul materialelor grele (agregate, prefabricate, etc.).

g. Caile de acces provizorii

Pentru prezentul proiect caile de acces provizorii sunt reprezentate de amplasamentul în sine. Astfel, nu sunt necesare rute alternative.

h. Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

2.2. SOLUTIA TEHNICA

a. Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitii

Documentatia trateaza lucrarile pentru intretinerea prin asternerea unui covor bituminos pe strazile din comuna Paulesti, in lungime de **1,129.00 ml**.

Nr. Crt.	Denumire strada	Lungime (m)
1	Strada Radu Buzescu	119.00
2	Calea Gageni	156.00
3	Strada Dimitrie Gusti	137.00
4	Aleea Stiintei	184.00
5	Strada Nicolae Iorga	533.00
Total		1,129.00

b. Varianta constructiva de realizare a investitiei

La stabilirea soluțiilor tehnice, s-au avut în vedere starea tehnică actuală, intensitatea și compoziția traficului de perspectivă, caracteristicile fizico-mecanice și de deformabilitate ale materialelor, conform reglementărilor în vigoare.

De asemenea, la baza variantei constructive de realizare a investiției au stat STAS 863/85 – „Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare”, STAS 10144 /1,2,3,4,5,6 – ”Străzi. Elemente geometrice, amenajări intersecții de străzi, prescripții de proiectare” și AND 605/2016 – „Normativ privind ”Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în opera”.

Lucrările de reabilitare se vor executa în săpătură până la cota proiectată, pe o fundație alcătuită din balast, completată cu un strat din piatră spartă, peste care se aplică doua straturi din mixtura asfaltică.

Imbracamintea din mixtura asfaltică se va executa într-un strat:

- 5 cm strat de uzură din beton asfaltic BA 16 rul. 50/70, conform AND 605;

c. Trasarea lucrarilor

Procedura de trasare a lucrarilor are drept scop materializarea pe teren a datelor din proiect care indica pozitia strazilor in raport cu limitele de proprietate. Trasarea lucrarilor se face pe baza proiectului tehnic si a detaliilor de executie.

Trasarea se executa de catre un topometrist care preda responsabilului de lucrare tarusii, acesta avand obligatia sa ii pastreze astfel incat sa evite deplasare lor in plan vertical si orizontal. Pentru trasarea lucrarilor, proiectantul va pune la dispozitie datele de trasare ale axului, dar si toate elementele geometrice necesare realizarii lucrarilor.

d. Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier

Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier se va face prin grija antreprenorului general si sub atenta supraveghere a dirigintelui de santier. Ambii vor avea in vedere respectarea prevederilor din caietele de sarcini.

e. Orgazinarea de santier

Constructorul se va racorda la retelele locale de utilitati in conditiile prevazute in avize.

II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI

2.1 Situatia existenta a infrastructurii

Strazile prevazute pentru reparatii au o suprafata de rulare existenta alcatuita din asfalt degradat.

Din cauza degradarilor, accesul autobuzelor, al masinilor de pompieri sau al ambulantelor pentru interventii pe drumurile analizate se face cu greutate.

Din punct de vedere al asigurarii cerintelor esentiale de calitate in constructii, drumurile analizate nu asigura conditiile necesare desfasurarii unui trafic auto si pietonal in conditii de siguranta si confort, de aceea se recomanda modernizarea lor.

2.2 Solutii proiectate

2.2.1 Lucrari de modernizare

a. Traseul in plan

Traseul proiectat, ca urmare a solicitării beneficiarului și a situației existente în ceea ce privește limitele de proprietăți, urmărește întocmai amplasamentul existent pentru evitarea exproprierilor, imbunatatindu-se razele de curbura si pantele atat in profilul longitudinal cat si in profil transversal.

Elementele geometrice în plan sunt stabilite în conformitate cu STAS 863/85 pentru viteza de bază de 30 km/h.

b. Traseul in profil longitudinal

Mentinerea traseului in plan a drumurilor locale a condus si la mentinerea declivitatilor traseelor actuale. La proiectarea elementelor geometrice a trebuit sa se tina seama si de amenajarile in plan pentru accesul la proprietatile adiacente astfel incat volumul de lucrari necesar sa fie pe cat posibil redus.

Linia rosie in profil longitudinal pentru drumurile locale ce fac obiectul prezentului proiect este compusa din mai multi pasi de proiectare racordati prin curbe in arc de cerc si cu pante longitudinale cu valori variabile.

La proiectarea profilului longitudinal s-a avut în vedere ca volumele de terasamente să fie minime, precum și accesul spre proprietăți a riveranilor să nu fie afectat.

c. Traseul in profil transversal

Asfaltarea strazilor se va face cu încadrarea in limita partii carosabile existente, pe cat posibil cu respectarea prescriptiilor de proiectare a profilurilor transversale conf. STAS 863-85 si a Normelor tehnice privind proiectarea construirea si modernizarea drumurilor, aprobate cu ordin MT nr. 45/98, in functie de categoria drumurilor existente.

d. Amenajarea drumurilor laterale

Nu este cazul.

e. Scurgerea apelor

Evacuarea apelor meteorice este asigurată prin pantele longitudinale și transversale.

f. Amenajarea acceselor la proprietati

Nu este cazul.

2.2.2 Lucrari pregatitoare si lucrari de terasamente

Se vor executa lucrari de frezare pana la cota proiectata.

2.2.3 Lucrari de structura rutiera

Pentru o dimensionare cât mai corectă a stratificatiei structurii rutiere proiectate, s-au efectuat studii de teren din care s-au obtinut date pentru:

- modul de alcatuire a structurii rutiere si grosimile de straturi;
- caracteristicile geotehnice ale pamantului de fundare;
- regimul hidrologic al complexului rutier;
- tipul profilului transversal;
- modul de asigurare a scurgerii apelor de suprafata.

Alcatuirea structurii rutiere si caracteristicile geotehnice ale pamantului de fundare se stabilesc pe baza de sondaje conform normativului AND 550.

Structura rutiera propusa pentru executia partii carosabile si a acostamentelor consolidate este urmatoarea:

- 5 cm strat de uzură din beton asfaltic BA 16 rul. 50/70, conform AND 605;

2.2.4 Lucrari de siguranta circulatiei

Nu este cazul.

2.2.5 Etapele tehnologice de lucru

- realizarea frezării;
- aducere la cota capace camine;
- turnarea stratului BA16 – strat de uzură;
- realizarea semnalizării orizontale.

2.2.6. Concluzii

Prin realizarea investiției din cadrul prezentului proiect tehnic se asigură o mai bună desfășurare a traficului rutier din zona.

Categoria de importanță a fost stabilită conform “Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor” din H.G. nr. 766 din 21 noiembrie 1997.

Factorii determinanți care au stat la baza stabilirii categoriei de importanță sunt:

1. Importanța vitală
2. Importanța social-economică și culturală
3. Implicarea economică
4. Necesitate luării în considerare a duratei de utilizare (existentă)
5. Necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și de mediu
6. Volumul de muncă și de materiale necesare.

Pentru evaluarea fiecărui factor determinant s-au avut în vedere câte trei criterii asociate, a căror punctare s-a făcut conform celor stipulate în metodologie.

DETERMINAREA PUNCTAJULUI ACORDAT

Nr. Crt	Factorul determinant		Criteriile asociate		
	k (n)	P (n)	p (i)	p (ii)	p (iii)
1.	1	1	1	0	0
2.	1	3	4	4	2
3.	1	1	2	1	1
4.	1	3	6	2	2
5.	1	4	4	4	4
6.	1	3	4	2	1
Total		15 (6<15<17)			
Categoria de importanță			C - Normală		

Rezultă o încadrare a construcției în categoria de importanță normală (C).

Evaluarea punctajului fiecărui factor determinant s-a făcut pe baza formulei:

$$P(n) = k(n) \times \sum p(i) / n(i)$$

Lucrările proiectate au ca scop realizarea unui sistem cu parametrii optimi pentru a asigura colectarea apelor pe toată perioada anului.

Relațiile dintre contractant (ofertant), consultant și persoane juridică achizitoare (investitor) sunt reglementate prin Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice.

Notă: Dacă la execuția lucrărilor de reabilitare a drumului ce face obiectul prezentei documentații, se vor constata anumite neconcordanțe între datele avute în vedere la proiectare și situația de pe teren, va fi convocat proiectantul pentru adaptarea la noua situație.

III. BREVIARE DE CALCUL

Nu este cazul.

VERIFICAREA LA ACTIUNEA FENOMENULUI ÎNGHET-DEZGHET

Nu este cazul.

IV. CAIETE DE SARCINI

(sunt anexate prezentei documentații)

1. Rolul si scopul caietelor de sarcini

Sunt documentele care reglementeaza nivelul de performanta a lucrarilor, precum si cerintele, conditiile tehnice si tehnologice, conditiile de calitate pentru produsele care urmeaza a fi încorporate în lucrare, testele, inclusiv cele tehnologice, încercările, nivelurile de tolerante si altele de aceeași natura, care sa garanteze îndeplinirea exigentelor de calitate si performanta solicitate.

În caietele de sarcini sunt prezentate detaliile necesare pentru fiecare tip de lucrare în parte, precum și verificările care se impun la nivelul fiecărei faze de lucru, astfel încât să se asigure o verificare permanentă a lucrării precum și asigurarea unui nivel corespunzător de calitate înainte de trecerea la faza următoare.

Caietele de sarcini sunt prezentate anexat la memoriu și conțin toate elementele necesare execuției.

2. Tipuri de caiete de sarcini

În functie de destinatie:

- caiete de sarcini pentru executia lucrarilor;
- caiete de sarcini pentru furnizori de materiale, semifabricate, utilaje, echipamente tehnologice si confectii diverse;
- caiete de sarcini pentru receptii, teste, probe, verificari si puneri în functiune;
- caiete de sarcini pentru urmarirea comportarii în timp a constructiilor si continutul cartii tehnice.

În functie de categoria de importanta a obiectivului de investitii:

- caiete de sarcini generale, care se refera la lucrari curente în domeniul constructiilor si care se elaboreaza pentru toate obiectivele de investitii;
- caiete de sarcini speciale, care se refera la lucrari specifice si care se elaboreaza independent pentru fiecare lucrare.

3. Continutul caietelor de sarcini

Caietele de sarcini cuprind:

- breviarele de calcul, care reprezinta documentele justificative pentru dimensionarea elementelor de constructii si de instalatii si se elaboreaza pentru fiecare element de constructie în parte. Breviarele de calcul, prezentate sintetic, vor preciza încarcarile si ipotezele de calcul, precum si tipurile de programe utilizate;
- nominalizarea planselor care guverneaza lucrarea;
- proprietatile fizice, chimice, de aspect, de calitate, tolerante, probe, teste si altele asemenea, pentru materialele componente ale lucrarii, cu indicarea standardelor;
- dimensiunea, forma, aspectul si descrierea executiei lucrarii;

We design solutions. We build trust.

- ordinea de executie, probe, teste, verificari ale lucrarii;
- standardele, normativele si alte prescriptii, care trebuie respectate la materiale, utilaje, confectionii, executie, montaj, probe, teste, verificari;
- conditiile de receptie, masuratori, aspect, culori, tolerante si altele asemenea.

V. LISTE CU CANTITATI DE LUCRARI

Sunt anexate prezentei documentatii.

VI. GRAFIC GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI PUBLICE

Graficul general de realizare a investitiei publice reprezinta esalonarea fizica a lucrarilor de investitii/interventii.

Nr. crt.	CATEGORIA DE LUCRARI	60 Zile			
		0-10	10-20	18-36	36-50
1	Organizare santier, predare amplasament				
2	Frezare asfalt existent				
3	Aducere la cota capace camine existente				
4	Turnare BA16				

Întocmit,
ing. Andrei Barsan



5

**PROGRAMUL DE URMARIRE A CALITATII LUCRARILOR PE FAZE DETERMINANTE PENTRU
INVESTITIA:
LUCRARI DE INTRETINERE PRIN ASTERNERE COVOARE BITUMINOASE IN COMUNA PAULESTI**

Amplasament: **COMUNA PAULESTI, JUDETUL PRAHOVA**

Beneficiar: **PRIMARIA COMUNEI PAULESTI**

Nr. crt.	Denumirea Fazei	Documente intocmite: PVLA;PVRC;PV; PVFD;(*)	Cine executa controlul B;E;P;I;(**)	Volum de lucrare receptionat	Numarul si data actului
0	1	2	3	4	5
1	Predare amplasament	PV	BEP	Pe intreaga lucrare	
5	Inainte de executia stratului de uzura din BA 16	PVFD	BEPI	Pe zone de aplicabilitate	
6	Receptia la terminarea lucrarilor	PVR	BEP	Pe intreaga lucrare	
7	Receptia finala	PVR	BEPI	Pe intreaga lucrare	

NOTA:

(*) PVLA – proces verbal de lucrari ascunse;
PVRC – proces verbal de receptie calitativa;
PV – proces verbal;
PVFD – proces verbal faza determinanta

(**) B – beneficiar;
E – executant;
P – proiectant;
I – inspectorat;

1. La receptia lucrarilor se vor avea in vedere atat prevederile documentatiei cat si prescriptiile tehnice in domeniu, in vigoare la data respectiva;
2. Documentele anexate care stau la baza verificarilor efectuate (copii dupa certificatele de calitate, ridicari topografice, probe de laborator, etc) se vor anexa la procesele verbale respective;

INVESTITOR

PRIMARIA PAULESTI

PROIECTANT

S.C. GEZAL SOLUTIONS S.R.L.



EXECUTANT

.....

I.S.C. PRAHOVA

.....

CAIET DE SARCINI
Pentru mixturi asfaltice cilindrate
(straturi de uzură, de legătură conform SR EN 13108 și AND
605/2016)
Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în
operă

CUPRINS

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI	4
Secțiunea 1 Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale.....	4
Definiții și terminologie.....	4
Secțiunea 3 Referințe normative.....	6
CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE	10
Secțiunea 1 Agregate.....	10
Secțiunea 2 Filer.....	13
Secțiunea 3 Lianți.....	13
Secțiunea 4 Aditivi.....	15
CAPITOLUL III MIXTURI ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE	16
Secțiunea 1 Compoziția mixturilor asfaltice.....	16
Secțiunea 2 Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice.....	19
Secțiunea 3 Caracteristicile straturilor gata executate.....	22
CAPITOLUL IV PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE	25
Secțiunea 1 Prepararea și transportul mixturilor asfaltice.....	25
Secțiunea 2 Lucrări pregătitoare.....	26
Secțiunea 3 Așternerea mixturii asfaltice.....	27
Secțiunea 4 Compactarea mixturii asfaltice. Sector experimental.....	29
CAPITOLUL V CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR	30
Secțiunea 1 Controlul calității materialelor.....	31
Secțiunea 2 Controlul procesului tehnologic.....	31
Secțiunea 3 Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice.....	32
Secțiunea 4 Verificarea elementelor geometrice.....	33
CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR	33
Secțiunea 1 Recepția pe faze determinante.....	33
Secțiunea 2 Recepția la terminarea lucrărilor. Protecția muncii.....	33
Secțiunea 3 Recepția finală.....	34
ANEXE	3
5	
ANEXA A (normativă) Harta cu zonele climatice.....	36
ANEXA B Determinarea absorbției de apă.....	37
LISTA TABELE:	
Tabel 1- Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură.....	5
Tabel 2- Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură.....	5
Tabel 3- Mixturi asfaltice pentru stratul de bază.....	6
Tabel 4- Documente de referință.....	7

Tabel 5- Site.....	10
Tabel 6- Zona de granulozitate a compoziției necesare - site din seria de bază plus seria 1	11
Tabel 7- Zona de granulozitate a compoziției stabilite - site din seria de bază plus seria 2 (Tabel 2 SR EN 13108-1)	11
Tabel 8- Condiții generale ale granulozității conform SR EN 13043.....	11
Tabel 9- Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.....	12
Tabel 10- Nisip de concasaj sort 0-4mm, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice	13
Tabel 11- Nisip natural (0-4) utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice	13
Tabel 12- Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.....	16
Tabel 13- Limitele procentelor de agregate și filer	18
Tabel 14- Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice si anrobate bituminoase.....	18
Tabel 15- Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizate.....	18
Tabel 16- Conținut recomandat de lia.....	19
Tabel 17- Raportul filer-liant	1
9	
Tabel 18- Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall	2
0	
Tabel 19- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice	2
1	
Tabel 20- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice	2
1	
Tabel 21- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice	2
1	
Tabel 22- Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate (SR EN 13108-5).....	22
Tabel 23- Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice.....	23
Tabel 24- Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice.....	23
Tabel 25- Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase.....	24
Tabel 26-Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice.....	25
Tabel 27-Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare	27
Tabel 28-Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri	29
Tabel 29- Abateri față de dozajul optim.....	31
Tabel 30- Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice.....	31

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

Secțiunea 1

Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale

Art. 1. Prezentul caiet de sarcini 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.

Art. 2. Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din SR EN 13108 și vor fi stabilite în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic.

Art. 3. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

Art. 4. La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme:

- AND 605/2016 – Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă;
- SR EN 13108-1: - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice (pentru straturi de uzură, de legătură și de bază);
- SR EN 13108-5: - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.

Definiții și terminologie

Art. 5. 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. 6. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

Art. 7. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

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

Art. 8. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența sistemelor rutiere la drumuri, peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Art. 9. 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.

Art. 10. La execuția stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice performante care să confere rezistența și durabilitatea necesară îmbrăcăminței, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor

We design solutions. We build trust.

legale în vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerințele din acest caiet de sarcini.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

- **MAS** - mixturi asfaltice stabilizate de tip „stone mastic asphalt” SMA, cu schelet mineral robust stabilizat cu mastic, conform SR EN 13108-5;

Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură se notează conform tabelului 1, în funcție de caracteristicile curbei granulometrice, dimensiunea maximă a granulelor agregatului, recomandandu-se și clasele tehnice ale drumurilor și străzilor unde se pot folosi.

Tabel 1 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Tabelul 1 — Sinteză 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 tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Φ
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură EA Φ	BA Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V/ II, V	8** 11,5 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPO Φ	BAPO Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV /V/IV	8** 11,5 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, V	11,5 16
4	Mixtură asfaltică pomasă MAP Φ	MAP Φ rul. liant	PA (EB) BPO Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III/ 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, V, V/ I, II, III, V	22,4

*) Notarea va fi însoțită de date referitoare la eventuale adiții

**) EAB nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale

Art. 11. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru execuția stratului de legătură, se vor folosi betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform SR EN 13108 - 1.

Acestea se notează conform tabelului 2 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, *dimensiunea maximă a granulelor agregatului, clasa tehnică a drumului.*

Tabel 2- Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură.

0	1	2	3	4	5	6
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPO Φ	BADPO Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ I, 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	Anroc bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, V, V/ I, II, III, V	22,4 31,5
9	Anroc bituminos cu pietriș concasat ABPO Φ	ABPO Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ I, III, IV	22,4 31,5
10	Anroc bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5

Art. 12. Mixturile asfaltice prevăzute pentru construcția stratului de bază vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru stratul de bază, se vor folosi betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform SR EN 13108-1.

Acestea se notează conform tabelului 3 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, *dimensiunea maximă a granulelor agregatului, clasa tehnică a drumului*.

Tabel 3 – Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

1	2	3	4	5	6
6 Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BACPC- Φ	BACPC- Φ eg. Iant	AC (EP)- Φ leg. Iant	Strat de legătură	III, IV, V, V' III, IV	23,4
7 Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BACPS- Φ	BACPS- Φ eg. Iant	AC (EP)- Φ leg. Iant	Strat de legătură	WIV	23,4
8 Anrobat bituminos cu agregat concasat AB- Φ strat de bază	AB- Φ bază Iant	AC (EB)- Φ bază Iant	Strat de bază	I, II, III, V, V' I, II, III, V	23,4 31,5
9 Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC- Φ	ABPC- Φ bază Iant	AC (EB)- Φ bază Iant	Strat de bază	III, IV, V, V' III, IV	23,4 31,5
10 Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS- Φ	ABPS- Φ bază Iant	AC (EB)- Φ bază Iant	Strat de bază	WIV	31,5

Art. 13. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe:

- straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform normativului SR EN 13108 și AND 605/2013;
- straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare;
- straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179, STAS 6400 și SR 1120;
- îmbrăcăminte bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- strat de fundație din beton amestec optimă pentru drumuri de clasă tehnică V;
- îmbrăcăminte din beton de ciment existentă.

În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

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 și pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

Art. 14. Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de STAS 6400.

Art. 15. Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20 și uzuașelor din România.

Secțiunea 3

Referințe normative

Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului caiet de sarcini (tabel 4). Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv

eventualele modificări).

Tabel 4- Documente de referință.

- SR EN 933-1:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică.
- SR EN 933-2:1998	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.
- SR EN 933-3:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficientul de aplatizare.
- SR EN 933-4:2008	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.
- SR EN 933-5:2001/A1:2005	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele groșiere.
- SR EN 933-7:2001	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
- SR EN 933-8:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
- SR EN 933-9+A1:2013	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Aprecierea fineții, încercare cu albastru de metilen.
- SR EN 1097-1:2011	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1 ; Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
-SR EN 1097-2:2010	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare - Los Angeles.
-SR EN 1097-6:2013	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei.
-SR EN 1367-1:2007	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț- dezgheț.
-SR EN 1367-2:2010	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.
-SR EN 12591:2009	- Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
-SR EN 12593:2007	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
-SR EN 1426:2007	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac.
-SR EN 1427:2007	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
-SR EN 1744-1+A1:2013	-Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiză chimică
-SR EN 12607-1:2015	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT.
-SR EN 12607-2:2015	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT.
-SR EN 12697-1:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.

-SR EN 12697-2+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității
-SR EN 12697-3:2013	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Recuperarea bitumului cu evaporatorul rotativ.
-SR EN 12697-4:2005	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloana de fracționare
-SR EN 12697-5:2010/AC:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime.
-SR EN 12697-6:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-8:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase
-SR EN 12697-10:2002/AC:2007	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 10: Compactibilitatea.
-SR EN 12697-11:2012	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
-SR EN 12697-12:2008/C91:2008	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-13:2002/AC:2002	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii.
-SR EN 12697-14:2002/AC:2002	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 14: Conținutul de apă.
-SR EN 12697-15:2004	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 15: Determinarea sensibilității la segregare.
-SR EN 12697-16:2004	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 16: Abraziunea prin pneuri cu cuie.
-SR EN 12697-17+A1:2007	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtura asfaltică drenantă.
-SR EN 12697-18:2004	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
-SR EN 12697-19:2012	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 19: Permeabilitatea epruvetelor.
-SR EN 12697-20:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 20: Încercare de amprentare pe epruvete cubice și cilindrice.
-SR EN 12697-21:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 21: Încercarea de amprentare pe plăci.
-SR EN 12697-22+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.
-SR EN 12697-23:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-24:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.
-SR EN 12697-25:2006	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.
-SR EN 12697-26:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
-SR EN 12697-27:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor

-SR EN 12697-28:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice.
-SR EN 12697-29:2003	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-30:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
-SR EN 12697-31:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confectionarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
-SR EN 12697-32+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 32: Compactarea mixturii în laborator cu compactorul cu vibrator.
-SR EN 12697-33+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu placă.
-SR EN 12697-34:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercare Marshall.
-SR EN 12697-35+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Malaxare în laborator.
-SR EN 12697-36:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimii stratului de uzură.
-SR EN 12697-38:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 38: Aparatură comună, calibrare și etalonare.
-SR EN 12697-39:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 39: Conținut de liant prin calcinare.
-SR EN 12697-40:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 40: Permeabilitate în situ.
-SR EN 13108-1:2006/AC:2008	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
-SR EN 13108-5:2006/AC:2008	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.
-SR EN 13108-20:2006/AC:2009	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
-SR EN 13108-21:2006/AC:2009	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
-SR EN 13036-1:2010	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminte prin tehnica volumetrică a petei.
-SR EN 13036-4:2012	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.
-SR EN 13036-7:2004	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcămintelor rutiere. Încercarea cu dreptar.
-SR EN 13043:2003/AC:2004	- Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
-SR EN 13808:2013	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
-SR EN 14023:2010	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.
-SR 61:1997	- Bitum. Determinarea ductilității.
-SR 179:1995	- Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.

-SR 1120:1995	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcămînți bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
-SR EN 13473-1:2004	-Caracterizarea texturii îmbrăcămînței unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii.
-SR 4032-1:2001	- Lucrări de drumuri. Terminologie.
-SR 8877-1:2007	- Lucrări de drumuri. Partea 1 : Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
-SR 8877-2:2007	- Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo-vascozității Enqler a emulsiilor bituminoase.
-SR 10969:2007	- Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda
- STAS 539-79	- Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
- STAS 863-85	- Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
-STAS 1598/1-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămînților la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
-STAS 1598/2-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămînților la ranforsarea sistemelor rutiere existente. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
- STAS 2900-89	- Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
- STAS 6400-84	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
-STAS 10473/1-87	- Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate.
-Legea 10	-Legea calității lucrărilor
-Ordine MT/MI nr.411/1112/2000	-Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației în zona drumului public.
-Legea 319/2006	-Legea securității și sănătății în muncă
-Legea 307/2006	-Prevenirea și stingerea incendiilor
-OUG 195/2005	-Protecția mediului
-AND 605-2013	-Normativ mixturi asfaltice executate la cald (revizuire 2013)

CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea

1

Agregate

Art. 16. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform specificațiilor SR EN 13043. Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urmă de degradare rezistente la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

Art. 17. Conform SR EN 13043, sitele utilizate trebuie să aparțină fie seriei de bază plus seria 1, fie seriei de bază plus seria 2. Nu se permite să se combine sitele din seriile 1 și 2. Raportul dintre cea mai mare dimensiune D și cea mai mică dimensiune d , nu trebuie să fie mai mic de 1,4.

Tabel 5- Site

Seria de baza (mm)	Seria de baza + seria 1 (mm)	Seria de baza + seria 2 (mm)
0	0	0

1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5.6(5)	-
8	-	6.3(6)
-	8	8
-	-	10
-	11.2(11)	-
-	-	12.5(12)
16	-	14
-	16	16
-	-	20
31.5(32)	22.4(22)	-
-	31.5(32)	31.5(32)
-	-	40
-	45	-
63	63	63

NOTĂ – Dimensiunile rotunjite dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea simplificată a claselor de granulozitate

Tabelele 6 sau 7, conform SR EN 13108-1 stabilesc limitele de granulozitate pentru betoanele asfaltice. Procentele de treceri prin sitele D , 2 mm și 0,63 mm ale zonei de granulozitate aleasă nu trebuie să depășească valorile maxime și minime indicate în tabelele de mai jos:

Tabel 6- Zona de granulozitate a compoziției necesare - site din seria de bază plus seria 1 (Tabel 1 SR EN 13108-1)

D	4	5(5.6)	8	11(11.2)	16	22(22.4)	32(31.5)
Sită (mm)	Treceri prin sită, % din masă						
1.4D	100	100	100	100	100	100	100
D	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100
2	50...85	15...72	10...72	10...60	10...50	10...50	10...50
0.063	5...17	2...15	2...13	2...12	0...12	0...11	0...11

Tabel 7- Zona de granulozitate a compoziției stabilite - site din seria de bază plus seria 2 (Tabel 2 SR EN 13108-1)

D	4	6(6.3)	8	10	12(12.5)	14	16	20	32(31.5)
Sită (mm)	Treceri prin sită, % din masă								
1.4D	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D	90...100	90...100	90...100	90...150	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100
2	50...85	15...72	10...72	10...60	10...55	10...50	10...50	10...50	10...50
0.063	5...17	2.5...5.00	2...13	2...12	0...12	0...12	0...12	0...11	0...11

Procentele de treceri prin sitele D , 2 mm și 0.063 mm ale zonei de granulozitate aleasă nu trebuie să depășească valorile maxime și minime din tabelele prezentate.

Zona de granulozitate a compoziției stabilite trebuie să se încadreze în seria de bază plus 1 sau seria de bază plus seria 2. Sita opțională fină (sub 2 mm) trebuie să fie aleasă dintre următoarele site : 1; 0.5, 0.25 și 0.125 mm.

Tabelul 8 - Condiții generale ale granulozității conform SR EN 13043

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere (în masă) %					Categorie G
		2 D	1,4 D ^a	D ^b	d	d/2 ^a	
Agregat grosier	D>2	100	100	Între 90 și 99	Între 0 și 10	Între 0 și 2	G _c 90/10
		100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	Între 0 și 15	Între 0 și 5	G _c 90/15
		100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	Între 0 și 20	Între 0 și 5	G _c 90/20
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99 ^c	Între 0 și 15	Între 0 și 2	G _c 85/15
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99 ^c	Între 0 și 20	Între 0 și 5	G _c 85/20
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99 ^c	Între 0 și 35	Între 0 și 5	G _c 85/35
Nisip	D≤2	----	Între 98 și 100	Între 85 și 99	----	----	G _F 85
Amestec agregat	D≤45 și d = 0	100	Între 98 și 100 Între 98 și 100	Între 90 și 99 Între 85 și 99	----	----	G _A 90 G _A 85

^a Atunci când sitele calculate 1,4 D și d/2 nu corespund sitelor exacte din seria ISO 565:1990 R20, trebuie adoptate sitele cele mai apropiate.

^b Atunci când procentul reținut pe D este < 1% în masă, producătorul trebuie să declare și să documenteze granulozitatea tip cu sitele D, d, d/2 și cu sitele seriei de bază plus seria 1 sau ale seriei de bază plus seria 2, cuprinse între d și D.

^c Pentru Agregat grosier din clasa de granulozitate de o singură dimensiune d/D, în care D < 2d, din categoria G_c 85/15, G_c 85/20 și G_c 85/35, valorile procentului trecut prin D poate fi micșorat cu 5% pentru utilizări sau aplicații particulare.

Art. 18. Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico - mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 9-11.

Tabel 9 - 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)	Coefficient de aplatizare, % max.	25 (A ₂₅)	SR EN 933-3
3 (1)	Indice de tomă, % , max.	25 (S ₂₅)	SR EN 933-4
4	Conținut de impurități — corpuri străine	nu se admit	vizual
5	Conținut în particule fine sub 0,083 mm, % , max.	10 (f ₁₀) 70,5 (f _{0,5})	SR EN 933-1
6	Rezistență la fragmentare, coeficient LA, % , max.	ds th dr I—II	SR EN 1097-2
		cat th str —III	
7	Rezistență la uzură (coeficient micro-Deval), % , max.	ds th dr IV—V	SR EN 1097-1
		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.	15 (M _{0F} 15)	SR EN 1367-1
		20 (M _{0F} 20)	
9 (2)	Rezistență la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	6	SR EN 1367-2
10	Conținut de particule total sparte, % , min. (pentru cribluri provenind din roci debitate)	95 (C _{95/1})	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.

(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 sensibilitatea 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 amestecurilor 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 0,063 mm, % , 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 căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare decât cel de 5%.

Tabelul 7 — Pietrișuri utilizate la fabricarea amestecurilor 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⁾	Coefficient de aplatizare, % max	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, % , max.	25 (S_{25})	25 (S_{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.	10 (f_{10})/0,5 ($f_{0,5}$)	10 (f_{10})/0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7	Rezistența la fragmentare (coeficient LA, % , max)	—	20 (L_{A20})	SR EN 1097-2
		dis. în dr. — III cat. th. str. — II	25 (L_{A25})	
8	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), % , max	—	15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		dis. în dr. — III cat. th. str. — II	20 (M_{DE} 20)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet: — pierderea de masă (F), % , max.	2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1067-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SR EN 1067-2

* Agregate cu granula de max. 8 mm.

⁽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 1067-2

Tabelul 8 — Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea amestecurilor 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	continua	SR EN 933-1
3	Coefficient 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	Ecivalent 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: $U_n = d_{90}/d_{60}$, unde
 d_{90} = diametrul ochiului sitei prin care trec 90% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității,
 d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

Note:

1. Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5 % .

Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de rocă alterată, moi, friabile și vacuolare. Masa granulelor selectată astfel nu trebuie să depășească 5% din masa agregatului formată din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

Art. 19. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Art. 20. Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de performanță cu performanțele produsului și certificat de conformitate, împreună cu rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Art. 21. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor natural sunt conform SR EN 933-2, pentru setul de site de bază + setul de site 1.

Art. 22. Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 9, 10 și 11, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 500 t pentru pietriș sortat și pietriș concasat;
- 200 t pentru nisip natural și nisip obținut prin concasarea agregatelor de balastieră;
- 500 t pentru nisipul de concasare (obținut prin concasarea agregatelor de carieră);
- 1000 t pentru cribluri.

Secțiunea

2

Filer

Art. 23. Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043 și STAS 539.

Art. 24. La aprovizionare, filerul va fi însoțit de Declarația de performanță cu performanțele produsului și după caz, certificatul de conformitate împreună cu rapoartele de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat și se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100 t.

Art. 25. Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere).

Art. 26. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Secțiunea

3

Lianți

Art. 27. Lianții care se utilizează la prepararea amestecurilor asfaltice sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70, și 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Națională NB și art.29 respectiv art. 30 ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5

(penetrație 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Națională NB și art. 30.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate 25/55 și 45/80;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 70/100 și bitumuri modificate 45/80 cu penetrație mai mare de 65 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Art. 28. Față de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB, și SR EN 14023 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

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

Art. 29. Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

Art. 30. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11 sau normativul NE 022.

Art. 31. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

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

Art. 32. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SREN 13808.

Art. 33. La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform art. 28 (pentru bitum și bitum modificat) și art. 33 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t bitum/bitum modificat din același sortiment;
- 100 t emulsie bituminoasă din același sortiment.

Secțiunea

4

Aditivi

Art. 34. În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.

Art. 35. Conform SR EN 13108 - 1 art.3.1.12 aditivul este „*un material component care poate fi*

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

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

Art. 36. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de beneficiar, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

Art. 37. Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un agrement tehnic european (ATE) sau un document de declarare și evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan național, cum ar fi agrementul tehnic.

CAPITOLUL III MIXTURI ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1 Compoziția mixturilor asfaltice

Art. 38. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare.

Art. 39. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 11.

Tabelul 11 — Materiale granulare utilizate la fabricarea amestecurilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul masei asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mitură asfaltică stabilizată	Cărlură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mitură asfaltică poroasă	Cărlură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu cărlură	Cărlură 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 cărlură	Cărlură 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.	Anrobet bituminos cu cărlură	Cărlură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobet bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobet bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

Art. 40. La miturile asfaltice destinate stratului de uzură și la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosește nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural, este în proporție de maxim:

- 25% pentru BA;
- 50% pentru BAD,

Art. 41. Limitele procentelor de agregate sunt conform:

- tabelului 13 pentru miturile asfaltice tip betoane asfaltice, destinate straturilor de uzură, legătură și bază;
- tabelului 15 pentru miturile asfaltice stabilizate.

Art. 42. Curba granulometrică a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mitură asfaltică, va fi cuprinsă în limitele prezentate în tabelul 14 pentru miturile tip beton asfaltic, în tabelul 15 pentru miturile asfaltice stabilizate.

Art. 43. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 16. În cazul în care, din studiul de compoziție rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 16, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Art. 44. Limitele recomandate pentru conținutul de liant, la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 16 și au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m^3 . 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 filer (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m și se determină conform SREN 1097-6.

Art. 45. Raportul filer - liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul caiet este conform tabelului 17, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0 ...0,1 mm.

Art. 46. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre sau granule cu celuloză, acestea se utilizează conform agrementelor tehnice precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art. 47. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării rețetei de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Compoziția de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente (Secțiunea 1), stabilirea amestecului și validarea acestuia pe baza testelor inițiale de tip (tabelul 30);

Art. 48. Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute.

Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%, conform Tabel 34.

Art. 49. În execuție, este obligatorie transpunerea compoziției pe stație, ceea ce constă în verificarea respectării compoziției stație, verificarea compoziției și a caracteristicilor mixturii realizate.

Art. 50. În tabele următoare (12..14) sunt prezentate conținutul granulometric și de lianți recomandat pentru mixturile asfaltice:

13. Limitele procentelor de agregate și filer.
14. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice și anrobate bituminoase.
15. Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizate.
16. Conținutul recomandat de liant

Tabelul 12 — Limitele procentelor de agregate naturale și fier

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de paviment	Strat de bază	
		PA 0 BAPC 0	PA 11,2 BAPC 11,2	PA 16 BAPC 16	BA 0 22,4 BAPC 22,4 BAPCS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPCS 31,5
1	Fier și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	5...12
2	Fier 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	41...63

Tabelul 13 — Zona granulometrică a amesturilor asfaltice tip beton asfaltic și anrobate bituminos

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933 2, mm	PA 0 BAPC 0	PA 11,2 BAPC 11,2	PA 16 BAPC 16	BA 0 22,4 BAPC 22,4 BAPCS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPCS 31,5
45	—	—	—	—	—	100
31,5	—	—	—	100	100	90...100
22,4	—	—	100	90...100	90...100	82...94
16	—	100	90...100	75...90	72...86	72...88
11,2	100	90...100	—	—	—	—
8	90...100	75...85	61...82	42...61	33...58	54...74
4	56...78	62...66	49...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...45	20...35	19...34	22...47
0,125	3...18	8...16	8...15	5...10	3...8	5...12
0,063	1...11	5...10	1...11	3...7	2...5	2...7

Art. 46 — Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru cumpete granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și fier sunt conform:

- tabelului 13 — pentru amestecurile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/ulterior și legătură și pentru amestecurile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază
- tabelului 14 — pentru amestecurile asfaltice stabilizate,
- tabelului 15 — pentru amestecurile asfaltice poroase

Tabelul 14 — Limitele procentuale și zona granulometrică pentru amestecurile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Fier și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	3...13	10...14
1.2.	Fier și fracțiunea (0,125...4 mm), %	Diferența până la 100	
1.3.	Criburi cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	Procent, %	
	22,4	—	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...50
	4	40...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	3...13	10...14
	0,063	3...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

Tabelul 16 — Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în matura
Uzură (furiare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4
Legătură (binder)	BAL 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

Secțiunea 2

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Art. 51. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

Art. 52. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Art. 53. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 18, 19, 20, 21.

Art. 54. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 17.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din anexa B la normativul AND 605.

Art. 55. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 19, 20, 21, 22. Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul normativul AND 605 sunt următoarele:

- **Rezistența la deformații permanente** (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:
 - *Viteza defluaj și fluajul dinamic* al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtura asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;
 - *Viteza de deformare și adâncimea făgașului*, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;
- **Rezistența la oboseală**, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SREN 12697-24;
- **Modulul de rigiditate**, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;
- **Volumul de goluri** al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabel 19 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice.

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltică pentru stratul de uzură/clasă tehnică drum	
		I - II	III - IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % maxim	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, um/m, maxim - viteza de deformare la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, um/m/ciclu, maxim	20 000 1	30 000 2
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4600	4100
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1	Rezistența la deformații permanente, 60°C (ornieraj) - Viteza de deformare la ornieraj, mm/1000 cicluri, max - Adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, max	0,5 5	0,7 7

Tabel 20 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltică pentru stratul de legătură /clasa tehnică drum	
		I - II	III - IV
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 deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, um/m, maxim - viteza de deformare la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20000 2	30000 3
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	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	100	150

Tabel 21 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltică pentru stratul de bază /clasa tehnică drum	
		I - II	III - IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	7,5	8,5
1.2	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic)		
	- deformația la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim	20 000	30 000
	- viteza de deformare la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	2	3
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	100	150

Notă: Valorile modulelor de rigiditate determinați în laborator, prevăzuți în tabelele 19, 20 și 21 sunt stabiliți ca nivel de performanță minimă pentru mixturile analizate în condiții de laborator și nu sunt identici cu valorile modulelor de elasticitate dinamică utilizați la dimensionarea sistemelor rutiere conform Normativului PD 177 "Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)".

Art. 56. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 19 și 22.

Art. 57. Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice tip MAS se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 1269730 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei. Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determină conform SR EN 12697-8. Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Tabel 22- Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate (SR EN 13108-5)

Nr. crt.	Caracteristica	MAS 8	MAS 12,5 MAS 16
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %		3...6
2	Volum de goluri umplut cu bitum, %		77...83
3	Test Shellenberg, %, maxim		0,2
4	Sensibilitate la apă, % minim		80

Secțiunea 3

Caracteristicile straturilor gata executate

Art. 58. 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, și absorbția de apă

Art. 59. 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.

Nota: Densitatea aparentă se determină conform SR EN 12697-6.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 1269730 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în normativul AND 605, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Art. 60. 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, la minim 7 zile după așternere.

Art. 61. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate.

Art. 62. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în normativul AND 605-2013, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabel 23 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă, % voi.	Grad de compactare, % minim
1.	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 12,5; MAS 16	2...6	97
2.	Beton asfaltic rugos BAR 16	3...6	97
4.	Beton asfaltic BA 12,5; BA 16; BAPC 16	2...5	97
5.	Beton asfaltic deschis BAD 25 ; BADPC 25; BADPS 25	3...8	96
6.	Anrobat bituminos, AB 25 ; ABPC 25; ABPS 25	2...8	96

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Art. 63. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin 7 zile după așternere.

Art. 64. Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 19.

Elemente geometrice

Art. 65. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 24.

Tabel 24- Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
----------	---------------------	---------------------------------------	---

1	Grosimea minimă a stratului compactat, cm, minim: - strat de uzură cu granule de minim 12,5 mm cu granule de minim 16 mm - strat de legătură cu granule de maxim 25 mm		4,0 4,0 6,0 8,0	- nu se admit abateri în minus față de grosimea Minimă prevăzută în proiect pentru fiecare strat - abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării
2	Lățimea părții carosabile		Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale		sub forma acoperiș conform STAS 863 panta unica	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - Declivitate, % maxim		<7%	±5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
* Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul beneficiarului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației.				

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 66. Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

Verificări ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5 mm.

Art. 68. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

-strat uzură (rulare) cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și înaintea recepției finale ;

Tabel 25- Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	
1	Planeitatea în profil longitudinal 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	<1,0 <1,5 <2,5 <3,0	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 în punctele de maxim.

2	Planeitatea în profil longitudinal. Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3m, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	<3,0 <4,0 <5,0	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	±1,0	Echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.
4	Rugozitatea suprafeței		
4.1.	Aderența suprafeței. Încercarea cu pendul (SRT) -unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	>80 >75 >70	SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, (pata de nisip): - adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	>1,2 >0,8 >0,6	SR EN 13036-1
4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrică MPD: - adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (uGT): - drumuri de clasă tehnică I-II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	>0,67 >0.62 >0.57	SREN ISO 13473-1 Reglementări tehnice în vigoare, cu aparatul de măsură Grip Tester
5	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	

NOTA 1: Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

NOTA 2: Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

NOTA 3: Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică. Aderența se determină cu metoda cu pendulul SRT. În

În caz de litigiu se determină aderența cu pendulul.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 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 face 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. 69. 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 face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea capacității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate m se face cu respectarea standardelor, reglementărilor tehnice naționale și legislației aplicabile.

Controlul producției în fabrică se face conform SR 13108-21.

Art. 70. 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 asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare. În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate naturale	Mixtura asfaltică la ieșirea din
	Temperatura, °C		
Bitum rutier neparafinos	160-170	160-170	160-175
Bitum modificat cu polimeri	170-180	170-190	170-180

Art. 71. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanța și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabel 27.

Art. 72. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art. 73. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Art. 74. Durata de amestecare, 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. 75. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, 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. 76. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante acoperită cu prelată.

Secțiunea 2

Lucrări pregătitoare

Art. 77. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice.

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.

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

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor normativului AND 547 - Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

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.

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

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.

Stratul de egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

Art. 78. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

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

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic (conform proiectului de execuție).

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă remedierea defecțiunilor din structura rutieră existentă sau acoperirea totală a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico - economice.

Secțiunea 3

Așternerea mixturii asfaltice

Art. 79. Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C, pe o suprafață uscată.

Art. 80. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

Art. 81. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art. 82. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare - finisoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Art. 83. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Aceasta operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 90.

Art. 84. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 32. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

Art. 85. Pentru mixtura asfaltică stabilizată (MAS), se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr.27.

Tabel 27-Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

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

Art. 86. Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

Art. 87. Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Art. 88. 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 apariției crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

Funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

Art. 89. În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art. 90. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe 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.

În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față

We design solutions. We build trust.

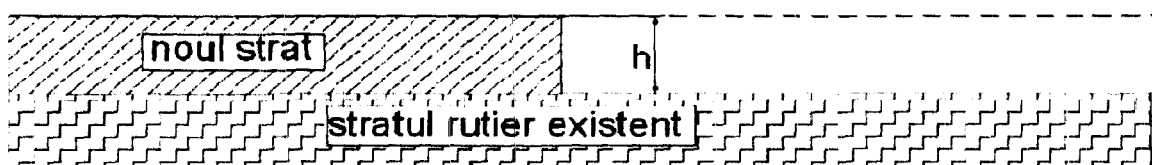
de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa între țesut.

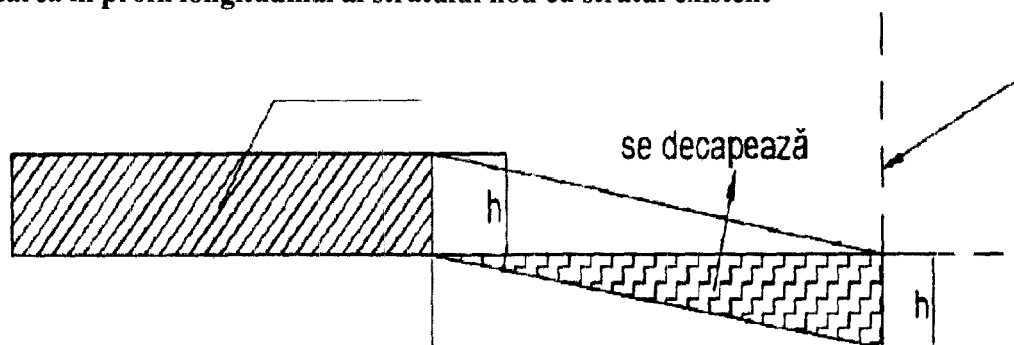
Art. 91. Legătura longitudinală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu pantă de 0,5% (fig. a,b).

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45° (fig. c). Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

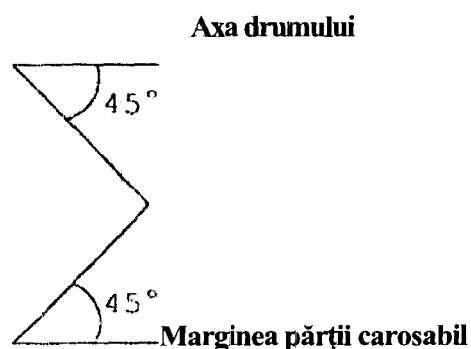
a) Profil în lung pe un sector ce se reabilitează



b) Racordarea în profil longitudinal al stratului nou cu stratul existent



c) Racordarea în plan a stratului nou cu stratul existent



Art. 92. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic sau peste iarnă (și în situația fără trafic).

Art. 93. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

Secțiunea 4

Compactarea mixturii asfaltice

Art. 94. La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

Art. 95. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de trecere ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Art. 96. Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

Art. 97. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 23.

Art. 98. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 28.

Art. 95. Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea îmbrăcăminții.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorțuri de protecție.

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

Tipul stratului	Atelier de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri	Compactor cu rulouri	Compactor cu rulouri
	Număr de treceri minime		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

Art. 96. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

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 compactează cu maiul mecanic.

Art. 97. Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

CAPITOLUL V

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

Secțiunea 1

Controlul calității materialelor

Art. 98. Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Secțiunea 2

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

Art. 99. 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.*

Art. 100. 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.*

Art. 101. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *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 EN12697-13;*
- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic.*

Art. 102. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (rețetei de referință) se va face în felul următor:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă): *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 și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: zilnic.

Art. 103. Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: *1 proba/400 tone mixtură fabricată, sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin una pe zi din fiecare tip de mixtură, 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 caiet de sarcini.

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelul 30.

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

Tabel 29- Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sită de, mm	31.5	±5
	25	±5
	22,4	±5
	16	±5
	12.5	±5
	8	±5
	4	±4
	2	±4
	1	±3
	0.125	±1.5
	0.063	±1.0
Bitum	±0.2	

Art. 104. Tipurile de încercări și frecvența acestora, funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabel 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 laborator) (validarea în	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall Conform tabel 18	Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură tip BA, BAR, de legatură tip BAD și de baza AB indiferent de clasa tehnică a drumului.
		Conform tabel 19	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.

		Caracteristici conform tabel 18,19 și 22	Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristici conform tabel 20 și 21	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.
2.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate > 80 tone/oră dar cel puțin 1 probă pe zi din fiecare tip de mixtură;	Compoziția mixturii conform Art. 102, și Art. 103	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate.
		Conform tabel 22	Mixturi asfaltice stabilizate
3.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați - min. 1/lucrare în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 20 000 m ² executați	Conform tabel 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
4.	Verificarea rezistenței stratului la deformări permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați - min. 1/lucrare în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 20 000 m ² executați	Conform tabel 19 pentru rata de orniaraj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art. 63 și art.64	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasa tehnică I, II și III, IV
5.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabel 24	Toate straturile executate
6.	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabel 25	Toate straturile executate
7.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei	

Secțiunea 3

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 105. Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

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

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintei, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor.

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

Art. 106. Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

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

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

Art. 107. Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

Secțiunea 4

Verificarea elementelor geometrice

Art. 108. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, se face conform STAS 6400 și 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 de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, Tabel 23 și conform Tabel 24.
- verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului, privind uniformitatea suprafeței și gradul de compactare.

Abaterile limită locale admise la lățimea stratului față de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul ± 50 mm pentru lățimea căii de rulare.

Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de ± 1 mm/m.

Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

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

CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Secțiunea 1 Recepția pe faze determinante

Art. 109. Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătură și de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

Secțiunea 2 Recepția la terminarea lucrărilor.

Art. 109. Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului

de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94 cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Art. 110. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se fac conform art. 108

Art. 111. În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de cerințele art. 110 se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

Art. 112. În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.

Secțiunea 3

Recepția finală

Art. 113. Constructorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în Anexa 2, precum și remedierii neconformităților cuprinse în Anexa 3 la Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

Art. 114. În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

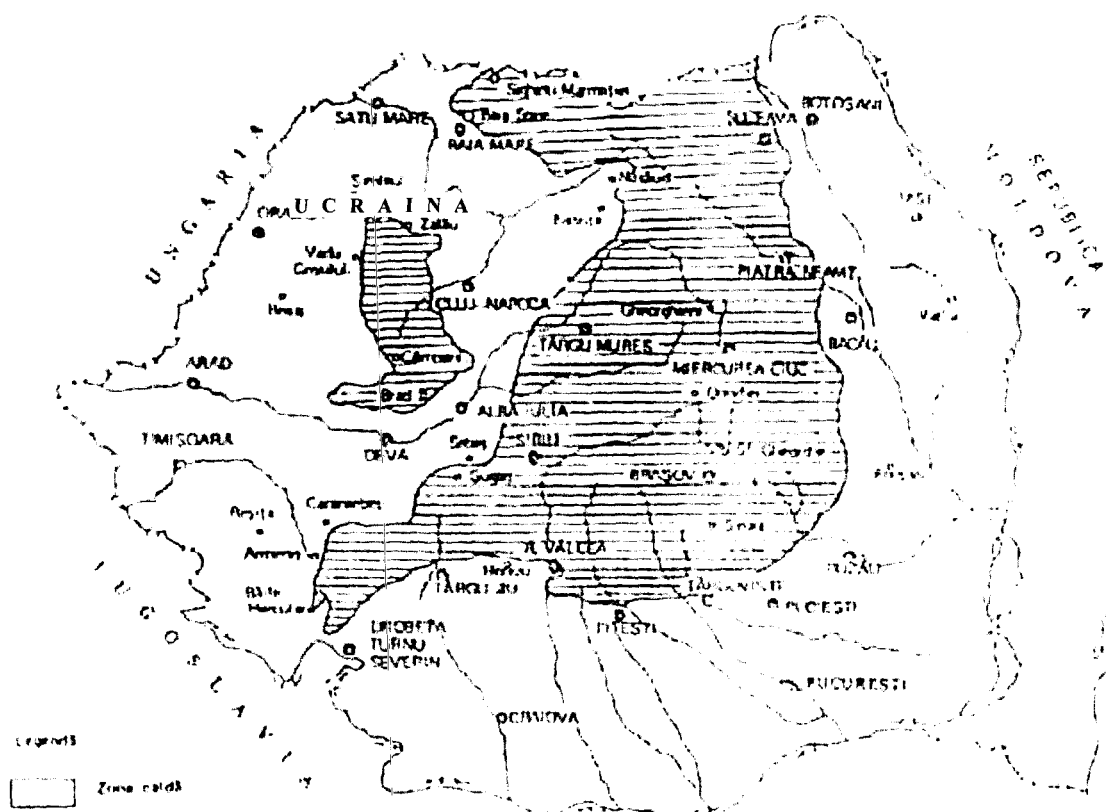
Art. 115. Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale, antreprenorul va prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, pentru confirmarea comportării în exploatare a lucrărilor executate.

Art. 117. Recepția finală se va face conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273/94 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

ANEXE

ANEXA A

(normativă) Harta cu zonele climatice



ANEXA B

Determinarea absorbției de apă

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

B1 Aparatură

- a) Etuva;
- b) Balanța hidrostatică cu sarcina 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 ± 1 °C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_i) și apoi în apă (m_2).

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

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

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20°C ± 1 °C se așază 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 ± 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).

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

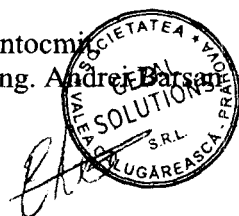
$$V_f = \frac{m_3-m_4}{P_w} \cdot 100 (\text{cm}^3)$$

B3 Calcul

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

Întocmit

ing. Andrei Bărcan



CAIET DE SARCINI SEMNALIZARE ORIZONTALA

CUPRINS

CAP. 1 GENERALITATI	3
CAP. 2 CONDITII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE	3
2.1 Conditii tehnice pentru vopsele	3
2.2 Pregatirea suprafetei.....	3
2.3 Controlul vopselei de marcaj.....	4
CAP. 3 TIPURI DE MARCAJE	4
CAP. 4 CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR	6
4.1 MARCAJE LONGITUDINALE AXIALE.....	6
CAP. 5. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER.....	7
CAP. 6. RESPONSABILITATI	8
6.1 Responsabilul din partea antreprenorului general:	8
6.2 Responsabil din partea consultanței/dirigintelui de șantier	9
CAP. 7 CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI	9
7.1 Determinarea filmului ud de vopsea	12
7.2 Produse de marcare rutiera, in doi componenti aplicabile la rece	12
7.3 Controlul calitatii.....	12
7.4 Produse termoplastice cu aplicare la cald	13
7.5 Verificarea calitatii.....	13
7.6 Produse prefabricate.....	13
7.7 Conditii de calitate	14
7.8 Aderenta	14
7.9 Vopsea de marcaj ecologica, tip masa plastica	15
CAP. 8 RECEPTIA LUCRĂRILOR.....	15
8.1 Receptia la terminarea lucrarilor.....	15

CAP. 1 GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde conditii obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare, privind circulatia pe drumurile publice precum si a standardelor din colectia Siguranta Circulatiei.

Documente de referinta

1	Legea 10/1995	Legea privind calitatea in constructii.
2	SR 1848/7	Siguranta circulatiei. Marcaje rutiere
3	SR EN 1423/99	Produse pentru marcare rutiera. Produse de pulverizare
4	SR EN 1424/99	Produse pentru marcare rutiera. Microglobule de sticla preamestecate
5	SR EN 1436/99	Produse pentru marcare rutiera. Performante ale marcajelor rutiere
6	SR EN 1824/01	Produse pentru marcare rutiera. Incercari rutiere
7	SR ENV 13459-2	Produse pentru marcare rutiera. Controlul calitatii.

CAP. 2 CONDITII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE

2.1 Conditii tehnice pentru vopsele

Se pot utiliza urmatoarele tipuri de vopsele pentru marcaj rutier:

- Vopsele pe baza de solventi organici sau apa
- Vopsele de marcaj rutier ecologic tip masa plastica
- Materiale aplicabile la rece
- Materiale aplicabile la cald
- Benzi reflectorizante aplicabile la cald sau prin presare cu sau fara primer
- Microbile si bile mari de sticla
- Amestec de microbile cu granule pentru cresterea aderentei

Calitatea vopselelor se apreciaza pe baza datelor din "Fisa tehnica" prezentata in Anexele 1,2,3,5

Amorsa (primer), monocomponenta, pe baza de apa, cu uscare la aer, se utilizeaza pentru realizarea unei aderente bune la suprafata suportului vopselelor ecologice, cu uscare la aer, pe baza de apa si a vopselelor tip masa elastica, solubile in apa, cu uscare la aer. Caracteristicile tehnice sunt date in Anexa 4.

2.2 Pregatirea suprafetei

Suprafata pe care se va executa marcajul rutier trebuie sa fie curata si uscata, lipsita de praf, pamant, substante grase, etc.

Pregatirea suprafetei de marcat comporta urmatoarele etape:

- periere si spalarea suprafetei de drum cu masini speciale construite pentru aceasta operatiune;
- suprafete grase se curata prin frezare(fara a degrada suprafata);
- marcajul vechi, degradat sau gresit executat se indeparteaza prin frezare (cu freze speciale) fara degradarea suprafetei drumului, dupa care suprafata se periaza si se spala
- aplicarea unui marcaj nou peste un marcaj vechi se face doar daca exista compatibilitate intre cele doua vopsele utilizate la efectuarea marcajului. In caz de incompatibilitate sau in lipsa acestor informatii, marcajul vechi se indeparteaza mecanic si se aplica vopseaua de marcaj noua. Acceptul de compatibilitate va fi dat numai de fabricantul vopselei noi.

Suprafetele cu imbracaminti asfaltice noi vor fi lasate in exploatare o perioada mai mare de timp, minimum 20 de zile, pentru ca suprafata sa se inchida si sa se elimine componentii chimici din liant, care pateaza pelicula de vopsea. Pentru a nu lasa, drumul fara marcaj o perioada de 20 de zile, se poate executa imediat un marcaj cu grosime redusa a filmului ud de vopsea, urmand ca dupa inchiderea suprafetei, sa se execute marcajul permanent.

2.3 Controlul vopselei de marcaj

Vopseaua de marcaj destinata efectuării marcajelor rutiere, se va analiza pe baza de probe, prelevate din recipienti originali, inchisi ermetic si sigilati.

Prelevarea probelor se face conform prescriptiilor din Instructiuni Tehnice pentru Marcaje Rutiere.

Probele vor fi analizate de catre Laboratoare specializate de Siguranta Circulatiei, conform dotarii si metodologiei acestuia.

Costul transportului si al analizelor va fi suportat de catre antreprenor. In cazul confirmarii de catre LGA a unor rezultate necorespunzatoare, antreprenorul este obligat sa inlocuiasca acest lot de vopsea.

Conditii tehnice pentru microbile si bile mari de sticla

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizeaza un anumit tip de microbile sau bile mari de sticla. Tipul si dozajul de microbile sau bile mari de sticla vor fi recomandate de fabricantul de vopsea pentru marcaj, conform buletinului BAST. Ambalarea microbilelor sau a bilelor mari de sticla se face in saci etansi.

CAP. 3 TIPURI DE MARCAJE

- marcaje longitudinale ;
- marcaje transversale ;
- marcaje diverse;
- marcaje prin sageti si inscriptii .

Marcajele longitudinale se subdivid la randul lor in marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulatie ;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea partii carosabile ;

Toate aceste marcaje sunt reprezentate prin:

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

Dimensiunile si modurile de pozare a marcajelor longitudinale, functie de diverse situatii sunt prezentate in proiect.

Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulatie se executa astfel :

- pe drumuri cu o banda de circulatie pe sens, de regula din linie discontinua simpla, iar in unele cazuri speciale se folosesc linii continue sau linii formate dintr-o linie continua dublata de o linie discontinua ;
- pe drumuri cu cel puțin două benzi de circulație pe sens, cu linie continuă dublă iar în unele cazuri cu linie continuă simplă.

Marcajele longitudinale de delimitare a benzilor de același sens, cand latimea unei benzi de circulatie este de minim 3,00 m, se executa, de regula, prin linii discontinue simple, avand segmentele si intervalele, aliniate in profil transversal, pe sectoarele in aliniament. In unele situatii cum sunt zonele intersectiilor, pe poduri, pasaje, viaducte precum si in dreptul scolilor si a locurilor de joacă pentru copii se folosesc linii continue.

Marcajele longitudinale de delimitare a partii carosabile se executa pe banda de incadrare, la limita partii carosabile cu:

- linii continue simple pe autostrazi, drumuri nationale reabilite, la exteriorul curbilor deosebit de periculoase si in vecinatatea intersectiilor;
- linii discontinue simple pe celelalte drumuri publice sau in traversarea intersectiilor.

Marcajele longitudinale, se aplica in urmatoarele situatii :

- linia discontinua (a), pentru separarea sensurilor de circulatie la drumurile cu doua benzi de circulatie sau pentru delimitarea benzilor de acelasi sens;
- linia discontinua (b), pentru separarea sensurilor de circulatie sau pentru delimitarea benzilor de acelasi sens, pe sectoarele de drum din localitati unde viteza de circulatie este de max. 40 km/h;

- linia discontinua de avertizare (c), avand segmente mai lungi decat intervalele dintre ele, se aplica pentru a semnaliza trecerea de la o linie discontinua la o linie continua sau la o linie continua dublata de una discontinua, fie in apropierea de un alt loc care prezinta un risc deosebit.

In interspatiile dintre segmente se intercaleaza "sageti de repliere". In localitati, atunci cand distanta intre intersectii este redusa, se poate renunta la linia discontinua de avertizare. Deasemenea, in localitati nu se executa sagetile de repliere.

- linia discontinua (d), pentru a separa benzile de accelerare, decelerare sau virare, de benzile curente de circulatie. In acest caz, linia continua care se aplica in continuarea liniei discontinue se executa cu aceeasi latime.

- linia continua simpla (e), pentru separarea sensurilor de circulatie, pentru delimitarea benzilor de acelasi sens sau pentru delimitarea partii carosabile.

- linia continua dubla (f), pentru separarea sensurilor de circulatie pe drumurile cu minimum doua benzi pe sens.

- linia dubla formata dintr-o linie continua si una discontinua (g), pentru separarea sensurilor, atunci cind depasirea liniei este permisa numai pentru unul din sensuri.

- linia discontinua dubla (h), pentru delimitarea benzilor cu circulatie reversibila.

- linia discontinua simpla (i), pentru delimitarea partii carosabile in cazuri curente si pentru marcajele de ghidare din intersectii.

Marcaje longitudinale pentru locuri periculoase :

- pe sectoarele de drum cu vizibilitate redusa, marcajele axiale se executa cu linii continue care inlocuiesc sau dubleaza liniile discontinue, atunci cand distanta de vizibilitate d_{min} , este inferioara valorilor date in normativele in vigoare;

- in curbele amenajate cu supralargire, marcajul pentru separarea sensurilor de circulatie se executa :

a.- pentru o supralargire de maximum 1,00 m se pastreaza banda exterioara de latime constanta ;

b.- pentru o supralargire care depaseste 1,00 m se acorda benzii exterioare 40 % din supralargirea totala, iar benzii interioare 60 %;

Pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabila, marcajele se executa conform proiect.

Marcaje transversale :

de oprire - se executa printr-o linie continua avind latimea de 0.40 m , si se amplaseaza astfel incat din locul de oprire sa fie asigurata vizibilitatea in intersectie ;

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

de traversare pentru pietoni - se executa prin linii paralele cu axa caii, cu latimea de 0,40 m si interspatii de 0,60 m. Lungimea acestor linii este de min. 3,00 m pentru viteze de apropiere mai mici sau egale cu 60 km/ h si de min. 4,00 m pentru viteze de apropiere mai mari de 60 km/h.

Inainte trecerilor pentru pietoni, la 0,60 m de acestea, pe fiecare sens de circulatie, se vor executa linii transversale de oprire cu latime de 0,40 m.

In intersectiile cu circulatie pietonala foarte intensa, marcajele trecerilor pentru pietoni pot fi completate prin sageti indicind sensurile de traversare.

de traversare pentru biciclete - se executa din doua linii intrerupte.

Marcaje diverse

-de ghidare - folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie sa o urmeze in traversarea intersectiei si se executa conform proiect;

- pentru spatii interzise - se executa prin linii paralele care pot fi sau nu incadrate de o linie continua;

- pentru interzicerea stationarii ;

- pentru locurile de parcare pe partea carosabila;

a. transversale pe axa sau marginea caii;

b. inclinate fata de axa sau marginea caii;

c. paralele cu axa sau marginea caii;

- curbe deosebit de periculoase situate dupa aliniamente lungi , pot fi precedate de marcaje de reducere a vitezei, constituite din linii transversale cu latime de 0.40 m.
- marcajele pe obstacole .

Marcaje prin sageti si inscriptii

Aceste marcaje informeaza participantii la trafic asupra destinatiei benzilor, directiilor de urmat spre o anumita localitate, limitari de viteza, repliere inainte de sectoarele unde este instituita interdictia de a depasi, etc., si au dimensiuni diferite functie de locul unde se aplica si viteza de apropiere.

Formele si dimensiunile sagetilor sunt prezentate STAS si in proiect.

CAP. 4 CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

A. TIPUL SI TIPODIMENSIUNILE MARCAJULUI EXECUTAT

4.1 MARCAJE LONGITUDINALE AXIALE

Separarea sensurilor de circulatie (marcaj axial) - pentru drum cu 2 benzi:

- latimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se executa conform prevederilor STAS 1848/7;
- grosimea peliculei ude de vopsea pentru:

Sectoare cu suprafete inchise, in zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetatie, de tipul imbracamintilor asfaltice noi, marcajul se va executa cu grosimea de :

- min.600 microni, marcaj bicomponent
- min 3000 microni pentru marcaje rezonatoare

Delimitarea partii carosabile (marcaj lateral)

- latimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se executa, in afara localitatilor cu linie continua si in interiorul localitatilor, marcajul se executa cu linie intrerupta, conform prevederilor STAS 1848/7
- grosimea peliculei ude de vopsea pentru :
 - min.600 microni, marcaj bicomponent
 - min 3000 microni pentru marcaje rezonatoare

B. ALTE TIPURI

4.2. MARCAJELE AXIALE SI CELE LATERALE se executa conform elementelor si tipodimensiunilor marcajului de la punctul A.

Mentțiuni speciale:

*Axa drumului se va marca cu linie continuă și in urmatoarele cazuri:

- in zona scolilor, pe portiunea cuprinsa intre cele doua indicatoare de avertizare „Copii”;
- inaintea marcajelor transversale, de oprire sau cedare a trecerii, pe o portiune de 25 m;

**Nu se vor executa marcaje laterale:

-in localitatile unde drumul are profil de strada (cu bordura);

-pe poduri;

MARCAJELE TRANSVERSALE se execută cu grosimi ale peliculei de vopsea udă de min. 600 microni

MARCAJELE DIVERSE se execută cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de min.600 microni.

CAP. 5. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

Se face cu respectarea prescriptiilor prezentului caiet de sarcini, in ceea ce priveste:

- calitatea vopselei conform prevederilor din Anexele 1 și 2 ;
- tipul îmbracamintii rutiere, rugozitatea suprafetei, conditii de mediu si locale;
- filmul marcajului ;
- executia premarcajului ;
- pregatirea suprafetei pe care se aplica marcajul ;
- stabilirea dozajului ud de vopsea ;
- dozaj de microbule , bile de sticla de alte dimensiuni;
- metodologia de control al calitatii ;
- norme de Sanatate si Securitatea Muncii, Prevenirea si stingerea incendiilor, din Instructiunile Tehnice

pentru Marcaje Rutiere;

Executia premarcajului :

- se face prin trasarea unor puncte de reper, pe suprafata partii carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corecta a marcajelor;

- premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual, marcandu-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate ;

- corectitudinea realizarii premarcajului de catre executant, va fi verificata de responsabilul Beneficiarului, desemnat cu supravegherea realizarii lucrarilor , inainte de aplicarea marcajului definitiv. In cazul respingerii premarcajului de catre acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.

Marcajul rutier se aplica după min. 15 zile după terminarea îmbrăcăminții rutiere, numai pe suprafete curate si uscate.

- pe sectoare de drum unde suprafata nu este corect punzatoare, aceasta se curata prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate și după caz prin spălare;

- pe suprafete mici, grase, acestea se curata prin frezare, fara degradarea suprafetei drumului sau prin spalare cu detergent sau solvent organic ;

- indepartarea prin frezare a unor suprafete marcate se tarifeaza separat, in urmatoarele situatii :

- a. cand modificari ale "Proiectelor de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere", impun corecturi ale marcajului existent;
- b. Cand modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune stergerea marcajului existent si executarea noului marcaj pe alt amplasament

c. La solicitarea beneficiarului lucrarilor, cand se impune stergerea unor marcaje provizorii;

In cazurile prevazute la punctele a,b, si c de mai sus, se accepta si corectarea cu vopsea neagra, in conditiile in care suprafetele marcate necorespunzator sunt reduse si izolate. In aceasta situatie se tarifeaza suplimentar doar cantitatea de vopsea neagra consumata. Vopseaua neagra trebuie sa fie compatibila cu cea cu care este realizat marcajul ce urmeaza a fi sters.

Executia marcajului rutier, cu ajutorul esalonului de lucru, poate demara in urmatoarele conditii:

- executantul a obtinut aprobarea administratorului drumului si acordul politiei rutiere pentru instituirea restrictiilor de circulatie pe drumul public, in vederea executarii lucrarilor;

- executantul este dotat cu indicatoare rutiere si panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica, pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii ;

- executantul a obtinut dispozitie de lucru din partea consultanței care reprezintă conducerea Directiei Regionale de Drumuri si Poduri ;

- s-a incheiat procesul verbal de receptionare a premarcajului ;

Dispozitia de lucru cuprinde :

- responsabilul din partea antreprenorului general, desemnat sa supravegheaza in permanenta executia lucrarilor ;

- responsabilul din partea consultanței care urmărește desfășurarea și calitatea lucrărilor

- data inceperii lucrarilor ;

Semnalizarea pe timpul executiei lucrarilor :

- presemnalizarea si semnalizarea lucrarilor prin indicatoare rutiere si mijloace de avertizare luminoasa cu comanda electronica ;

- pozarea cu conuri pentru protectia vopselei ude;

- autovehicul de inchiere a esalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicata pana la darea in circulatie si de a recupera conurile;

La inchiderea unei zile de lucru se va incheia un raport conform modelului din Anexa 4.

CAP. 6. RESPONSABILITATI

6.1 Responsabilul din partea antreprenorului general:

- sa cunoasca prevederile din "Instructiunile tehnice pentru marcajele rutiere", STAS 1848/7, Caietul de sarcini, precum si toate celelalte ordine emise privind executia marcajelor ;

- sa puna la dispozitia executantului, proiectul dupa care se vor executa lucrarile ;

- sa supravegheze si sa indrume in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;

- sa efectueze, periodic controlul cantitatilor si calitatii materialelor folosite, prin determinari de grosimi de film ud si dozaje de vopsea si bile de sticla precum si calitatea lucrarilor executate conform caietului de sarcini. Daca considera necesar poate preleva probe din materialele folosite la executia marcajelor, pentru analize ce vor fi efectuate pe cheltuiala executantului;

- sa dispuna incetarea lucrarilor, informand imediat Beneficiarul sau refacerea acestora, pe cheltuiala executantului, cand marcajul nu a fost executat corect ;
- sa vizeze rapoartele zilnice intocmite de executant, cu cantitatile de lucrari executate (Anexa 4) ;
- sa intocmeasca si sa semneze impreuna cu executantul, centralizatorul situatiilor de lucrari , pentru decontare, pe cantitati de lucrari executate si tipodimensiuni ale marcajului rutier (Anexa 6);
- sa participe ca invitat la lucrările comisiei ce efectueaza receptia, la terminarea lucrarilor ;

6.2 Responsabil din partea consultanței/dirigintelui de șantier

- sa cunoasca prevederile din "Instruciunile tehnice pentru marcajele rutiere", STAS 1848/7, Caietul de sarcini, precum si toate celelalte ordine emise privind executia marcajelor;
- sa verifice realizarea marcajului rutier, sa raspunda de exactitatea intocmirii acestuia functie de realitatea de pe teren si prevederilor din normativele, instructiunile si ordinele Beneficiarului privind executia marcajelor rutiere;
- coordoneaza si verifica activitatea "responsabilului" din partea antreprenorului general privind executia marcajelor rutiere;
- sa intocmeasca si sa semneze impreuna cu executantul centralizatorul situatiilor lunare de lucrari, pentru decontare, pe cantitati de lucrari executate, tipodimensiuni ale marcajului rutier si preturi unitare adjudecate (Anexa 6) ;
- sa faca parte din comisia de receptie finala a lucrarilor .

CAP. 7 CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

Controlul calitatii vopselelor de marcaj se poate face de cate ori este necesar pentru verificarea calitatii acestora, la primirea produsului si pe timpul efectuării marcajului rutier. Vopselele pentru marcaj vor fi insotite de urmatoarele documente :

- aviz de expediere sau dispozitia de livrare ;
- instructiuni de manipulare si utilizare
- documente de calitate (fisa tehnica, buletin BAST si L.G.A)

Fiecare lot de vopsea se analizeaza intr-un laborator autorizat conform fiselor tehnice. Este necesar ca vopselele de marcaj rutier, folosite la executia marcajelor rutiere, sa respecte prevederile din fisele tehnice prezentate in anexele 1,2,4,5.

In situatia obtinerii de catre un laborator autorizat a unor analize ce nu corespund cu documentele calitative se va anunta imediat furnizorul de vopsea pentru a se trimite din acest lot o proba de vopsea in ambalaj original la LGA pentru analiza. Costul transportului si a analizelor va fi suportat de catre furnizorul lotului de vopsea.

In situatia obtinerii unor analize necorespunzatoare de la LGA se va soma furnizorul in vederea inlocuirii acestui produs in conformitate cu clauzele contractuale.

Verificarea calitatii produselor de pulverizare

Aceste produse sunt pulverizate pe vopsele, grunduri la cald, grunduri la rece si orice produs pentru marcare rutiera in stare lichida, imediat dupa aplicarea pe sosea.

Prescriptiile formulate in aceste instructiuni se refera la :

1. Microbile de sticla : granulozitate, indice de refractie a sticlei, rezistenta chimica, calitate si tratamente de suprafata.
2. Granule antiderapante : granulometrie, caracteristici chimice, friabilitate si culoare.
3. Amestec de microbile de sticla si granule antiderapante.

Granulometria microbilor de sticla, trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 1, 2.

Tabelul nr. 1 – granulometrie fina

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
500	0 pana la 2
425	0 pana la 10
250	20 pana la 60
150	60 pana la 95
90	95 pana la 100

Tabelul nr. 2 – granulometrie medie

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
710	0 pana la 2
600	0 pana la 10
355	30 pana la 70
212	70 pana la 100
125	95 pana la 100

Indice de refractie

Impartirea microbilor de sticla in clase, dupa indicele de refractie este prezentat in tabelul nr. 3.

Clasa microbilor	Indice de refractie n
A	$\geq 1,5$
B	$\geq 1,7$
C	$\geq 1,9$

Rezistenta microbilor de sticla la apa, acid clorhidric, clorura de calciu si sulfura de sodiu.

Conditia de calitate pentru microbilele de sticla supuse incercarii cu aceste substante este prezentata in tab. 4.

Tabelul 4 – Procent maxim ponderat al microbilor de sticla defecte.

Diametrul microbilor de sticla mm	Procent maxim ponderat al microbilor de sticla %	Procent maxim ponderat al granulelor si particulelor straine %
--------------------------------------	--	--

< 1	20		3
≥ 1	30		3

Tratamente de suprafață ale microbulelor de sticlă.

Microbulele de sticlă pot fi supuse unor tratamente speciale pentru a le îmbunătăți caracteristicile.

Se recomandă folosirea cu precădere a microbulelor ce au suferit următoarele tratamente : hidrofugare, tratamente de flotatie.

Granulometria granulelor antiderapante trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 5, 6.

Tabelul nr. 5 – granulometrie fină

Dimensiune sita în μm	Refuz cumulat, în masă %
1000	0 până la 2
710	0 până la 10
425	0 până la 25
250	40 până la 80
150	95 până la 100
90	99 până la 100

Tabelul nr. 6 – granulometrie medie

Dimensiune sita în μm	Refuz cumulat, în masă %
1180	0 până la 2
1000	0 până la 10
600	10 până la 50
355	50 până la 80
212	85 până la 100
150	95 până la 100
90	99 până la 100

Coordonate cromatice și factor de luminanță pentru granule antiderapante.

Coordonatele cromatice trebuie să se situeze în domeniul definit de limitele prezentate în tabelul 7, iar factorul de luminanță β trebuie să fie mai mare de 0,70.

Tabelul 7 – limitele domeniului de culoare pentru granule antiderapante netransparente.

Coordonate n°	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,334

y	0,355	0,305	0,325	0,375
---	-------	-------	-------	-------

Amestecuri de microbule de sticlă și granule antiderapante.

Într-un amestec de microbule de sticlă și granule antiderapante, microbulele de sticlă trebuie să fie conforme cu articolele 48 la 51 și granulele cu articolele 51 la 53. Microbulele de sticlă și granulele antiderapante care sunt încorporate în acest amestec trebuie supuse separat unor încercări înainte de amestecare.

7.1 Determinarea filmului ud de vopsea

În funcție de proiectul de reglementare a circulației prin marcaje rutiere (filmul marcajului) și de caracteristicile suprafețelor fiecărui drum (rugozitatea) se determină condițiile de realizare a marcajelor, tipul și tipodimensiunile acestora.

Determinarea dozajului de vopsea și microbule

Aparatura necesară :

1. Balanța analitică cu o precizie de $\pm 0,1$ g ;
2. Substanțe netede, rigide și identificate de masă predeterminată, care rezistă la căldură și ale căror dimensiuni asigură o suprafață minimă de marcaj de $0,1 \text{ m}^2$.

Dozajul de vopsea.

La o trecere a echipamentului de marcă se aplică vopseaua care trebuie dozată pe substraturi rigide stabilite pe suprafața de rulare la intervale de cel puțin 1 m.

Se face diferență între substratul plin cu vopsea și substratul gol. Dozajul la aplicare este media a trei măsurători obținute la o trecere.

Dozajul de microbule.

Echipamentul de marcă este reglat la aceeași viteză cu aceea care se utilizează la dozajul de vopsea. Se colectează timp de cel puțin 30 s microbulele într-un recipient etanș la apă și cântărit în prealabil. Se repetă de trei ori determinarea. Se cântăresc microbulele colectate.

7.2 Produse de marcă rutieră, în doi componente aplicabile la rece

În conformitate cu tipul produsului, cele două componente sunt amestecate împreună în diferite raporturi (conform fabricant) și aplicate cu ajutorul unui dispozitiv corespunzător, formând o peliculă a cărei coeziune este realizată prin proces chimic. Microbulele se împoasă pe suprafața ădă a peliculei rezultată din amestecul celor doi componente. Vopselele în doi componente se pot utiliza la execuția marcajelor transversale și diverse, cu grosimi de peliculă ădă cuprinse între 1 și 3 mm.

7.3 Controlul calității

Clasele factorului de luminanță sunt date în tabelul 8

Tabelul 8 – Clasele factorului de luminanță

Culoare	Clasă	Factor de luminanță β
Alb	LF3	$\geq 0,65$

	LF4		$\geq 0,70$
	LF6		$\geq 0,80$
Galben	LF1		$\geq 0,40$
	LF2		$\geq 0,50$

Imbatranirea la radiatii ultraviolete. Diferentele dintre factori de luminanta $\Delta\beta$, inainte si dupa ce produsul a fost supus la radiatii ultraviolete, sunt date in tabelul 9.

Tabelul 9 – Clasele cu diferentele dintre factorii de luminanta dupa imbatranire la radiatii ultraviolete

Culoare	Clasa	$\Delta\beta$
Alb si Galben	UV 0	Fara conditie specificata
	UV 1	$\geq 0,05$

7.4 Produse termoplastice cu aplicare la cald

Sunt produse de marcare fara solvent, livrate in forma de pulberi. Produsul este adus prin incalzire in stare topita si apoi aplicate cu ajutorul unui dispozitiv manual sau mecanic. Prin racire formeaza o pelicula coeziva. Marcajele termoplastice se utilizeaza la drumuri cu trafic intens. Au marele avantaj ca pot fi date in circulatie imediat dupa executie.

Retroreflectia este asigurata de microbule de sticla care se aplica pe suprafata marcajului sau care pot fi introduse in masa materialului la fabricatie.

7.5 Verificarea calitatii

Punct de inmuiere. Clasele punctului de inmuiere pentru produse de marcare rutiera aplicabile la cald sunt date in tabelul 10.

Tabelul 10 – Clasele punctului de inmuiere

Clasa	Punctul de inmuiere °C
SPO	Fara conditie specificata
SO1	≥ 65
SP2	≥ 80
SP3	≥ 95
SP4	≥ 110

Penetratia. Clasele de penetratie pentru produsele de marcare rutiera aplicabile la cald sunt date in tabelul 11.

Tabelul 11. – Clase de penetratie

Clasa	Durata de penetratie
IN0	Fara conditie specificata
IN1	5s pana la 45s
IN2	46s pana la 5min
IN3	2min pana la 5min
IN4	6min pana la 20min
IN5	>20min

Conditii de calitate pentru retroreflectia si factorul de luminanta trebuie sa fie aceleasi ca si in cazul vopselelor.

7.6 Produse prefabricate

Produsele prefabricate sunt fabricate in uzina sub forma de folie sau rulou, apte pentru a fi aplicate pe un suport cu ajutorul unui adeziv, prin presiune, la cald sau printr-o combinatie a acestor mijloace.

Produsele prefabricate se impart in urmatoarele categorii :

1. Produse prefabricate pentru marcare rutiera aplicate la rece. Aceste produse se aplica pe drum cu ajutorul unui adeziv. In timpul aplicarii, caracteristicile fotometrice, colorimetrice si aderenta nu trebuie sa se modifice intr-un mod semnificativ.
2. Produse prefabricate pentru marcare rutiera aplicate la cald. Aceste produse sunt realizate dintr-un material termoplastic. Materialul termoplastic este incalzit pana la temperatura prescrisa si apoi este aplicat pe drum. In timpul aplicarii, este necesar, adaugarea de produse reflectorizante.
3. Produse prefabricate pentru marcare rutiera detasabile. Aceste produse trebuie sa fie apte pentru a fi dezlipite in fragmente cat mai mari posibil, fara a degrada suprafata drumurilor. Operatia de dezlipire nu trebuie sa se efectueze prin incalzire sau folosirea agentilor chimici.

7.7 Conditii de calitate

Reflexia la iluminarea farurilor vehiculelor.

Cu exceptia marcajelor prefabricate aplicate la cald, performantele trebuie sa fie conforme cu tabelul 12.

Tabelul 12 – Clasele coeficientilor de luminanta retroreflectata R_L pe timp uscat

Tip si culoare	Clasa (conform EN 1436)	R_L minim $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$
Permanent		
Alb si galben	RO	Fara performanta determinata
Alb	R5	300
Galben	R4	200
Temporar		
Alb si galben	RO	Fara performanta determinata
Alb si galben	R5	300
NOTA 1 – clasa RO este prevazuta situatia in care vizibilitatea marcajului este obtinuta fara ajutorul retrorefletiei rezultate sub iluminarea farurilor vehiculelor.		
NOTA 2 – aceste masuratori nu privesc marcajul prefabricat aplicat la cald la care sunt adaugate in timpul aplicarii produse de pulverizare retrorefletorizante.		

Factor de luminanta. Clasele factorului de luminanta β sunt date in tabelul 13.

Tabelul 13 - Clasele factorului de luminanta β pe timp uscat.

Tip si culoare	Clasa (conform EN 1436)	Factorul de luminanta β minim
Permanent		
Alb si galben	BO	Fara performanta determinata
Alb	B5	0,60
Galben	B3	0,40
Temporar		
Alb si galben	BO	Fara performanta determinata
Alb	B6	0,70
Galben	B3	0,40

7.8 Aderenta

Calsele de aderenta pentru marcajele rutiere prefabricate sunt date in tabelul 14.

Tabel 14 – Clase de aderenta

Clasa	Valori minime ale SRT
S0	Fara conditii
S1	$SRT \geq 45$
S2	$SRT \geq 50$
S3	$SRT \geq 55$
S4	$SRT \geq 60$
S5	$SRT \geq 65$

7.9 Vopsea de marcaj ecologica, tip masa plastica

Vopseaua de marcaj ecologica, tip masa plastica, biocomponenta, solubila in apa (fara solventi organici) cu uscare la aer, pentru marcaje in pelicula continua sau model structurat sau profilat, asigura vizibilitatea marcajului ziua si noaptea, pe timp uscat sau ploios. Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa. Marcajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopseaua, amorsa si bilele de sticla.

Conditiiile tehnice, pentru acest tip de vopsea, sunt date in anexa 3 din Instructiunile de Marcaj Rutier, iar conditiile tehnice pentru amorsa sunt date in anexa 4 din Instructiunile de Marcaj Rutier.

Marcajele rutiere rezultate in urma aplicarii vopselelor tip masa plastica, trebuie sa indeplineasca conditiile de calitate din SR EN 1436.

In timpul executarii marcajului rutier se va avea in vedere :

- daca executantul efectueaza omogenizarea vopselei in ambalaj si sitarea acesteia inainte de punerea in opera;
- daca se fac determinari periodice ale grosimii filmului ud de vopsea si a dozajelor de vopsea si microbale ;
- respectarea filmului marcajului ;
- banda de marcaj sa aiba un contur clar delimitat avand microbale sau bile mari repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea;
- la controlul vizual, marcajul rutier sa prezinte rezistenta la uzura, luminanta si retroreflexie uniform distribuite pe toata suprafata marcajului;
- in cazul nerespectarii prescriptiilor caietului de sarcini de catre aplicator, acesta este obligat sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie, in conditiile impuse de responsabilul desemnat sa supravegheze si sa indrume in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;

CAP. 8 RECEPTIA LUCRĂRILOR

8.1 Receptia la terminarea lucrarilor

Marcajul se receptioneaza la maximum 15 zile de la terminarea lucrărilor, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse)conform formularului de Proces Verbal din anexa 5 . Executantul trebuie sa comunice administratorului drumului data terminarii lucrarilor, iar administratorul drumului va organiza inceperea receptiei lucrarilor.

La receptie participă ca membri:

- un reprezentant al Beneficiarului, din cadrul Serviciului Drumuri sau al Biroului de Siguranța Circulației ;

- Dirigintele de șantier

Participă ca invitați

- responsabilul cu siguranța circulației din partea Antreprenorului ;

- un reprezentant al poliției rutiere , de pe raza județului pe care se face recepția.

Comisia de recepție examinează :

- respectarea prescripțiilor caietului de sarcini tehnice, prevederilor STAS 1848/7, ordinelor emise și a Instrucțiunilor de Marcaj Rutier;

- respectarea filmului marcajului;

- rapoartele zilnice întocmite la aplicarea marcajului rutier;

- rezistența la uzură, calitatea vizuală a luminanței și a retroreflexiei ;

- geometria benzii de marcaj (lungime și lățime), banda de marcaj să aibă un contur clar delimitat având microbule sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea;

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de recepție, cu constatarile făcute, decizând admiterea cu sau fără obiecții a recepției, amânarea sau respingerea ei.

Dacă se constată deficiențe de calitate la marcajul rutier, în ceea ce privește geometria și aspectul general, dozaj de vopsea și microbule comisia poate hotărî refacerea marcajului pe cheltuielă executantului și propune termene de remediere.

În cazul în care admiterea recepției se face cu obiecții, în procesul - verbal de recepție se vor indica în mod expres acele lipsuri care trebuie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu executantul.

Recepția finală la expirarea perioadei de garanție :

Se execută în apropierea expirării termenului de garanție , cu maximum 15 zile înainte de expirarea perioadei de garanție, dar nu mai târziu de 15 zile după expirarea perioadei de garanție.

Perioada de garanție este de 12 luni. Comisia de recepție finală, în aceeași componentă menționată la punctul 8.1. se întrunește la data și locul fixate de președintele comisiei

Comisia verifică marcajul acceptat la recepția efectuată la terminarea lucrărilor. Comisia utilizează aceleași proceduri tehnice ca și la recepția efectuată la terminarea lucrărilor de marcaj.

Comisia analizează calitatea marcajului corespunzător garanției acordate. În caz de neconformitate comisia analizează factorii care au influențat scăderea duratei de viață a marcajului. Recepția se efectuează prin determinări vizuale, iar dacă acestea conduc la opinii divergente în cadrul comisiei, în ceea ce privește rezultatele obținute pentru rezistența la uzură, retroreflexie, luminanță și aderență, atunci se fac măsurători cu aparate specifice.

În situația în care comisia de recepție constată deficiențe de calitate ale marcajului rutier, în ceea ce privește aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbule sau bile mari de sticlă, a retroreflexiei, luminanței, aderenței la uzură, comisia poate hotărî remedierea marcajului pe cheltuielă executantului.

La terminarea receptiei finale comisia va consemna constatările si concluziile referitoare la calitatea marcajului receptionat, in procesul verbal de receptie finala impreuna cu decizia de admitere, cu sau fara obiectii, a receptiei, de amanare sau de respingere a ei.

In cazul in care comisia de receptie finala recomanda admiterea cu obiectii, amanarea sau respingerea receptiei, ea va trebui sa propuna masuri pentru inlaturarea neregulilor semnalate. In aceasta situatie administratorul drumului va retine din garantia de buna executie contravaloarea lucrarilor necorespunzatoare.

ANEXA 1

Fisa Tehnica

1. Obiect
Vopsea de marcaj rutier, culoare alb si galben, pe baza de solvent organic, biocomponente, cu uscare la aer, pe care se pulverizeaza microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta.
Acele vopsele se aplica pe suprafete de bitum sau beton de ciment, pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.
2. Denumire vopsea
3. Caracterizarea vopselei lichide
 - 3.1. tip liant acrilic
 - 3.2. densitate 1,50 kg/l minim
 - 3.3. substante nevolatile (masă plastică ce se aplică) min. 75%
 - 3.4. vâscozitate corespunzatoare
 - 3.5. vâscozitate dinamica intre 1800-450 mPs pentru o rata de forfecare cuprinsa intre 25 si 550 1/s
 - 3.6. temperatura de inflamare -7 °C
 - 3.7. cenusă % 950 °C min. 38%
 - 3.8. rezistenta la lichide pelicula fara modificari
 - 3.9. timp de depozitare în ambalaj min. 12 luni
 - 3.10. Timp de uscare (functie de grosime pelicula uda, la temperatura ambianta) metoda ASTM-D-711-84
4. Caracterizari peliculogene
 - 4.1. test BAST min. 4 Mio pentru diferite grosimi de peliculă udă de vopsea
Buletin BAST
Retroflexie min. 150 mcd/Lx m2
Factor de luminanță min. 0,30
Grad de uzura uzură Coeficient de ponderatie 1
Dozaje de vopsea, microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta Conform buletin laborator autorizat
 - 4.2. Coordonate cromatice xy Conform SR EN 1436/1999
 - 4.3. Spectru infrarosu (IR) Buletin LGA
5. Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj si a microbulelor, bile mari sau amestecul de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta.

5.1. vopsea	Confirmare LGA-BAST
5.2. microbale, bile mari sau amestecul de microbale (bile mari) cu granule pentru aderenta	Fisa tehnica ; buletin Lloyd sau alt laborator european similar
6. Conditii de aplicare	
6.1. temperatura de aplicare (aer si sol)	+5 °C
6.2. higrometrie (HR %)	85 % max
6.3. dilutie	
• tip diluant	conform fabricantului
• Cantitate	2% max pentru +5 °C
6.4. masina de marcaj	Tip de masina
7. Toxicitate si protectia mediului ambiant	Norme UE si Romania
8. Reguli de siguranta la transport, manipulare si depozitare	Norme UE si Romania
9. Expediere	Recomandat de producator ; Tip de ambalaj, capacitate

Nota :

Pentru vopsea de marcaj de culoare galben, retroreflexia este de minim 80 mcd/lxm², iar factorul de luminanta este de minim 0,20. Celelalte caracteristici sunt identice cu ale vopselei de marcaj, culoare alba.

ANEXA 2

Fisa Tehnica

1. Obiect
Vopsea de marcaj rutier ecologica, culoare alb si galben, pe baza de apa, monocomponente, cu uscare la aer, pe care se pulverizeaza microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta.
Aceste vopsele se aplica ca atare pe suprafete de bitum sau beton de ciment, pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.
2. Denumirea vopselei:
3. Caracterizarea vopselei lichide
 - 3.1. Tip liant acrilic
 - 3.2. Densitate 1,70 Kg/l minim
 - 3.3. Substante nevolatile (care se aplica pe drum) 77 % minim
 - 3.4. Viscositate corespunzatoare
 - 3.5. Viscositate dinamica Intre 3600-450 mPs pentru o rata de forfecare cuprinsa intre 25 si 550 1/s
 - 3.6. Temperatura de inflamare -7 °C
 - 3.7. Continut de cenusa la 950 °C minim 44 %
 - 3.8. Rezistenta la lichide Pelicula fara modificari
 - 3.9. Timp de depozitare in ambalaj 12 luni minim
 - 3.10. Timp de uscare (functie de grosime pelicula uda, la temperatura ambianta) metoda ASTM-D-711-84
4. Caracterizari peliculogene
 - 4.1. Test BAST min. 4 Mio pentru diferite grosimi de peliculă udă de vopsea
Buletin BAST nr.
Retroreflexie
Factor de luminanta 150 mcd/lxm²
Aderenta 0,30 minim
Grad de uzura 0,45 minim
Dozaje de vopsea, microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta coeficient de ponderatie 1
Conform buletin laborator autorizat
 - 4.2. Coordonate cromatice xy conform SR EN 1436
 - 4.3. Spectru infraros (IR) Buletin LGA
5. Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj si a microbulelor, bile mari sau amestecul de

microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta	
5.1. Vopsea	Confirmare LGA-BAST
5.2. microbile, bile mari sau amestecul de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta	Fisa tehnica ; buletin Lloyd sau alt laborator european similar
6. Conditii de aplicare	
6.1. Temperatura de aplicare (aer si sol)	+10 °C
6.2. Higrometrie (HR %)	85 % max
6.3. Dilutie	
• Tip diluant	conform fabricant
• Cantitate	1% max pentru +5 °C
6.4. Masina de marcaj	Tip de masina
7. Toxicitate si protectia mediului ambiant	Norme UE si Romania
8. Reguli de siguranță la transport, manipulare si depozitare	Norme UE si Romania
9. Expediere	Recomandat de producator ; Tip ambalaj, capacitate

ANEXA 3

Fisa Tehnica

1. Obiect

Vopsea de marcaj rutier ecologica tip masa plastica, culoare alb, solubila in apa (fara solvent organic), monocomponente, cu uscare la aer, pe care se pulverizeaza microbile de sticla, bile mari sau amestec de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta.

Aceste vopsele se aplica ca atare sau pe amorsa, pe suprafete de bitum sau beton de ciment pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.

2. Denumire vopsea

:

3. Caracterizarea vopselei lichide

:

3.1. Tip de liant

acrilic

3.2. Densitate

1,90 Kg/l minim

3.3. Substante nevolatile

85 % minim

(care se aplica pe drum)

3.4. Vascozitate

corespunzatoare

3.5. Temperatura de inflamare

-

3.6. Continut de cenusa la 950 °C

minim 66 %

3.7. Timp de depozitare in ambalaj

12 luni minim

3.8. Timp de uscare

conform fabricant

3.9. Rezistenta la lichide

Película fara modificari

4. Caracterizari peliculogene

4.1. Test BAST pentru minim 4 MIO si diferite grosimi de pelicula uda de vopsea

Buletin BAST nr.

:

Retroreflexie

150 mcd/lxm²

Factor de luminanta

0,40 minim

Aderenta

0,45 minim

Grad de uzura

coeficient ponderat 1

Dozaje de vopsea, microbile de sticla, bile mari sau amestec de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta

conform buletin laborator autorizat

4.2. Coordonate cromatice xy

conform SR EN 1436/1999

4.3. Spectru infrarosu

buletin LGA

5. Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj si a microbilelor, bile mari sau amestecul de

microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta.

5.1. Vopsea

5.2. Microbile, bile mari sau amestecul de microbile
(bile mari) cu granule pentru aderenta.

6. Conditii de aplicare

6.1. Temperatura de aplicare (aer si sol)

6.2. Higrometrie (HR %)

6.3. Dilutie

6.4. Masina de marcaj

7. Toxicitatea si protectia mediului ambiant

8. Reguli de siguranta la transport, manipulare
si depozitare

9. Expediere

Confirmare LGA-BAST

Fisa tehnica ; buletin Lloyd sau alt laborator
european similar

+10 °C minim

85 %

conform fabricant

Tip de masina

:

Norme UE si Romania

Norme UE si Romania

Recomandat de producator ; Tip ambalaj,
capacitate

ANEXA 4

Fisa tehnica

1. Obiect

Amorsa (primer), monocomponenta, pe baza de apa, cu uscare la aer, utilizata pentru realizarea unei aderente bune la suprafata suportului vopselelor ecologice bioocomponenta, cu uscare la aer, pe baza de apa si a vopselelor tip masa plastica, bioocomponenta, solubile in apa, cu uscare la aer. Amorsa se aplica pe suprafete bituminoase noi, vechi sau marcaje rutiere vechi.

2. Denumire vopsea

Conform fabricant

3. Caracterizare amorsa uda

3.1. Tip liant

acrilic

3.10. Densitate

3.11. Vascozitate

Conform fabricant

3.12. Timp de depozitare in ambalaj

Conform fabricant

4. Conditii de aplicare

Conform fabricant

4.1. Temperatura aer

Conform fabricant

4.2. Temperatura suprafetei de aplicare

Conform fabricant

4.3. Umiditate relativa %

Conform fabricant

5. Mod de aplicare

Conform fabricant

5.1. Grosime pelicula uda

Conform fabricant

5.2. Timp de uscare ca atare sau ud/ud

Max 3-5 minute

6. Rezistenta la ploaie dupa timp de uscare (5)

Max 15 minute

7. Toxicitate si protectia mediului ambiant

Conform legislatiei in vigoare

8. Expediere

Conform fabricant

ANEXA 5

Vopsea de marcaj ecologica

Vopsea de marcaj ecologica de culoare alba, pe baza de apa, monocomponenta, care formeaza pelicula prin uscare rapida la aer, prin aplicarea unui accelerator de uscare.

Administratorul drumului poate solicita, in anumite conditii (trafic intens, zone cu precipitatii abundente, etc.), realizarea de marcaje cu acest tip de vopsea. Conditiiile tehnice sunt cele din anexa 3.

ANEXA 6

Produse pentru marcare fara solvent

Produse pentru marcare rutiera fara solvent, aplicabile la rece, in doi componenti, formeaza pelicula cu ajutorul unui intaritor. Cantitatile procentuale ale celor doi componenti care se amesteca sunt recomandate de fabricant.

Microbilele se improasca pe suprafata uda a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti (componentul A – vopsea si componentul B – intaritor).

Timpul de uscare a marcajelor realizate cu aceste vopsele este recomandat de fabricant.

Vopselele in doi componenti se pot utiliza la executia maracjelor transversale si diverse, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 1...3 mm. Aplicarea acestui tip de vopsea se face in aceleasi conditii de mediu ca si cele pentru vopsele cu uscare la aer.

Intocmit,
Ing. Andrei Bărcan

