

S.C. LONGHERSIN S.R.L.
TIMIȘOARA

„REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA
MOȘNIȚA NOUĂ”
NR. PROIECT:108/2023

CĂTRE: COMUNA MOȘNIȚA NOUĂ

COMUNA MOȘNIȚA NOUĂ
INTRARE / IEȘIRE
Nr. 9385
Ziua 20 Luna 03 Anul 2023

OPIS DOCUMENTAȚIE PRIVIND

„Reparații cu asfalt străzi în Comuna Moșnița Nouă”

- FAZELE CAIET DE SARCINI -

Volum	Denumire
I-II	Parte scrisă
III	Caiete de sarcini
IV	Parte economică cu valori

Întocmit:
SC LONGHERSIN SRL
ing. Gabriel BUNDURUȘ



Persoana de contact proiectant de specialitate:
ing. Cristian HERMAN
tel. 0723358993
e-mail: hermancristian@yahoo.com

S.C. LONGHERSIN S.R.L. TIMIȘOARA

Str. Theodor Aman, nr. 14, Timișoara, tel. 0723 358993 / fax : 0356-437715
e-mail: longhersin_tm@yahoo.com J 35/88/14.02.1995 RO 7008680 Autorizație AFER AF 8317

CAIET DE SARCINI

„REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA MOȘNIȚA
NOUĂ”

FOAIE DE CAPĂT

AUTORITATE CONTRACTANTĂ: PRIMĂRIA COMUNEI MOȘNIȚA NOUĂ

BENEFICIAR: COMUNA MOȘNIȚA NOUĂ

OBIECTUL CONTRACTULUI: „REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA MOȘNIȚA NOUĂ”

PROIECTANT DE SPECIALITATE: S.C. LONGHERSIN S.R.L. TIMIȘOARA

SURSA DE FINANTARE: BUGETUL PROPRIU

AMPLASAMENT: UAT MOȘNIȚA NOUĂ

DURATA DE EXECUȚIE: 6 LUNI



COLECTIV DE ELABORARE

Șef proiect:

dr. ing. Cristian HERMAN



Proiectanți:

ing. Gabriel BUNDURUȘ

A blue ink handwritten signature of Gabriel BUNDURUȘ.

ing. Florin DOANDEȘ

A blue ink handwritten signature of Florin DOANDEȘ.

BORDEROU

A. PARTE SCRISĂ	pagina
1. Foaie de capăt	2
2. Colectiv de elaborare	3
4. Borderou	4
5. Cap. I. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții	5
6. Cap. II. Considerente generale și situația propusă	24

Cap. III CAIETE DE SARCINI

1. Caiet de sarcini nr. 1 – Îmbrăcămiți și straturi de bază din mixturi bituminoase executate la cald
2. Caiet de sarcini nr. 2 – Fundații de piatră spartă și/sau de piatră spartă amestec opțial

Cap. IV Partea economică

Întocmit,
ing. Gabriel BUNDURUȘ



I. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII:

1. Prezentarea contextului:

Obiectivul general al asfaltării săzilor constă în îmbunătățirea infrastructurii rutiere în comuna Moșnița Nouă, în vederea creșterii calității vieții și asigurării unei dezvoltări regionale durabile. Prezentul proiect face parte din strategia de dezvoltare a rețelei de drumuri a comunei Moșnița Nouă.

Dezvoltarea unui oraș sau a unei zone aparținătoare de oraș este dependentă de realizarea unei infrastructuri adecvate. Realizarea infrastructurii ar duce, nu în ultimul rând, la creșterea calității vieții populației din zonă și la crearea de noi oportunități investiționale din partea agenților economici. Pentru îmbunătățirea calității vieții, un factor determinant îl constituie modernizarea infrastructurii fizice de bază care influențează în mod direct dezvoltarea activităților sociale, culturale și economice și implicit, crearea de oportunități ocupaționale.

2. Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor:

Moșnița Nouă este o comună în județul Timiș, formată din satele Albina, Moșnița Nouă, Moșnița Beche, Rudicica și Urseni.

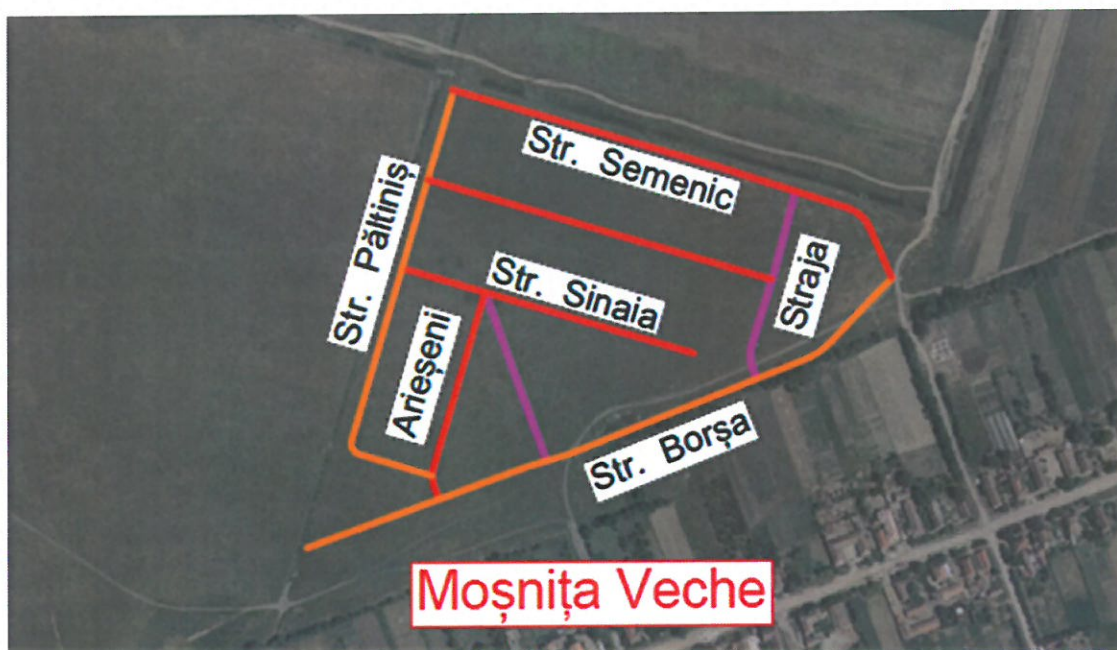
Moșnița Nouă este situată la 10 km distanță de municipiul Timișoara și 52 km distanță de municipiul Lugoj. Comuna este străbătută de drumul județean DJ592, Timișoara-Buziaș.

Străzile ce face obiectul prezentului caiet de sarcini au o lungime de 4239,00 m, asigură legătura între străzile din comuna Moșnița Nouă, sunt străzi secundare. Traseul străzilor se desfășoară printr-o zonă care nu ridică probleme deosebite din punct de vedere geometric în plan și în profil longitudinal.

Starea drumului face ca în perioadele ploioase pe suprafața drumului apa să bâlțească formând noroaie, iar în perioadele secetoase face posibilă ridicarea prafului în aer poluând zonele în care acesta este purtat de vânt.

Lipsa unui strat de rulare conform normelor în vigoare pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Denivelările din carosabil, provoacă degradarea prematură a autovehiculelor, stresul utilizatorilor și impune o viteză de deplasare redusă și în condiții improprie, acest fapt fiind un impediment deosebit de important în Calea investitorilor care ar putea contribui la dezvoltarea comunității.



(fig. 1)



(fig. 2)

FOTOGRAFII RELEVANTE

Strada Borșa



(foto 1)



(foto 2)

Strada Păltiniș



(foto 1)



(foto 2)

Strada Arieșeni



(foto 1)



(foto 2)

Strada Sinaia



(foto 1)



(foto 2)

Strada Predeal



(foto 1)



(foto 2)

Strada Semenik



(foto 1)



(foto 2)

Strada Straja



(foto 1)



(foto 2)

Strada Azuga



(foto 1)



(foto 2)

Strada Amsterdam



(foto 1)



(foto 2)

Strada Moscova



(foto 1)



(foto 2)

Strada Viena



(foto 1)



(foto 2)

Strada Lisabona



(foto 1)



(foto 1)

Strada Praga



(foto 1)



(foto 2)

Strada Monaco



(foto 1)



(foto 2)

Strada Zagreb



(foto 1)



(foto 2)

3. Regimul climatic

Factorii climatici din zona orașului Recaș determină existența unui climat temperat continental - moderat cu unele influențe submediteraneene și oceanice.

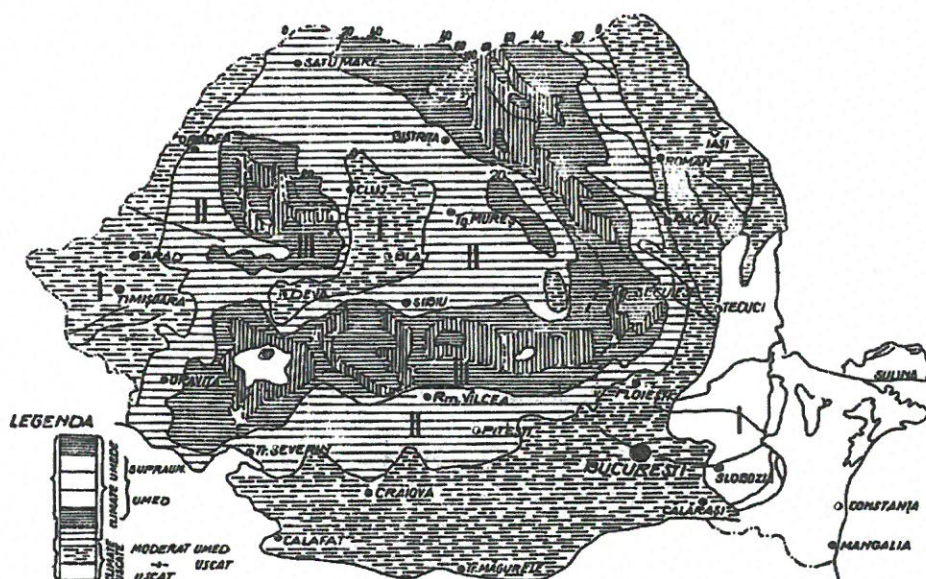
Condițiile climatice din zonă se caracterizează prin următorii parametri:

- Media lunară minimă: $-1,0^{\circ}\text{C}$ – Ianuarie;
- Media lunară maximă: $+21,1^{\circ}\text{C}$ – Iulie-August;
- Temperatura minimă absolută: $-35,3^{\circ}\text{C}$ la data de 24.01.1963;
- Temperatura maximă absolută: $+40,0^{\circ}\text{C}$ la data de 16.08.1952;
- Temperatura medie anuală: $+10,6^{\circ}\text{C}$.

Afiându-se predominant sub influența maselor de aer maritim dinspre nord-vest, comuna Moșnița Nouă primește o cantitate de precipitații mai mare decât orașele din Câmpia Română. Media anuală a precipitațiilor, de 592 mm, apropiată de media țării, este realizată îndeosebi ca urmare a precipitațiilor bogate din lunile mai, iunie, iulie (34,4% din totalul anual) și a celor din lunile noiembrie și decembrie, când se înregistrează un maxim secundar, reflex al influențelor climatice submediteraneene.

Regimul precipitațiilor are însă un caracter neregulat, cu ani mult mai umezi decât media și ani cu precipitații foarte puține.

Din punctul de vedere al căilor de comunicație din zonă, STAS 1709/1 – 90 (Fig. 2) situează amplasamentul în zona de tip climateric I, valoarea indicelui de umiditate $I_m = -20 \dots 0$.



(fig. 2 Repartiția tipurilor climaterice pe teritoriul României)

4. Seismicitatea zonei

Conform COD DE PROIECTARE SEISMICĂ P 100-2013, accelerația terenului pentru proiectare la cutremure de pământ cu un interval minim de recurență IMR = 100 ani este $a_g = 0,20$ g, iar perioada de colț este $T_c = 0,70$ sec.

Din punct de vedere tectonic, comuna Moșnița Nouă este așezat într-o arie cu falii orientate est-vest, marcată de existența vulcanului stins de la Șanovița, precum și de apele mineralizate din subsolul Timișoarei, cele de la Calacea spre nord și Buziaș-Ivanda în sud.

Din studiile seismologice efectuate începând cu ultimele decenii ale sec. al XIX-lea și până în prezent, rezultă că Banatul este o regiune cu numeroase focare seismice, care se grupează în două areale: unul în partea de sud-est a regiunii, al doilea în imediata apropiere a orașului Timișoara. În apropiere de Timișoara se intersectează liniile seismice Periam-Variaș-Vinga în nord-vest și Radna-Parța-Șag în sud-est. Un focar secundar se află chiar sub vatra orașului Timișoara.

Timișoara este un centru seismic destul de activ, dar din numeroasele cutremure observate, puține au depășit magnitudinea 6 pe scara Richter. Din informațiile istorice rezultă că înainte de 1901 au fost înregistrate 217 cutremure (cel mai puternic din Timișoara fiind cel din 1879); în perioada 1901-1950 au fost semnalate 129 cutremure, iar în perioada 1951-1999 au fost înregistrate 97 cutremure, provocând pagube minore clădirilor vechi. Cele mai importante mișcări seismice înregistrate au fost cele din 1991 (12 iulie $M = 5,7$; 18 iulie $M = 5,6$; 2 decembrie $M = 5,5$). Se pare că cel mai puternic cutremur din zona Banat a fost cel din 10 octombrie 1879 de la Moldova Nouă, cu o intensitate de VIII grade pe scara MSK și numeroase replici.

Cutremurele bănățene sunt caracterizate prin adâncimea mică a focarului (5-15 km), zonă redusă de influență în jurul epicentrului, mișcări orizontale și verticale de tip impuls cu durată scurtă, perioade lungi de revenire în aceeași zonă. La aceste tipuri de seisme sunt afectate mai mult structurile rigide (zidărie, diafragme, panouri mari) și mai puțin cele deformabile (cadre din beton armat sau metalice)

5. Categoria și clasa de importanță;

În conformitate cu HG Nr. 766/21.11.1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, anexa nr. 2 a Regulamentului privind conducerea și asigurarea calității în construcții, drumul analizat se încadrează în categoria de importanță „C” – construcții de importanță Normală.

În conformitate cu NORMELE TEHNICE privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice, clasa tehnică a drumului este clasa a IV-a.

II. CONSIDERENTE GENERALE ȘI SITUAȚIA PROPUȘĂ

GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini are la bază „Normativul privind mixturile asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice. AND605-2016”.

Străzile care urmează a fi asfaltate sunt încadrate în clasa tehnică IV, în cadrul rețelei de drumuri publice județene, comunale și vicinale.

În prezent străzile din prezentul caiet de sarcini prezintă o îmbrăcămintă rutieră modernă (asfalt) aflată într-o stare avansată de degradare. Străzile au o lungime totală de 4251 m, se află în localitatea Moșnița Nouă și Moșnița Veche și sunt drumuri deschise unui trafic ușor și redus.

Lucrărilor de reparații pentru îmbrăcămintele asfaltice existente de pe amplasamentul studiat, prin așternerea unui strat de uzură BA16 se va executa pe o suprafață de 16.762 mp și constau în:

- Decaparea (frezarea) suprafețelor stratului existent degradat și realizarea unei suprafețe regulate;
- Amorsarea suprafețelor degradate, ce se va executa cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea se va face pe o suprafață curată și uscată și se realizează uniform;
- Așternerea unui strat de mixtură BA16 pe o grosime de 6 cm, ce se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minimum 10 °C, pe o suprafață uscată;
- Aducerea la cotă a căminelor de canalizare.

REFERINȚE

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții și regulamentele de aplicare ale acesteia.
- Legea 82/1998 pentru aprobarea O.G. nr. 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor.
- Legea nr. 137/1995 privind protecția mediului înconjurător.
- Legea 90/1996 privind măsurile pentru protecția muncii.
- H.G. nr. 273/1994 privind aprobarea regulamentului de recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
- SR 179-95 – Lucrări de drumuri: Macadam. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 599-87 – Lucrări de drumuri. Tratamente bituminoase. Condiții tehnice generale de calitate.
- SR 667-2001 – Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.

- STAS 863-85 – Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
- SR 1120-95 - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcămiți bituminoase de macadam semipenetrat. Condiții tehnice de calitate.
- STAS 1709/2-90 – Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.
- STAS 1913/13-83 – Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 2900-89 – Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
- STAS 2916-87 – Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de calitate.
- SR 4032/1-2000 – Lucrări de drumuri. Terminologie.
- STAS 12285-85 – Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
- PD 177-2001 – Normativ pentru dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide (metoda analitică).
- CD 31-94 – Instrucțiuni tehnice departamentale pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple și semirigide.
- CD 127-2002 – Instrucțiuni tehnice departamentale de execuție a straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu lianți puzzolanici.
- CD 173-2001 – Normativ privind amenajarea intersecțiilor negiratorii din afara orașelor.
- AND 513-2000 – Instrucțiuni tehnice privind proiectarea, execuția, revizia și întreținerea drenurilor pentru drumuri publice.
- AND 514-2002 – Regulament privind efectuarea recepției lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice.
- AND 519-93 – Instrucțiuni tehnice departamentale privind metodologia de interpretare statistică a rezultatelor măsurărilor de laborator și de teren pentru determinarea calității complexului rutier.
- AND 530-97 – Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
- AND 545-98 – Normativ privind execuția tratamentelor bituminoase cu agregate de balastieră neconcasate pe drumuri cu trafic redus.
- Ordinul MLPTL 41/2002 – Lista drumurilor publice cu limitele de tonaj admise pentru vehiculele de transport marfă.
- Ordinul MT 9-1982 – Norme de protecția muncii specifice activității de construcții montaj pentru transporturi rutiere, feroviare și navale.
- Ordinul MT 44-1998 – Norme privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediului înconjurător.
- Ordinul MT 46-1998 – Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.

- Ordinul MT nr. 45/1998 – de aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor.
- Ordinul MT nr. 50/1998 – de aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile rurale.
- Ordinul MT nr. 357/1998 – de aprobarea Normelor specifice de protecția muncii, pentru executarea lucrărilor de drumuri și poduri.
- Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație.
- Normativ privind condițiile de relief pentru proiectarea drumurilor și stabilirea capacității de circulație a acestora.

- **Definirea tipurilor de mixturi asfaltice**

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, prin compactare la cald.

Mixturile asfaltice se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază. Aceste mixturi sunt similare mixturilor asfaltice documentate în SR EN 13108 simbolizate EB -“ enrobés bitumineux ” sau AC -“asphalt concrete”.

La execuția stratului de uzură, a straturilor de legătură și a mixturilor asfaltice pentru stratul de bază se vor utiliza mixturi asfaltice performante care să confere rezistență și durabilitatea necesară, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor legale în vigoare.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului:

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Tipul mixturii asfaltice, în funcție de dimensiunea maximă a granulei
1	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 11,2, MAS 16
		Mixtură asfaltică poroasă MAP 16
2	III	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 11,2, MAS 16
		Beton asfaltic BA 11,2, BA 16
		Mixtură asfaltică poroasă MAP 16
3	IV	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 11,2, MAS 16
		Beton asfaltic BA 11,2, BA 16

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Tipul mixturii asfaltice, în funcție de dimensiunea maximă a granulei
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC 11,2, BAPC 16
4	V	Beton asfaltic BA 11,2, BA 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC 11,2, BAPC 16

(tabelul 1)

VITEZA DE PROIECTARE

Clasa tehnică	Viteza de proiectare (km/h) în funcție de relieful străbătut						Observații
	Șes		Deal		Munte		
	A	B	A	B	A	B	
IV	60	50	40		30	25	
V	50	40	40	25	25		În curba principală a unei serpentine: V = 20 km/h

(tabelul 2)

Valorile din coloanele A se pot spori cu până la 20 km/h, dacă nu conduc la costuri suplimentare, valorile din coloanele B sunt admise în condiții grele de desfășurare a traseului sau când condițiile de mediu adiacente drumului le impun.

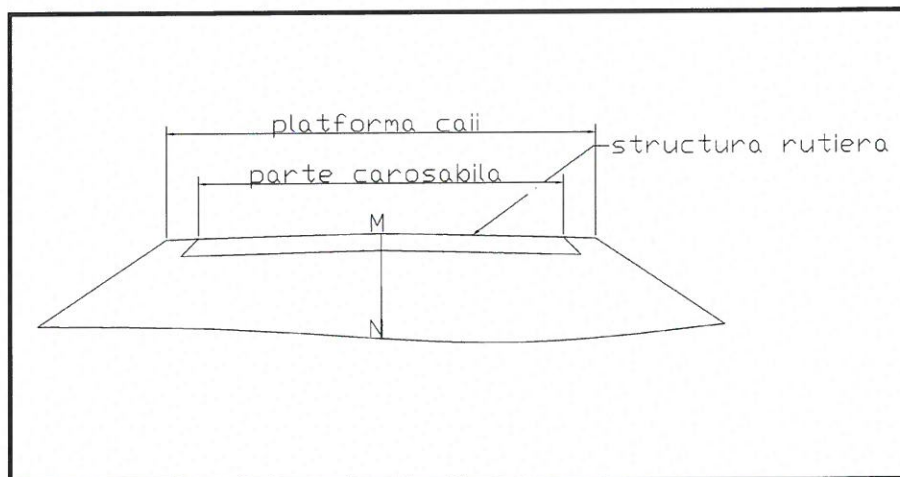
Vitezele de proiectare a două sectoare adiacente nu trebuie să difere cu mai mult de 10...20 km/h.

- **Traseul în plan – Considerente generale**

Elementele caracteristice în plan ale unei căi de comunicație terestre sunt: axa căii, traseul căii, aliniamentele și racordările în plan (curbele).

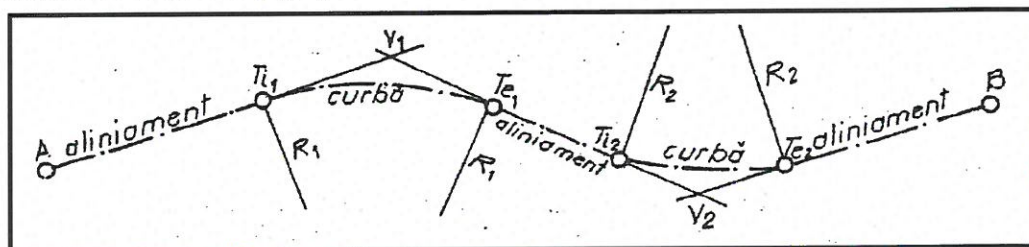
Axa drumului, reprezintă proiecția pe un plan orizontal a liniei generate de intersecția dintre suprafața platformei căii și suprafața generată de deplasarea în lungul căii a verticalei MN (fig. 3) urmărind în permanență mijlocul părții carosabile considerată fără supralărgire și supraînălțare în curbă.

Traseul căii, reprezintă proiecția pe un plan orizontal a liniei generate de intersecția dintre suprafața terenului natural și suprafața generată de deplasarea verticalei MN în lungul căii (fig.3), urmărind în permanență mijlocul părții carosabile, fără supralărgire și supraînălțare în curbă.



(fig.3)

Axa, respectiv traseul căii se confundă în planul orizontal sub forma unor succesiuni de aliniamente și curbe. (fig.4)



(fig. 4)

Aliniamentele, reprezintă sectoare în linie dreaptă din traseul unui drum, cuprins între două curbe.

Curbele, sunt racordări în plan și constau în introducerea între două aliniamente succesive a unor curbe geometrice, în mod obișnuit arce de cerc sau curbe progresive.

Circulația vehiculelor în zona vârfurilor de unghi este posibilă prin introducerea, între cele două aliniamente succesive, a unor curbe de racordare prin intermediul cărora se evită schimbarea bruscă a direcției de mers.

Racordarea aliniamentelor poate fi făcută prin curbe interioare sau curbe exterioare (serpentine), astfel curbele de racordare pot fi curbe de dreapta, dacă centrul racordării este în dreapta axei și curbe de stânga în caz contrar. Curbele utilizate pentru racordarea aliniamentelor pot fi clasificate din punct de vedere al proiectării în două categorii importante:

- racordări cu arc de cerc
- racordări cu curbe progresive (radioide)

Pentru drumuri normativele in vigoare au introdus noțiunea de **raze caracteristice**, adică niște valori ale razelor racordărilor in plan minime pentru o anumită viteză de proiectare, vezi tabelul următor:

Raza caracteristică in m	Viteza de proiectare (V), in km/h						
	100	80	60	50	40	30	25
Raza minimă (Rm)	450	240	125	95	60	35	25
Raza curentă (Rc)	1000	620	380	270	170	90	70
Raza recomandabilă (Rr)	1600	1000	575	400	250	150	100

(tabelul 3)

Raza minimă (Rm) – este cea mai mică rază care poate fi utilizată pentru rezolvarea unei racordări in plan la o anumită viteză de proiectare.

Raza curentă (Rc) – cea mai mică rază de la o anumită viteză de proiectare care permite rezolvarea racordării cu arc de cerc urmând ca pe lungimea acestuia profilul transversal să fie convertit.

Raza recomandabilă (Rr) – cea mai mică rază de la o viteză de proiectare pentru care se permite racordarea aliniamentelor cu arc de cerc, acceptându-se circulația pe deverul negativ.

Viteza de proiectare (V) - este viteza maximă cu care un autoturism în perfectă stare de funcționare și condus de un utilizator apt fizic și psihic, parcurge cele mai dificile elemente ale traseului atunci când condițiile de exploatare sunt bune. Viteza de proiectare se alege funcție de clasa tehnică și relief.

- **Traseul în plan – Situația propusă**

În urma măsurătorilor topografice și analiza situației cadastrale a drumurilor și a terenurilor adiacente a rezultat o lungime totală de de 4239 m.

Relieful în care sunt amplasate drumurile este unul de câmpie, caracterizat prin aliniamete lungi și raze de racord mari. Traseul ales de respectă traseul drumului existent, corectând planeitatea traseului și sporind siguranța circulației rutiere.

La trasarea axului se păstrează amplasamentul actual cu respectarea limitelor de proprietate și realizarea unor elemente geometrie corespunzătoare unei viteze de circulație de 50 km/h.

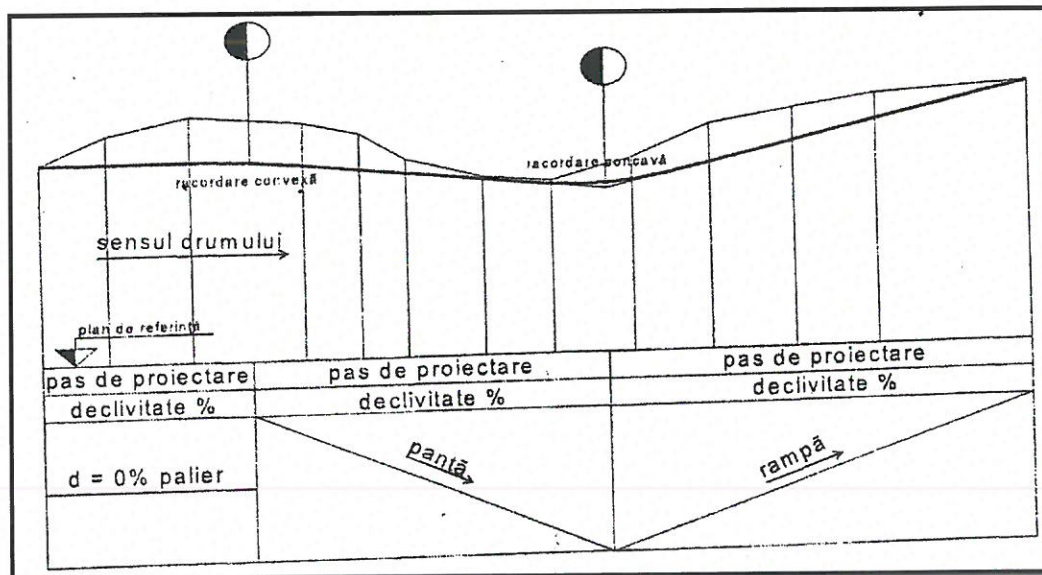
Străzile din prezentul caiet de sarcini sunt prezentate în tabelul următor:

Reparații Bituminoase			
Zona	Nr. crt.	Strada	Lungime
Moșnița Veche	1	Borșa	490 m
	2	Păltiniș	363 m
	3	Arieșeni	163 m
	4	Sinaia	237 m
	5	Predeal	279 m
	6	Semenic	375 m
	7	Straja	150 m
	8	Azuga	133 m
	9	Girație	
Moșnița Nouă	1	Amsterdam	437 m
	2	Moscova	205 m
	3	Viena	434 m
	4	Lisabona	450 m
	5	Praga	115 m
	6	Monaco	207 m
	7	Zagreb	115 m

(tabelul 4)

- **Profilul longitudinal – Considerente generale**

La trasarea drumului în profil longitudinal se vor respecta prevederile din STAS 863-85.



(fig. 5)

Un profil longitudinal este alcătuit din **linia terenului** (linia neagră), care este linia din axa drumului obținută prin ridicările topografice, iar cotele **liniei proiectului** (linia roșie) în axă se calculează.

Diferența în același punct al profilului longitudinal dintre cota terenului și cota proiectului se numește **diferența în axă**.

La realizarea liniei roșii trebuie respectate anumite criterii, acestea sunt:

- declivitățile să fie cât mai mici și pe distanțe cât mai mari;
- în curbe, linia roșie trebuie proiectată cu declivități mai mici;
- scurgerea apelor trebuie asigurată;
- la trasarea liniei roșii se vor avea în vedere punctele de cotă obligată;

În profilul longitudinal există sectoare de drum care urcă în sensul kilometrajului și care se numesc **rampe**, sectoare care coboară în sensul kilometrajului numite **pante**, cât și sectoare în plan orizontal numite **paliere**. În funcție de înclinarea acestor sectoare față de orizontală există anumite declivități admise pentru fiecare viteză de proiectare în parte, după cum se vede în tabel:

Caracteristica	Viteza de proiectare (V), în km/h						
	100	80	60	50	40	30	25
Declivitatea maxima [m]	5	6	6,5	7	7	7,5	8
Declivitatea excepțională [m]	-	-	-	-	8	8,5	9
Pasul de proiectare minim [m]	150	100	80	60	50	50	50
Pasul de proiectare excepțional[m]	100	80	50	40	30	30	25
Raza minima a racordărilor concave [m]	3000	220 0	150 0	100 0	100 0	50 0	30 0
Raza minima a racordărilor convexe la drumuri cu doua sau mai multe benzi de circulație [m]	1000 0	450 0	160 0	130 0	100 0	80 0	50 0
Raza minima a racordărilor convexe la drumuri cu benzi de circulație separate prin insule [m]	6000	300 0	150 0	100 0	800	50 0	30 0

(tabelul 5)

Calculul declivităților se face cu formula $d_1 = \frac{CPA_1 - CPA_2}{d_{1-2}} * 100$ [%], unde

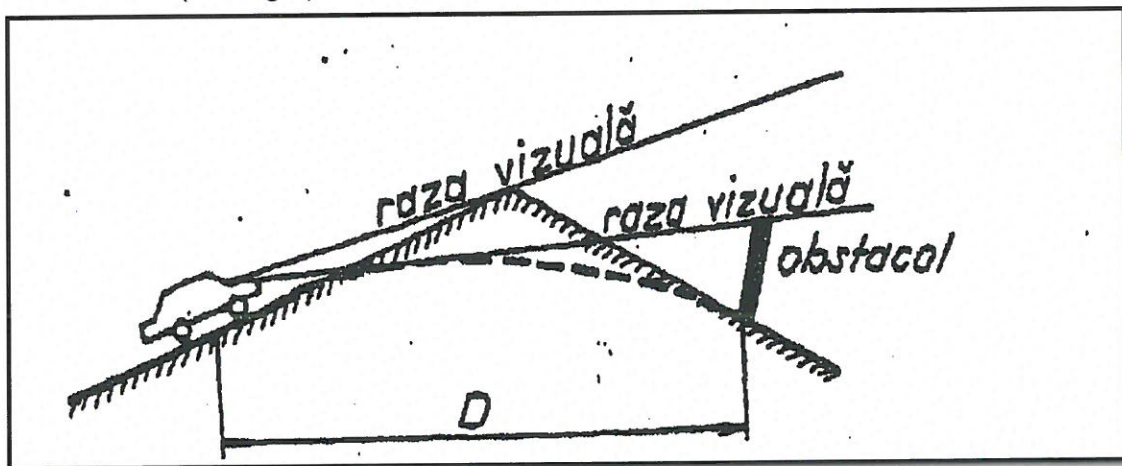
CPA_1 = cota proiectului în axă în pichetul 1

CPA_2 = cota proiectului în axă în pichetul 2

d_{1-2} = distanța dintre picheti

Distanța dintre două declivități pe orizontală se numește **pas de proiectare**, care este în funcție de viteza de proiectare.

În punctul în care se schimbă două declivități consecutive, se realizează **racordări verticale**, pentru a face posibilă circulația, în general aceasta se realizează prin curbe arc de cerc. Aceste racordări pot să fie **concave** sau **convexe**. Determinarea razei racordării verticale se face prin luarea în considerare a diferitelor criterii: confort, siguranță, vizibilitate...etc (vezi fig.6)



(fig. 5. câmpul de vizibilitate la racordarea verticală.)

Racordarea a două declivități succesive prin curbe verticale se face atunci când modulul diferenței algebrice dintre ele este: $m = |d_1 - d_2| > 0,5\%$. sau când $m = d_1 + d_2 > 0,5\%$.

Elementele unei racordări verticale sunt: **m, t, b, r**

- t = tangenta $t = \frac{r \times m}{200}$ [m];
- b = bisectoarea $b = \frac{t^2}{2r}$ [m];
- r = raza $r = \frac{200 \times a}{m}$ [m];
- t = $[\frac{v}{2} \dots v]$ [m]; $b \geq 0,05$ m;

• **Profilul longitudinal – Situația propusă**

Linia roșie se va ridica cu 6 cm peste asfaltul existent formând un ușor rambleu care să asigure evacuarea apelor de pe partea carosabilă, dar care să permită autovehiculelor să parăsească partea carosabilă fără probleme. Se pot utiliza razele minime de proiectare corespunzător unei viteze de proiectare de 50 km/h, 1000 m pentru racordările concave, 1300 m pentru racordările convexe, pasul minim de proiectare este de 60 m, iar pasul minim exceptional de proiectare este 40 m.

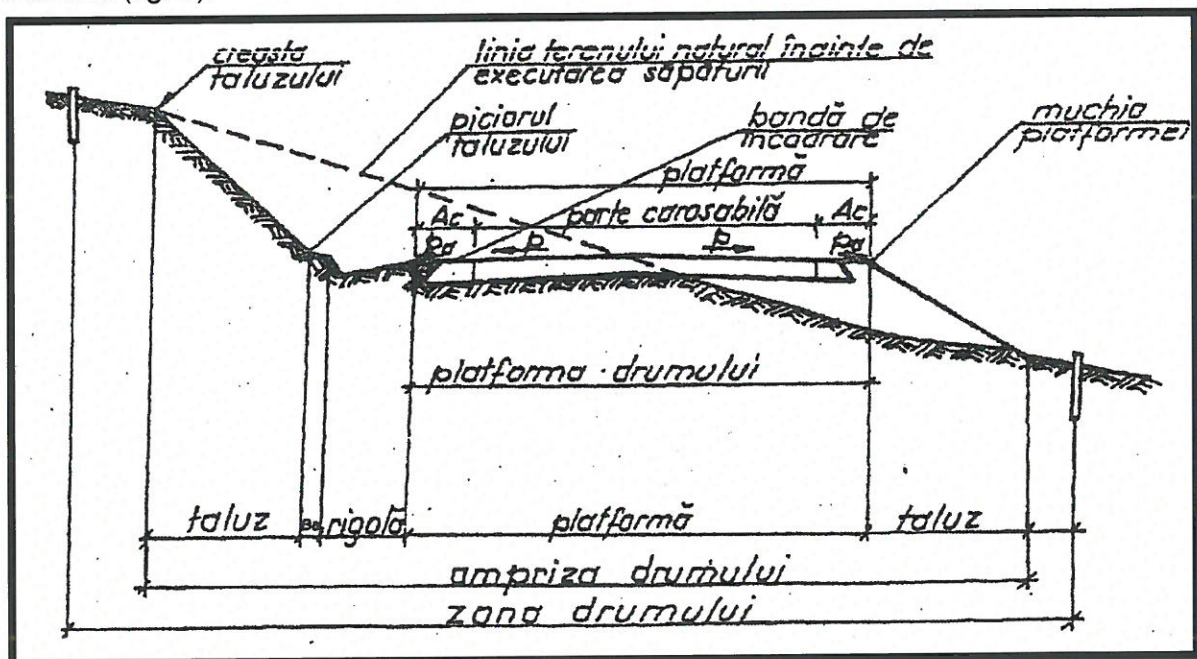
La începutul sectorului ce urmează a fi asfaltat este necesar coborârea liniei roșii la nivelul asfaltului existent.

• **Profilul transversal – Considerente generale**

Profilul transversal cuprinde elementele unei căi de comunicație terestre într-o secțiune transversală normală pe axa căii, care se poate efectua în orice punct al traseului.

În funcție de poziția platformei față de suprafața terenului natural, profilul transversal poate fi: de rambleu, de debleu sau mixt.

Elementele geometrice din profilul transversal sunt fixate, funcție de clasa tehnică, viteza de proiectare și cerințele beneficiarului. Elementele profilului transversal al drumurilor publice sunt: partea carosabilă, benzile de încadrare, acostamentele, platforma, taluzurile, banchetele, dispozitivele de colectare și evacuare a apelor, ampriza și zona drumului (fig. 6).



(fig. 6)

Partea carosabilă reprezintă partea din platforma drumului special amenajată pentru circulația vehiculelor. Panta transversală a părții carosabile în aliniament este de 2,5%, iar în curbă panta maximă este de 7%.

Acostamentele sunt fâșiile laterale din platforma drumului cuprinse între marginile părții carosabile și muchiile platformei. Lățimea acostamentelor este de 0.50 m, iar panta transversală este de 4% pentru a asigura o scurgere rapidă a apelor de suprafață. În cazul în care avem supraînălțare în curbă mai mare de 4%, acostamentul preia panta părții carosabile.

Platforma drumului reprezintă suprafața formată din partea carosabilă și cele două acostamente.

Taluzurile sunt suprafețele înclinate ale terasamentelor, în mare majoritate fiind taluzuri de rambleu.

Dispozitivele pentru colectarea și evacuarea apelor de suprafață au rolul de a proteja corpul drumului împotriva umidității prin îndepărtarea cât mai rapidă a apelor din precipitații din zona drumului.

Banchetele sunt suprafețele orizontale sau aproape orizontale ale profilului transversal amenajate la baza taluzurilor de debleu.

Ampriza fâșia de teren ocupată de elementele constructive ale drumului, în secțiune transversală, măsurată în proiecție orizontală.

Zonele de siguranță se prevăd lateral amprizei, cu lățimi de 0...1,50 m, funcție de configurația profilului transversal.

Zona drumului, reprezintă suprafața de teren constituită din ampriză și din zonele de siguranță.

• **Profilul transversal – Situația propusă**

Lățimea părții carosabilă este egală cu lățimea părții carosabilă existentă, încadrată de două acostamente din piatră spartă de 0.50 m. Partea carosabilă preia panta transversală a drumului existent.

Structura rutieră aleasă este alcătuită din:

- 6 cm Strat de uzură BA16;
- Structura existentă.

MĂSURI ȘI INDICAȚII GENERALE ALE SECURITĂȚII ȘI SĂNĂTĂȚII MUNCII, SIGURANȚEI CIRCULAȚIEI ȘI PREVENIRII INCENDIILOR (PSI) PE TIMPUL EXECUȚIEI ȘI AL EXPLOATĂRII LUCRĂRILOR PROIECTATE

Pe toată durata desfășurării lucrărilor se vor respecta toate normele de securitate și sănătate în muncă prevăzute de actele normative în vigoare.

Au fost avute în vedere prevederile cuprinse în:

- Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă;
- HGR 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare prevederilor Legii securității și sănătății în muncă 319/2006 cu completările și modificările aduse de HG 955/2010 și HG 1242/2011;

• "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" elaborat de Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului (Ordinul Nr. 9/N/1993);

• HGR nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile, completată prin HGR 601/2007;

• HGR nr. 1.146/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;

• HGR 1.091/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;

- HGR nr. 971/2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HGR nr. 1.051/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- HGR nr. 1.048/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HGR nr. 1.218/2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
- HGR nr. 493/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
- Ordinul Ministrului Muncii, Solidarității Sociale și Familiei nr. 242/2007, pentru aprobarea Regulamentului privind formarea specifică de coordonator în materie de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului și/sau a realizării lucrării pentru șantiere temporare ori mobile;
- Instrucțiuni proprii de SSM ale executantului.

Toți muncitorii care participă la executarea lucrărilor vor fi instruiți atât cu privire la succesiunea operațiilor și a fazelor de lucru, cât și asupra normelor de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate, corespunzător lucrărilor pe care le execută.

Pentru executarea lucrărilor prevăzute în cadrul proiectului, este absolut necesară respectarea de către executant și beneficiar a prevederilor Regulamentului privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993 precum și a prevederilor din proiect, care au în vedere și asigurarea măsurilor corespunzătoare de protecție a muncii.

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija dirigintelui de șantier cu respectările legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice în vigoare, etc..

Calitatea materialelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de furnizori.

Semifabricatele preparate în bazele de producție ale executantului sau ale altor furnizori de specialitate vor fi verificate din punct de vedere al calității în laboratorul de șantier sau în laboratorul furnizorului respectiv.

Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.

PROGRAM DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIILOR**• URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN EXPLOATARE**

Urmărirea curentă a comportării în timp este o acțiune sistematică de observare, examinare și investigare a modului în care se comportă și reacționează construcția sub influența factorilor de exploatare și acțiunii agenților mediului înconjurător.

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

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

• INTERVENȚIILE ÎN TIMP ASUPRA CONSTRUCȚIEI

Intervențiile în timp asupra construcțiilor au drept scop:
menținerea cerințelor de exploatare normală a drumului;
asigurarea funcționalității și siguranței în exploatare a podurilor, cât și a rețelelor de utilități suspendate de acestea, dacă este cazul;
modificarea funcțiunilor inițiale ca urmare a amenajării.

Lucrările de intervenție în timp asupra construcțiilor se fac pe baza datelor furnizate de activitatea de urmărire și se împart în 4 categorii:

- lucrări de întreținere curentă;
- lucrări de întreținere periodică;
- lucrări de reparații curente;
- lucrări de reparații capitale.

ORGANIZAREA DE ȘANTIER

Organizarea de șantier se va limita la rulote pentru scule și vestiar muncitori. Rulotele se vor parca în zona adiacentă - afară din carosabil, fără a perturba circulația, asigurându-se în permanență accesul autovehiculelor de aprovizionare și de intervenție (pompieri, salvare, poliție ,etc.) în zonă.

Materialele necesare se vor aduce pe șantier numai pe măsura punerii lor în operă.

Materialele rezultate din decapare vor fi imediat evacuate din zonă.

În cadrul lucrărilor de organizare a punctelor de lucru se vor lua măsuri privind siguranța circulației, semnalizarea pe timp de noapte și de zi a punctelor periculoase și de dirijare a traficului.

Semnalizarea punctelor de lucru se va executa conform normelor în vigoare.

Întocmit,
ing. Gabriel BONDURUȘ



Volumul III – CAIETE DE SARCINI

CAIET DE SARCINI

NR. 1 - ÎMBRĂCĂMINȚI ȘI STRATURI DE BAZĂ DIN
MIXTURI BITUMINOASE EXECUTATE LA CALD



CUPRINS
ÎMBRĂCĂMINȚI ȘI STRATURI DE BAZĂ DIN MIXTURI BITUMINOASE
EXECUTATE LA CALD

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI	3
1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	3
1.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE	3
CAPITOLUL II - NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR....	7
2.1. AGREGATE.....	7
2.2. FILER	12
2.3. LIANȚI	13
2.4. ADITIVI.....	17
CAPITOLUL III - MODUL DE PREPARARE A MIXTURILOR.....	18
3.1. COMPOZITIA MIXTURILOR ASFALTICE.....	18
3.2. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE	25
3.3. CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE	29
CAPITOLUL IV - PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ...	35
4.1. PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE.....	35
4.2. LUCRĂRI PREGĂTITOARE.....	36
4.3. AMORSAREA.....	37
4.4. AȘTERNEREA MIXTURII ASFALTICE	37
4.5. COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE.....	39
CAPITOLUL V - CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR.....	41
5.1. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUTIE	41
5.2. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR	41
5.3. CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC DE PREPARARE A MIXTURII ASFALTICE	41
5.4. CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE	47
5.5. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE	48
CAPITOLUL VI – RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	49
6.1. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE	49
6.2. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	49

6.3. RECEPȚIA FINALĂ	50
ANEXA NR. 1A (NORMATIVĂ).....	52
ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ.....	54
I. ACTE NORMATIVE.....	54
II. REGLEMENTARI TEHNICE.....	55
III. STANDARDE	55

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1.1.1. Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile 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.

1.1.2. Caietul de Sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea drumurilor naționale și autostrăzilor. Pentru alte categorii de drumuri (județene, comunale, trotuare, platforme, străzi, etc.) tipul mixturilor asfaltice precum și caracteristicile acestora se vor indica în caietele de sarcini ale lucrărilor respective.

1.1.3. Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din normativul indicativ AND 605 și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului și zona climatică.

1.1.4. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază, se evaluează și se verifică în laboratoarele autorizate sau acreditate, acceptate de inginer.

1.1.5. Tipul de mixturi asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere se stabilește în proiect de către proiectant.

1.1.6. Noțiunea „inginerul” semnifică pe reprezentatul beneficiarului.

1.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

1.2.1. Mixtura asfalică 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, prin compactare la cald.

1.2.2. Mixturile asfaltice se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază. Aceste mixturi sunt similare mixturilor asfaltice documentate în SR EN 13108 simbolizate EB -“ enrobés bitumineux ” sau AC -“asphalt concrete”.

În prezentul caiet de sarcini, în conformitate cu normativul indicativ AND 605, se folosesc următoarele notații:

- BA pentru betoane asfaltice în strat de uzură (rulare),
- MAS pentru mixturi asfaltice stabilizate,
- BAD pentru betoane asfaltice deschise în strat de legatură,
- AB pentru anrobate bituminoase în strat de bază.

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

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

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

1.2.3. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența structurilor rutiere, peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

1.2.4. Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice este cea prezentată în tabelul 1 din normativul AND 605.

1.2.5. La execuția stratului de uzură, a straturilor de legătură și a mixturilor asfaltice pentru stratul de bază se vor utiliza mixturi asfaltice performante care să confere

rezistență și durabilitatea necesară, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor legale în vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerințele din acest caiet de sarcini.

1.2.6. Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului (tabel 1):

- **BA** - beton asfaltic conform cu SR EN 13108-1;
- **MAS** - mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust conform cu SR EN 13108-5;
- **MAP** - mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgomot, conform cu SR EN 13108-7 .

Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură au domeniul de aplicabilitate conform tabelului 1, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor, tipul agregatului și de clasa tehnică a drumului.

Tabelul 1 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Tipul mixturii asfaltice, în funcție de dimensiunea maximă a granulei
1	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 11,2, MAS 16
		Mixtură asfaltică poroasă MAP 16
2	III	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 11,2, MAS 16
		Beton asfaltic BA 11,2, BA 16
		Mixtură asfaltică poroasă MAP 16
3	IV	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 11,2, MAS 16
		Beton asfaltic BA 11,2, BA 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC 11,2, BAPC 16
4	V	Beton asfaltic BA 11,2, BA 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC 11,2, BAPC 16

Notă : În tabelele despre agregate, notațiile din paranteze reprezintă clase / categorii indicate în SR EN 13043 referitor la agregate.

1.2.7. 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, în funcție de clasa tehnică a drumului.

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

Acestea au domeniul de aplicabilitate conform tabelului 2 în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului și clasa tehnică a drumului.

Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Tipul mixturii asfaltice, în funcție de dimensiunea maximă a granulei
1	I, II	Beton asfaltic deschis BAD 22,4
2	III, IV	Beton asfaltic deschis BAD 22,4
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC 22,4
3	V	Beton asfaltic deschis BAD 22,4
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC 22,4
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS 22,4

1.2.8. Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază, vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini în funcție de clasa tehnică a drumului.

Pentru stratul de bază, prezentul caiet de sarcini prevede mixturi asfaltice de tip anrobat AB, conform SR EN 13108-1.

Acestea au domeniul de aplicabilitate conform tabelului 3, în funcție de dimensiunea maximă a granulelor și tipul agregatului și clasa tehnică a drumului.

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Tipul mixturii asfaltice, în funcție de dimensiunea maximă a granulei
1	I, II	Anrobat bituminos cu criblură AB 22,4, AB 31,5
2	III, IV	Anrobat bituminos cu criblură AB 22,4, AB 31,5
3	V	Anrobat bituminos cu criblură AB 22,4, AB 31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC 22,4, ABPC 31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS 31,5

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

- straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform caiet de sarcini;
- 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 și SR 1120;
- îmbrăcăminte bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- 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, sau pe îmbrăcămintea din beton de ciment sau pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

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

1.2.11. 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, SR EN 13108- 20 și SR EN 13043/AC.

CAPITOLUL II - NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR**2.1. AGREGATE**

2.1.1. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform SR EN 13043/AC. Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț-dezgeț și să nu conțină corpuri străine.

2.1.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele 4...7.

Tabelul 4 - Cribluri utilizate la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
0	1	2	3
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 (Gc 90/10) 10	SR EN 933-1
2(1)	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A25)	SR EN 933-3
3(1)	Indice de formă, %, max.	25 (SI25)	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 (f _{1,0})*0,5 (f _{0,5})	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	clasă tehnică I-III	20 (LA20)
		clasă tehnică IV-V	25 (LA25)
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	clasă tehnică I-III	15 (MDE 15)
		clasă tehnică IV-V	20 (MDE 20)

Continuare tabel 4

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
0	1	2	3
9(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 (C95/1)	SR EN 933-5
<p>* 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 1367-2.</p>			

Tabelul 5 - Nisip de concasaj sau sort 0-4mm de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului-rest pe ciurul superior (dmax), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - corpuri străine	nu se admit	vizual
4	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.	10 (f10)	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9+A1
<p>Pentru un conținut de particule fine mai mic de 3% nu este necesară efectuarea unei încercări cu albastru de metilen pentru aprecierea calității acestora.</p>			

Tabelul 6 - Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare	
0	1	2	3	4	
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	1-10 10 $G_{C90/10}$	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(2)	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	25(SI_{25})	SR EN 933-4	
5	Conținut de impurități - corpuri străine	Nu se admit	Nu se admit	vizual	
6	Conținut de particule fine, sub 0.063 mm, %, max.	1,0 $(f_{1,0})$ * / 0.5 $(f_{0,5})$	1,0($f_{1,0}$) */ 0.5($f_{0,5}$)	SR EN 933-1	
7	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	clasa tehnică I-III	-	20(LA_{25})	SR EN 1097-2
		clasa tehnică IV-V	25 (LA_{25})	25(LA_{25})	

Continuare tabel 6

Nr. crt.	Caracteristica		Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
0	1		2	3	4
8	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	clasa tehnică I-III	-	15(M_{DE} 15)	SR EN 1367-1
		clasa tehnică IV-V	20 (M_{DE} 20)	20(M_{DE} 20)	
9	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masa (F),%, max. - pierderea de rezistență (Δ SLA), %, max.		2(F_2)	2(F_2)	SR EN 1367-1
10	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.		6	6	SR EN 1367-2
<p>*agregate cu granula de max 8 mm</p> <p>(1) forma agregatului grosier poate fi determinate prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă</p> <p>(2) rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SR EN 1367-2</p>					

Notă : În tabelele referitoare la agregate, notațiile din paranteze reprezintă clase / categorii indicate în SR EN 13043 referitor la agregate.

Tabelul 7 - Nisip natural sau sort 0-4 mm natural utilizat la prepararea
mixturelor asfaltic

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
0	1	2	3
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d _{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	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 1744-1+A1
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8+A1
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+A1
<p>* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $Un = d_{60}/d_{10}$ unde:</p> <p>d₆₀ = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității</p> <p>d₁₀ = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității</p>			

Nota 1: Pietrișurile concasate utilizate la executia stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4.

Nota 2: Agregatele de balastieră folosite la realizarea mixturelor asfaltice trebuie să fie curate, spălate în totalitate. În cazul contaminării la transport sau depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

2.1.3. Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în silozuri 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.

2.1.4. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform din SR EN 933-2, pentru setul de site de bază + setul de site 2.

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

2.1.6. Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 4, 5, 6 și 7, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

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

2.2. FILER

2.2.1. Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043/AC.

Tabelul 8 - Filer utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	≥ 90 % categorie cc ₉₀	SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm)treceți (%) 2.....100 0,125 min. 85 0,063.....min. 70	SR EN 933-1-2
3	Continut de apa	max.1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea vbf g/kg categorie ≤ 10 vbf10	SR EN 933-9

2.2.2. Particulele fine nocive (de exemplu argile care se umflă), trebuie determinate cu ajutorul valorii de albastru de metilen conform SR EN 933-9+A1.

2.2.3. Conținutul de apă ale filerelor de adaus, determinat conform SR EN 1097-5, nu trebuie sa fie mai mare de 1% din masă.

2.2.4. Filerul se va livra de catre furnizori în saci sigilati și se va depozita în încăperi acoperie, ferit de umezeală, sacii asezându-se în stive de cel mult 10 bucați, unul peste altul. Fiecare sac de filer va avea inscripționat marcajul de conformitate CE, numărul de identificare al organismului de certificare și informațiile însoțitoare. Dacă pe sac nu figurează toate informațiile, ci doar o parte, atunci trebuie ca documentele comerciale însoțitoare să cuprindă informații complete.

2.2.5. Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate al controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului,

eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

2.2.6. În șantier se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea la fiecare maxim 100 t aprovizionate.

2.2.7. Este interzisă utilizarea ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi decât cele precizate la art. 2.2.1.

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

2.3. LIANȚI

2.3.1. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt:

- bitum rutier de clasă de penetrație 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591 și art. 2.3.2 și 2.3.3 din acest caiet de sarcini;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetratie 25/55), clasa 4 (penetratie 45/80) și clasa 5 (penetratie 40/100), conform SR EN 14023.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa 1, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 sau 50/70 și bitumuri modificate 25/55 sau 45/80
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 50/70 sau 70/100 și bitumuri modificate 45/80 sau 40/100, dar cu penetratie mai mare de 70 (1/10 mm)
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Tabelul 9 - Caracteristicile bitumului rutier (conform SR EN 12591 Anexa Natională)

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri neparafinoase pentru drumuri conform penetrației			Metoda de încercare
		35-50	50-70	70-100	
Penetrație la 25 ^o C	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	SR EN 1426
Punct de înmuiere	°C	50-58	46-54	43-51	SR EN 1427
Rezistența la întărire la 163 ^o C Penetrație reziduală Creșterea punctului de înmuiere – Severitate 1	% °C	≥ 53 ≤ 8	≥ 50 ≤ 9	≥ 46 ≤ 9	SR EN 12607-1
Variația masei*(valoarea absolută)	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	
Punct de inflamabilitate	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	SR EN ISO 2592
Solubilitate	%	≥ 99	≥ 99	≥ 99	SR EN 12592
Indice de penetrație	-	-1,5...+0,7			SR EN 12591 Anexa A
Vâscozitate dinamică la 60 ^o C	Pa.s	≥ 225	≥ 145	≥ 90	SR EN 12596
Punct de rupere Fraass	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	SR EN 12593

Continuare tabel 9

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri neparafinoase pentru drumuri conform penetrației			Metoda de încercare
		35-50	50-70	70-100	
Vâscozitate cinematică la 135°C	mm ² /s	≥ 370	≥ 295	≥ 230	SR EN 12595
* – Variația masei poate fi pozitivă sau negativă.					

Tabelul 10 - Caracteristicile bitumului modificat cu polimeri (conform SR EN 12591 Anexa Națională)

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri modificate cu polimeri conform penetrației			Metoda de încercare	
		0	1	2		3
Penetrație la 25°C	0,1 mm	25-55	45-80	40-100	SR EN 1426	
Punct de înmuiere	°C	≥ 65	≥ 65	≥ 65	SR EN 1427	
Coeziune Forța de ductilitate (tracțiune 50)	J/cm ²	De	De	De	SR EN 13589 urmat de	
Revenire elastică la 25°C	%	≥ 70	≥ 80	≥ 80	SR EN 13398	
Punct de inflamabilitate	°C	≥ 250	≥ 250	≥ 220	SR EN ISO 2592	
Punct de rupere Fraass	°C	≤ -10	≤ -13	≤ -15	SR EN 12593	
Rezistența la întărire	Penetrație reziduală	%	≥ 60	≥ 50	≥ 50	SR EN 12607-1
	Creșterea punctului de înmuiere	°C	≤ 8	≤	≤	SR EN 12607-1
	Variație de masă	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	SR EN 12607-1
	Revenire elastică la 25°C, după EN	%	≥ 60	≥ 70	≥ 70	SR EN 13398

	Diferență punct de	°C	≤ 5	≤	≤	SR EN 13399 SR EN 1427
--	-----------------------	----	-----	---	---	---------------------------------

Continuare tabel 10

Caracteristica		Unitate de masură	Clasa de bitumuri modificate cu polimeri conform penetratiei			Metoda de încercare
0		1	2	3	4	5
Stabilitate la depozitare	înmuiere	0,1	≤9	≤	≤	SR EN 13399

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

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 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);

Notă ¹⁾ Îmbătrânirea TFOT și RTFOT se realizează conform SR EN 12607-1, SR EN 12607-2.

2.3.3. Bitumul rutier 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.

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

2.3.5. 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 vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

2.3.6. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

2.3.7. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a

controlului producției în fabrică) și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, pentru bitum și bitum modificat și 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.

Verificarea adezivității, conform art. 2.3.4, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Tabelul 11 - Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

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

2.4. ADITIVI

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

2.4.2. Conform SR EN 13108–1 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 modifică proprietățile fundamentale ale acestuia (AND 605).

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

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

CAPITOLUL III - MODUL DE PREPARARE A MIXTURILOR**3.1. COMPOZIȚIA MIXTURILOR ASFALTICE**

3.1.1. Materialele utilizate la prepararea mixturilor asfaltice sunt: bitumul (simplu, aditivat sau modificat) și materialele granulare (agregate naturale și filer).

Tabelul 12 - Materiale granulare utilizate la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtura asfaltică stabilizată MAS	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Filer
2.	Mixtura asfaltică poroasă MAP	Criblura 4 -8, 8-16; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură BA	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC	Pietriș concasat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer

Continuare tabel 12

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	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 BADPS	Pietriș; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblura AB	Criblură; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietris concasat ABPC	Pietriș concasat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietris sortat ABPS	Pietriș sortat; Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; Nisip natural sau sort 0-4 natural; Filer

3.1.2. La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legătură și de bază se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural.

Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maximum:

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

Pentru mixturile asfaltice tip ABPS, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau sort 0- 4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

3.1.3. Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

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

3.1.4. Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

- tabelului 14 pentru mixturile asfaltice tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzură și legătură, anrobatelor bituminoase pentru stratul de bază;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 16 - pentru mixturile asfaltice poroase.

3.1.5. 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 17. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitei din tabelul 17, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a inginerului.

3.1.6. Valorile minime pentru conținutul de liant la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 17 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 filerul (media ponderată conform fracțiunilor de agregate utilizate la compoziție), în kg/m^3 și se determină conform SR EN 1097-6.

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

Tabelul 13 - Limitele procentelor de agregate și filer

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

Tabelul 14 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice, tip betoane asfaltice, și anrobate bituminoase

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

Tabelul 15 - Limitele procentuale și zonă granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizat

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

Tabelul 16 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP*

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

*Limitele sunt orientative, se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 19 și 23.

Tabelul 17 – Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS11,2	6,0
	MAS16	5,9
	BA11,2, BAPC11,2	6,0
	BA16, BAPC 16	5,7
	MAP 16	4
Legătura (binder)	BAD 22,4, BADPC22,4, BADPS22,4	4,2
Bază	AB22,4, ABPC22,4, AB31,5, ABPC31,5, ABPS31,5	4,0

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

3.1.9. Raportul de încercare pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 3.1.10, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

3.1.10. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Dozajul va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 31 nr.crt.1.

Un nou studiu de dozaj se realizează obligatoriu de fiecare dată când apare măcar una din situațiile următoare: schimbarea sursei sau a tipului de liant, schimbarea sursei de agregate, schimbarea tipului mineralogic al filerului, schimbarea aditivilor.

3.1.11. Validarea în producție a mixturii asfaltice se va face, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea caracteristicilor acestuia conform tabelului 31, nr. crt.2.

3.1.12. Mixtura asfaltică va fi însoțită de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

3.2. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

3.2.1. 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 îmbrăcăminții gata executate.

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

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

3.2.4. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 18.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din ANEXA nr. 1B.

Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12 metoda A și SR EN 12697-23 și va respecta condițiile din tabelul 18.

Tabelul 18 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

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

3.2.5. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 19, 20, 21, 22 și 23.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico- mecanice ale mixturilor asfaltice sunt următoarele :

- **Rezistența la deformații permanente** (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:
 - Viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697- 25, metoda B;
 - Viteza de deformație și adâncimea făgașului, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;
- **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 SR EN 12697-24;
- **Modulul de rigiditate**, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe

cilindrice din mixtură 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.

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură 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 giratii , % maxim	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaaj dinamic) - deformația la 50 °C, 300 kPa și 10000 impulsuri, μ m/m, maxim	20 000	30 000
	- viteza de deformație la 50 °C, 300 kPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	1,0	2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124ms, MPa, minim	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1.	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri maxim	0,3	0,5
	- adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, maxim	5,0	7,0

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

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

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii,% maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaș dinamic)	20 000	30 000
	- deformația la 40 °C, 200 kPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim		
	- viteza de deformație la 40°C, 200 kPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	2,0	3,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15 ⁰ C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

Notă: Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, sunt stabiliți ca nivel de performanță minimală pentru mixturile analizate în condiții de laborator. La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare privind dimensionarea structurilor suple și semirigide.

3.2.6. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 19 și 22, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

3.2.7. Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice tip MAS se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 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. Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Tabelul 22- Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

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

În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură poroasă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 23.

Tabelul 23 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

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

3.3. CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE

3.3.1. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorbția de apă – tabel 24
- rezistența la deformații permanente – tabel 19
- elementele geometrice ale stratului executat – tabel 25
- caracteristicile suprafeței îmbrăcămintilor bituminoase executate – tabel 26

Gradul de compactare și absorbția de apă

3.3.2. 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.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul caiet de sarcini, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

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

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

3.3.4. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcute (100x100) mm

sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate.

3.3.5. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 24.

Tabelul 24 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă, % vol.	Grad de compactare, % minim
1	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3	Beton asfaltic	2...5	97
4	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5	Anrobat bituminous	2...8	97

Rezistența la deformații permanente

3.3.6. 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 două zile după așternere.

3.3.7. Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și adâncimea făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-

3.3.8. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici, sunt prezentate în tabelul 19.

Elemente geometrice

3.3.9. Elementele geometrice, condițiile de admisibilitate și abaterile limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 25.

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

Tabelul 25 - Elementele geometrice și abaterile-limită pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
0	1	2	3
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36: -strat de uzură: -strat de legătură -strat de bază 22,4 -strat de bază 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	- nu se admit abateri în minus față de grosimea minimă prevăzută în proiect pentru fiecare strat
2	Lățimea părții carosabile:	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal -în aliniament -în curbe și zone aferente -cazuri speciale	sub formă acoperiș conform STAS 863 pantă unică	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitate, % maxim*: -autostrăzi -drumuri naționale	conform STAS 863	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
* Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul inginerului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației.			

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

3.3.11. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 26.

3.3.12. 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 la sfârșitul perioadei de garanție;
- strat de legătură și strat de bază – înainte de așternerea stratului următor (superior).

Tabelul 26 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Nr. crt.	Caracteristică	Condiții de admisibilitate		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătura bază	
0	1	2	3	4
1	<p>Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate</p> <p>Indice de planeitate, IRI, m/km:</p> <p>drumuri de clasă tehnică I...II $\leq 1,5$</p> <p>drumuri de clasă tehnică III $\leq 2,0$</p> <p>drumuri de clasă tehnică IV $\leq 2,5$</p> <p>drumuri de clasă tehnică V $\leq 3,0$</p>		$\leq 2,5$	<p>Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate.</p> <p>Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.</p>

Continuare tabel 26

Nr. crt.	Caracteristică	Condiții de admisibilitate		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătura baza	
0	1	2	3	4
2	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelări admisibile, 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	≤4,0	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	±1,0	±1,0	SR EN 13036-8
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, adâncime textura, 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

Continuare tabel 26

Nr. crt.	Caracteristică	Condiții de admisibilitate		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătura baza	
0	1	2	3	4
4.3	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrică MPD, adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (μ GT): drumuri de clasă tehnică I...II drumuri de clasă tehnică III drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$		AND 606
5	Omogenitate.Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite.		

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

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.

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

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

4.1. PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

4.1.1. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și fierului, 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 conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate, se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

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

4.1.2. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 27 (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.

Tabelul 27 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

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

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.

4.1.3. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabel 28.

4.1.4. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 27, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

4.1.5. 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.

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

4.1.7. 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.

4.1.8. Mixtura asfalică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă și acoperită cu prelată.

4.1.9. Fiecare transport va fi însoțit de documente de conformitate conform legislației în vigoare (incluzând bon de cântar care va avea înscris pe langa cantitate și următoarele date: temperatura mixturii la plecarea mijlocului de transport din stația de producție, ora plecării, traseul pe care urmează să-l parcurgă și punctul de lucru pe care-l deservește).

4.2. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

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 reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne.

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 asfalică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de reprofilare/egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și

stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

4.3. 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 se va face pe o suprafață curată și uscată și se realizează uniform cu un dispozitiv special care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport. După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru ruperea emulsiei bituminoase.

Caracteristicile emulsiei trebuie să fie de așa natură încât ruperea să fie efectivă înaintea așternerii mixturii bituminoase.

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

4.4. AȘTERNEREA MIXTURII ASFALTICE

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

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

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

4.4.4. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizoarele - finisoarele nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. Certificarea conformității echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

4.4.5. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la 4.4.13.

4.4.6. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 28. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697- 13.

4.4.7. În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute se vor respecta prevederile din agreementul tehnic și specificațiile tehnice ale producătorului.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 28.

Tabelul 28 - 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:			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri:			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

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

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

4.4.10. 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.

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

4.4.12. 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 inclusiv zona benzii de încadrare (acostament), se taie la toate straturile asfaltice, de baza, de legatura sau de uzura pe toata grosimea stratului, astfel încat sa rezulte o muchie vie verticala.

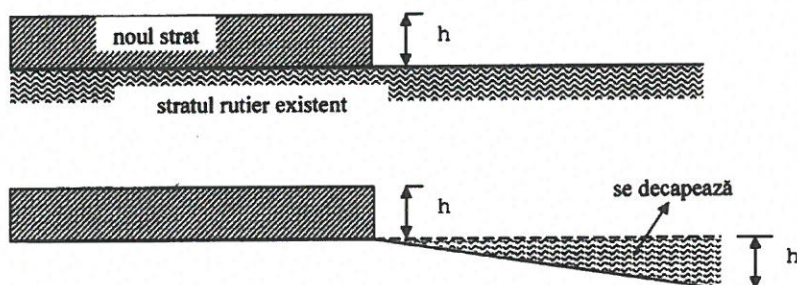
În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzură.

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

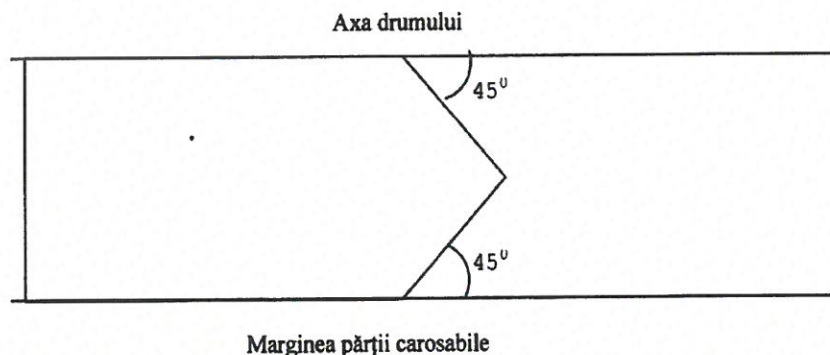
Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

4.4.13. Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent

al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.



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



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

4.4.15. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură, realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit. Este recomandat ca stratul de binder să fie acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

4.5. COMPACTAREA MIXTURII ASFALTICE

4.5.1. Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor 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, cu sau fără dispozitive de vibrare, și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 24. Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

4.5.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se execută un sector experimental și se determină numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție

de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

Sectorul experimental se realizează înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

4.5.3. Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă, de către un laborator autorizat / acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a normativului indicativ AND 605.

4.5.4. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim menționat la tabelul 24.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 29.

La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului, se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 29 - Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri

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

4.5.5. 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 văluirea 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 compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

4.5.6. Suprafața stratului se controlează în permanență, 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

5.1. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează conform prevederilor normativului indicativ AND 605.

5.2. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului normativ, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției, conform capitolului II și art. 3.1.10 din capitolului III și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest caiet de sarcini.

5.3. CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC DE PREPARARE A MIXTURII ASFALTICE

5.3.1. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

5.3.2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: *permanent;*
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: *permanent.*

5.3.3. 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.*

5.3.4. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul 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) conform SR EN 12697-2: *zilnic sau ori de câte ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*
- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: *zilnic.*

5.3.5. Verificarea calității mixturii asfaltice, se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristici fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini (tabelul 31).
- volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 22 și 23, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.
- abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 30.

Tabelul 30 - Abateri față de dozajul optim

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

5.3.6. Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 31, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 31 - 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
0	1	2	3
	Încercări inițiale de tip		Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază
1.	(validarea în laborator)	Conform tabel 18	cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		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.
		Conform tabel 20 și 21	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest caiet de sarcini pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.
		Conform tabel 22	Mixturile asfaltice indiferent de clasa tehnică a drumului.
		Conform tabel 23	Mixturile asfaltice poroase indiferent de clasa tehnică a drumului.

Continuare tabel 31

Nr crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
0	1	2	3
2.	Încercări initiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
		Compoziția mixturii conform art. 17.4 și 17.5	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: Frecvența: 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin o dată pe zi.	Compoziția mixturii conform art. 17.4 și 17.5	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

Continuare tabel 31

Nr crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
0	1	2	3
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 18 și volum de goluri pe cilindri Marshall – tabel 23	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: -verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ²	Conform tabel 24	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază

Continuare tabel 31

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
0	1	2	3
5.	<p>Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificare pentru fiecare 10.000 m² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m² 	<p>Conform tabel 19 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime făgaș, cu respectarea art. 9.6 și 9.7</p>	<p>Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV.</p>
6.	<p>Verificarea modului de rigiditate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificare pentru fiecare 10.000 m² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m² 	<p>Conform tabel 21</p>	<p>Strat de bază</p>
7.	<p>Verificarea elementelor geometrice ale statului executat</p>	<p>Conform tabel 25</p>	<p>Toate straturile executate</p>

Continuare tabel 31

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
0	1	2	3
8.	Verificarea Suprafeței stratului executat	Conform tabel 26	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (inginer): - 1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei de recepție	

5.4. CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURI ASFALTICE

5.4.1. Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

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

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al inginerului, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către antreprenor și inginer din sectoarele cele mai defavorabile.

5.4.2. 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 plăcute (100x100) 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 24.

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

5.5. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

5.5.1. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat;
- verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcămintii, tabel 24 și conform tabel 25;
- 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.

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

CAPITOLUL VI – RECEPȚIA LUCRĂRILOR

6.1. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUTIE

6.1.1. Recepția pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 492/2018 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de AND 605 și de prezentul caiet de sarcini.

6.1.2. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze determinante, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

6.1.3. Recepția pe faze determinante se efectuează de către inginer, antreprenor, proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile factorilor participanți.

În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de inginer și antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

6.2. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către inginer conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 343/2017 cu modificările și completările ulterioare.

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

- verificarea elementelor geometrice – tabel 25;
- grosimea;
- lățimea părții carosabile;
- profil transversal și longitudinal;
- planeitatea suprafeței de rulare – tabel 26
- rugozitate – tabel 26;
- capacitate portantă- conform normativ CD 155;
- rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 31.

6.3. RECEPȚIA FINALĂ

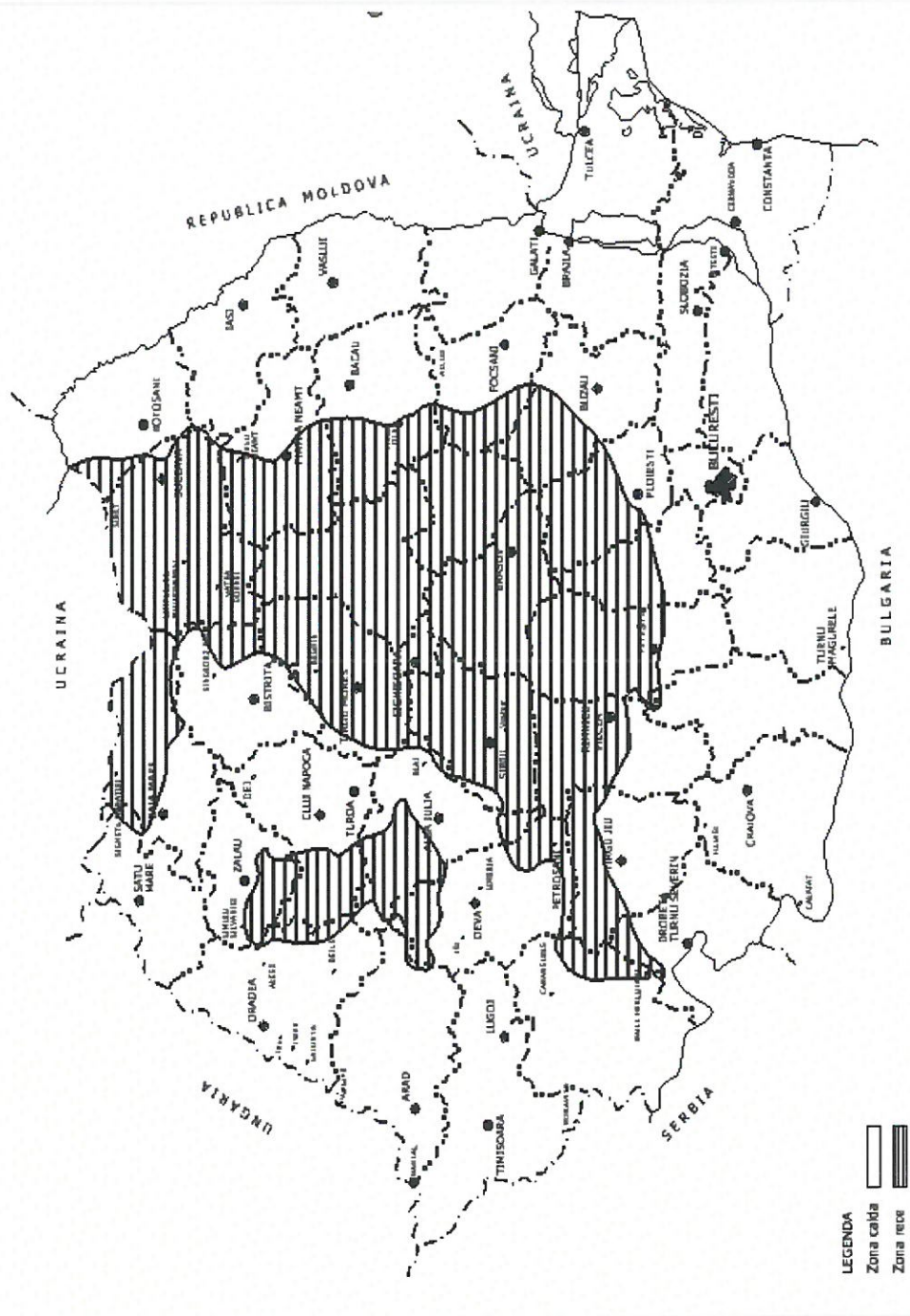
6.3.1. Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.

6.3.2. 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.

6.3.3. Recepția finală se va face conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin HGR 343/2017 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

6.3.4. La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat straturile asfaltice și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 343/2017 și modificărilor și completărilor aprobate cu HG 1045/2018 și HG 1303.

HARTA CU ZONELE CLIMATICE



ANEXA NR. 1A (NORMATIVĂ)**Determinarea absorbției de apă**

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

Aparatură

- etuvă;
- balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;
- 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.

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_0), 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 tesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m_2).

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

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_w}$$

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

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

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

$$V_1 = \frac{m_3 - m_4}{\rho}$$

Calcul

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

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

Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{m_3 - m_u}{m_u} \times 100$$

Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

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

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

Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

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

Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

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

În care:

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

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

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

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

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

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

$$\rho_w = 1.00025205 + \left(\frac{7.59 \times t \times 5.32 \times t^2}{10^6} \right)$$

unde t este temperatură apei.

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

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerintele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă
HG nr. 273/1994	privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferește acestora
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantier
HG 668/2017	privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
HG nr. 940/2006	pentru modificarea și completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferește acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
HG nr. 1303/2007	pentru completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferește acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
Legea 10/1995	privind calitatea în construcții
Legea nr. 82/1998	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
Legea nr. 307/2006	Legea privind apărarea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă
Ordinul MT nr. 1297/2017	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național
Ordinul MT nr. 1296/2017	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 1295/2017	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice

Ordinul MT/MI nr.411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului
OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările completările ulterioare
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

II. REGLEMENTARI TEHNICE

AND 605-2016	Normativ privind realizarea mixturilor asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă.
AND 606-2014	Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a rugozității drumurilor cu ajutorul echipamentului GRIPTESTER MK2
NE 022:2003	Normativ privind determinarea adhezivității lianților bituminoși la agregate.
PCC 019-2015	Procedura de inspecție tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi
PCC 022-2015	Procedura pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi
PD 177:2001	Normativ pentru dimensionarea sistemelor suplă și semirigide (metoda analitică).
CD 155-2001	Instrucțiuni tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne

III. STANDARDE

STAS 539:1979	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
STAS 863:1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
STAS 6400:1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 10473/1-1987	Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate.
SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilității.

SR 179:1995	Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
SR 1120:1995	Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și îmbrăcăminti bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
SR 8877 – 1:2007	Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
SR 10969:2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adhezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.
SR EN 196-2:2013	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică.
SR EN 933 - 2:2020	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. Coeficient 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	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele grosiere.
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+A1:2015	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: Evaluarea părților fine. 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 1097-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SR EN 1097-5:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată
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-dezghet.
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.
SR EN 1426:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac.
SR EN 1427:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
SR EN 1428:2012	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope
SR EN 1429:2013	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduului pe sita al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere
SR EN 1744+A1:2013	Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor.
SR EN ISO 2592:2018	Petrol și produse conexe. Determinarea punctelor de inflamabilitate și de aprindere. Metoda Cleveland cu vas deschis
SR EN 12591:2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
SR EN 12592:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea solubilității
SR EN 12593:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
SR EN 12595:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea viscozității cinematice
SR EN 12596:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea viscozității dinamice cu viscosimetrul capilar sub vid

SR EN 12607-1:2015	Bitum și lianti bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1. Metoda RTFOT.
SR EN 12607-2:2015	Bitum și lianti bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2. Metoda TFOT.
SR EN 12697-5:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 5: Determinarea densității maxime
SR EN 12697-6:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase
SR EN 12697-8:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare.
	Partea 8. Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-11:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 11. Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
SR EN 12697-12:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare . Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.
SR EN 12697-13:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare . Partea 13: Măsurarea temperaturii.
SR EN 12697-17:2017	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă
SR EN 12697-18:2017	Mixturi asfaltice. Metode de încercare Partea 18. Încercarea de scurgere a liantului.
SR EN 12697-22:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 22. Încercare de ornieraj.
SR EN 12697-23:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase
SR EN 12697-24:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare .
	Partea 24. Rezistența la oboseală.

SR EN 12697-25:2016	Mixturi asfaltice. Metode de încercare . Partea 25. Încercare la compresiune ciclică.
SR EN 12697-26:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare . Partea 26. Rigiditate.
SR EN 12697-27:2017	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 27. Prelevarea probelor.
SR EN 12697-29:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare . Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor.
SR EN 12697-30:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare . Partea 30. Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
SR EN 12697-31:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare . Partea 31. Confectionarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
SR EN 12697-33:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 33: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu placă
SR EN 12697-34:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare . Partea 34. Încercare Marshall.
SR EN 13036-1:2010	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor
	aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1. Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei 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 13036-8:2008	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală.
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 13108-1:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1 Betoane asfaltice.
SR EN 13108-5: 2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Asfalt cu conținut ridicat de mastic.
SR EN 13108-7:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Asfalt drenant
SR EN 13108-20: 2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13108- 21:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
SR EN 13398:2018	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea revenirii elastice a bitumului modificat
SR EN 13399:2018	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea stabilității la depozitare a bitumului modificat
SR EN 13589:2018	Bitumuri și lianți bituminoși. Determinarea caracteristicilor de tracțiune a bitumurilor modificate prin metoda forței de ductilitate
SR EN 13589:2018	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea caracteristicilor de tracțiune ale bitumurilor modificate prin metoda forță - ductilitate
SR EN 13808:2013	Bitum și lianți bituminoși. Cadru specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice.
SR EN 14023:2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile bitumurilor modificate cu polimeri.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit
ing. Gabriel BONDURUȘ



CAIET DE SARCINI

NR. 2 - LUCRĂRI DE DRUMURI
FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU DE
PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL



CUPRINS**FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC
OPTIMAL**

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI	2
1.1.OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE.....	2
1.2.PREVEDERI GENERALE.....	2
CAPITOLUL II – MATERIALE.....	3
2.1.AGREGATE NATURALE.....	3
2.2.APA.....	3
2.3.CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....	4
CAPITOLUL III - STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL.....	6
3.1.CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE.....	6
3.2.CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE	6
CAPITOLUL IV - REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE	7
4.1.MĂSURI PRELIMINARE.....	7
4.2.EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE	7
4.3.EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE	8
4.4. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE	10
CAPITOLUL V - CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE	11
5.1.ELEMENTE GEOMETRICE	11
5.2.CONDIȚII DE COMPACTARE	12
5.3.CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDAȚIE.....	13
CAPITOLUL VI – RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	13
6.1.RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE	13
6.2.RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR	13
6.3.RECEPȚIA FINALĂ	13
ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ	14
I. REGLEMENTĂRI TEHNICE.....	14
II. REGLEMENTĂRI TEHNICE.....	14
III. STANDARDE	15

CAPITOLUL I – GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

1.2. PREVEDERI GENERALE

Fundația din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

1.2.1. Fundația din piatră spartă 40-80 mm, se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast și un strat superior din piatră spartă de minimum 12 cm, conform prevederilor STAS 6400.

1.2.2. Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi:

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

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, așa cum se prevede la pct.1.2.2., acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

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

1.2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

1.2.6. Noțiunea „inginerul” semnifică pe reprezentantul beneficiarului.

CAPITOLUL II – MATERIALE

2.1. AGREGATE NATURALE

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

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

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

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

2.1.3. Agregatele natural folosite trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1.

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

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

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

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

2.1.8. Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

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

2.2. APA

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

2.3. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

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

Tabelul 1 - Metode de determinare și frecvența minimă a încercărilor

Nr. Crt	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
		La aprovizionare cantități mari	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Corpuri străine: -argilă bucăți -argilă aderentă -conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezenta lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
3	Conținutul de granule alterante, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 5000 m ³ pentru fiecare sursă	-	SR EN 13043/AC
4	Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 5000 m ³ pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 933-1
5	Forma granulelor pentru piatră spartă. Coeficient de formă	O probă la max. 5000 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 933-4
6	Echivalent de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 5000 m ³ pentru fiecare sursă	-	SR EN 933-8

Continuare tabel 1

Nr. Crt	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
		La aprovizionare cantități mari	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
7	A sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	Fiecare sursă	-	SR EN 1367-2
8	Uzura Uzura cu mașina Los Angeles	O probă la max. 5000 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 1097-2
9	Caracteristici de compactare Proctor modificat la piatra spartă amestec optimal	O probă pentru fiecare sursă	-	STAS 1913/13

CAPITOLUL III - STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

3.1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește:

$\rho_{d \max}$ = densitate maximă în stare uscată, maximă exprimată în g/cm^3

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

3.2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

- ρ_d = densitatea în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm^3
- W = umiditatea, exprimată în %

În vederea stabilirii gradului de compactare,

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

La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la capitolul V subpunctul 5.2.

CAPITOLUL IV - REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

4.1. MĂSURI PRELIMINARE

4.1.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, a stratului de formă sau a stratului inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

4.1.3. Înainte de așternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordările stratului de fundație la acestea - precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

4.1.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în afara suprafeței de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau deasupra terenului în cazul rambleurilor.

4.1.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în lucru, funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

4.2. EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE

4.2.1. Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundație. Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundație - strat de fundație din piatră spartă mare 63-80 mm pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm, cu sau fără substrat de nisip în funcție de soluția prevăzută în proiect.

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

În toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane experimentale în lungime de min. 30 m cu lățimea de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componenței atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într- un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafațare corectă.

4.2.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezența inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

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

componentei utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executat pe șantier;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare).

4.2.3. În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80 mm, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscă până la fixarea pietrei sparte 63-80 mm și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25 mm, până la obținerea încleștării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate în fața ruloului nu mai pătrund în stratul de fundație și sunt sfărâmate, fără ca stratul de fundație să sufere dislocări sau deformări.

4.2.4. Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor.

Caracteristicile obținute pe sectorul experimental se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

4.3. EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

A. FUNDAȚII DIN PIATRĂ SPARTĂ MARE 63-80 mm PE UN STRAT DE BALAST

a. Execuția stratului inferior din balast

1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină grosimea stabilită prin proiect.

Așternerea și nivelarea se vor face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

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

4. Pe drumurile la care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct.4.1.3 .

5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau

care rămân după compactare, se corectează cu material de aport și se recompactează.

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

6. Este interzisă executia stratului de fundație cu balast înghețat.

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

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

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

2. Piatra spartă se așterne și se compactează la uscat în reprize. Până la încăleștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operațiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

3. După terminarea cilindrii, piatra spartă se împănăază cu split 16-25 mm, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 mm sau cu nisip.

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

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

B. STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

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

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație. Nisipul asternut se umețează prin stropire și se cilindrează.

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

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

3. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniformă evitându-se supraumezirea locală.

4. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului și viteza de deplasare a utilajelor de compactare.

5. La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente,

asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor conform pct. 1.3 (cap IV).
6. Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafetele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

7. Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată.

8. Este interzisă de asemenea așternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

4.4. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE

4.4.1. În timpul execuției straturilor de fundație din balast și piatră spartă mare 63-80 mm, sau din piatră spartă amestec optimal, se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 2, cu frecvența menționată în același tabel.

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

Când măsurarea capacității portante cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă din cauza spațiilor înguste, antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate acceptate de inginer.

Tabelul 2 - Frecvența determinărilor necesare pentru verificarea calității stratului.

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform
0	1	2	3
1.	Încercarea Proctor modificată - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umidității de compactare - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 m ² de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 m ² de strat	-

Contiunuaire tabel 2

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvente minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform
0	1	2	3
4.	Determinarea gradului de compactare (prin măsurarea greutăți volumetrice) - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	1 test la fiecare 250m de banda	STAS 1913/15 STAS 12288
5.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 m ²	STAS 6400
6.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

4.4.2. Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

CAPITOLUL V - CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

5.1. ELEMENTE GEOMETRICE

5.1.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect. Abaterile limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 m² suprafață de drum.

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

5.1.2. Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

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

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

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

5.1.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași conform proiectului. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

5.2. CONDIȚII DE COMPACTARE

5.2.1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea încleștării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

5.2.2. Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

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

5.2.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație din piatră spartă se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate corespunzătoare tehnicii de măsurare cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile din tabelul de mai jos:

Tabelul 3 - Valorile deflexiunii admisibile și ale coeficientului k

Clasa de trafic	N_c m.o.s. pe o bandă	k [cm]	d_{adm} 0.01 mm
Foarte ușor	sub 0,03	40	170
Ușor	0,03 – 0,10	40	160
Mediu	0,10 – 0,30	50	150
Greu	0,30 - 1,00	60	140
Foarte greu	1,00 – 3,00	70	130
Exceptional	>3,00	90	120

În caietele de sarcini specifice valorile deformațiilor elastice vor fi precizate în funcție de capacitatea portantă necesară a fi asigurată, dar nu vor avea valori mai mari decât cele din tabelul de mai sus.

5.3. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axa fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, față de cotele proiectate.

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

CAPITOLUL VI – RECEPȚIA LUCRĂRILOR

6.1. RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE

Recepția de fază pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 492/2018.

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

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

6.2. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

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

6.3. RECEPȚIA FINALĂ

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

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

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. REGLEMENTĂRI TEHNICE

Legea 10/1995	privind calitatea în construcții
Legea nr. 82/1998	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă
Ordinul MT nr. 1297/2017	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național
Ordinul MT nr. 1296/2017	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 1295/2017	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului
OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 530/2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suplă și semirigide
PCC 018-2015	Procedură pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru producerea agregatelor minerale pentru betoane și lucrări de drumuri

III. STANDARDE

STAS 1913/1:1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/13:1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15:1975	Teren de fundare. Determinarea greutateții volumice, pe teren.
STAS 4606:1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare
STAS 6400:1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288:1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere
SR EN 933-4:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933-8+A1:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SR EN 1097-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 13242+A1:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit,
ing. Gabriel BUNDURUȘ



Volumul IV – PARTE ECONOMICĂ

OBIECTIV: „REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA MOȘNIȚA NOUĂ”
 Beneficiar: PRIMARIA COMUNEI MOSNITA NOUA
 Proiectant: SC LONGHERSIN SRL
 Executant: _____

S.C. LONGHERSIN S.R.L.

Proiect: _____ nr: _____

**DG - DEVIZ GENERAL
 al obiectivului de investitii**

Anexa Nr. 7

„REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA MOȘNIȚA NOUĂ”

01.03.2023

Conform H.G. nr. 907 din 2016

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOL 1				
Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului				
1.1	Obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	0,00	0,00	0,00
CAPITOL 2				
Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii				
	TOTAL CAPITOL 2	0,00	0,00	0,00
CAPITOL 3				
Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
3.1	Studii	0,00	0,00	0,00
3.1.1	Studii de teren	0,00	0,00	0,00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
3.1.3	Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0,00	0,00	0,00
3.3	Expertizare tehnica	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	0,00	0,00	0,00
3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	0,00	0,00	0,00
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0,00	0,00	0,00
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	0,00	0,00	0,00
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	0,00	0,00	0,00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanta	0,00	0,00	0,00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	0,00	0,00	0,00
3.7.2	Auditul financiar	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistenta tehnica	0,00	0,00	0,00
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	0,00	0,00	0,00
3.8.1.1	pe perioada de executie a lucrarilor	0,00	0,00	0,00

DEVIZUL GENERAL: „REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA MOȘNIȚA NOUĂ”

1	2	3	4	5
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrurilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat în Constructii	0,00	0,00	0,00
3.8.2	Dirigentie de santier	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 3		0,00	0,00	0,00
CAPITOL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii	2.403.168,14	456.601,95	2.859.770,09
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4		2.403.168,14	456.601,95	2.859.770,09
CAPITOL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de santier	0,00	0,00	0,00
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	0,00	0,00	0,00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0,00	0,00	0,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	0,00	0,00	0,00
5.2.1	Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrurilor de constructii	0,00	0,00	0,00
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrurilor de constructii	0,00	0,00	0,00
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0,00	0,00	0,00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	0,00	0,00	0,00
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 5		0,00	0,00	0,00
CAPITOL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 6		0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL		2.403.168,14	456.601,95	2.859.770,09
din care: C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)		2.403.168,14	456.601,95	2.859.770,09

1 euro = 4,92 lei , curs la data de 01.03.2023

BENEFICIAR
PRIMARIA COMUNEI MOSNITA NOUA
JUDETUL TIMIS

PROIECTANT
SC LONGHERSIN SRL
TIMISOARA



OBIECTIV: „REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA
MOȘNIȚA NOUĂ”
Beneficiar: PRIMARIA COMUNEI MOSNITA NOUA
Proiectant: SC LONGHERSIN SRL
Executant: _____

S.C. LONGHERSIN S.R.L.

Proiect: _____ nr: _____

ANEXA Nr. 8

DOcp - DEVIZUL OBIECTULUI

01.03.2023

Conform H.G. nr. 907 din 2016

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii	2.403.168,14	456.601,95	2.859.770,09
4.1.1	[0001.1] STRADA BORȘA	290.649,86	55.223,47	345.873,33
4.1.2	[0001.2] STRADA PĂLTINIȘ	215.473,41	40.939,95	256.413,36
4.1.3	[0001.3] STRADA ARIEȘENI	88.374,09	16.791,08	105.165,17
4.1.4	[0001.4] STRADA SINAIA	141.268,16	26.840,95	168.109,11
4.1.5	[0001.5] STRADA PREDEAL	146.488,27	27.832,77	174.321,04
4.1.6	[0001.6] STRADA SEMENIC	220.547,09	41.903,95	262.451,04
4.1.7	[0001.7] STRADA STRAJA	91.780,07	17.438,21	109.218,28
4.1.8	[0001.8] STRADA AZUGA	71.746,00	13.631,74	85.377,74
4.1.9	[0001.9] INTERSECȚIE TIP GIRAȚIE STR. SEMENIC-BORȘA	67.482,25	12.821,63	80.303,88
4.1.10	[0001.10] STRADA AMSTERDAM	256.447,72	48.725,07	305.172,79
4.1.11	[0001.11] STRADA MOSCOVA	109.413,40	20.788,55	130.201,95
4.1.12	[0001.12] STRADA VIENA	220.176,53	41.833,54	262.010,07
4.1.13	[0001.13] STRADA LISABONA	251.119,89	47.712,78	298.832,67
4.1.14	[0001.14] STRADA PRAGA	58.987,60	11.207,64	70.195,24
4.1.15	[0001.15] STRADA MONACO	126.329,64	24.002,63	150.332,27
4.1.16	[0001.16] STRADA ZAGREB	46.884,16	8.907,99	55.792,15
	TOTAL I - subcap. 4.1	2.403.168,14	456.601,95	2.859.770,09
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00
	TOTAL II - subcap. 4.2	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
	TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6	0,00	0,00	0,00
Total deviz pe obiect (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		2.403.168,14	456.601,95	2.859.770,09

DEVIZUL OBIECTULUI:

1

2

3

4

5

BENEFICIAR
PRIMARIA COMUNEI MOSNITA NOUA
JUDETUL TIMIS

PROIECTANT
SC LONGHERSIN SRL
TIMISOARA



OBIECTIV: „REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA
MOȘNIȚA NOUĂ”
Beneficiar: PRIMARIA COMUNEI MOSNITA NOUA
Proiectant: SC LONGHERSIN SRL
Executant: _____

S.C. LONGHERSIN S.R.L.

Proiect: _____ nr: _____

F1 - CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv

01.03.2023

Nr. cap./ subcap. deviz general	Denumirea capitolului de cheltuieli	Valoarea cheltuielilor pe obiect (exclusiv TVA)	Din care: C+M
		lei	lei
1	2	3	4
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0,00	0,00
2	Realizarea utilitatilor necesare obiectivului	0,00	0,00
3.5	Proiectare	0,00	0,00
3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	0,00	0,00
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0,00	0,00
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	0,00	0,00
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	0,00	0,00
4	Investitia de baza	2.403.168,14	2.403.168,14
4.1	Constructii si instalatii	2.403.168,14	2.403.168,14
4.1.1	[0001.1] STRADA BORȘA	290.649,86	290.649,86
4.1.2	[0001.2] STRADA PĂLTINIȘ	215.473,41	215.473,41
4.1.3	[0001.3] STRADA ARIEȘENI	88.374,09	88.374,09
4.1.4	[0001.4] STRADA SINAIA	141.268,16	141.268,16
4.1.5	[0001.5] STRADA PREDEAL	146.488,27	146.488,27
4.1.6	[0001.6] STRADA SEMENIC	220.547,09	220.547,09
4.1.7	[0001.7] STRADA STRAJA	91.780,07	91.780,07
4.1.8	[0001.8] STRADA AZUGA	71.746,00	71.746,00
4.1.9	[0001.9] INTERSECȚIE TIP GIRAȚIE STR. SEMENIC-BORȘA	67.482,25	67.482,25
4.1.10	[0001.10] STRADA AMSTERDAM	256.447,72	256.447,72
4.1.11	[0001.11] STRADA MOSCOVA	109.413,40	109.413,40
4.1.12	[0001.12] STRADA VIENA	220.176,53	220.176,53
4.1.13	[0001.13] STRADA LISABONA	251.119,89	251.119,89
4.1.14	[0001.14] STRADA PRAGA	58.987,60	58.987,60
4.1.15	[0001.15] STRADA MONACO	126.329,64	126.329,64
4.1.16	[0001.16] STRADA ZAGREB	46.884,16	46.884,16
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv: „REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA MOȘNIȚA NOUĂ”

1	2	3	4
5.1	Organizare de santier	0,00	0,00
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	0,00	0,00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA)		2.403.168,14	2.403.168,14
TVA 19 %		456.601,95	456.601,95
TOTAL VALOARE (inclusiv TVA)		2.859.770,09	2.859.770,09

1 euro = 4,92 lei , curs la data de 01.03.2023

BENEFICIAR
PRIMARIA COMUNEI MOSNITA NOUA
JUDETUL TIMIS

PROIECTANT
SC LONGHERSIN SRL
TIMISOARA



OBIECTIV: „REPARAȚII CU ASFALT STRĂZI ÎN COMUNA
MOȘNIȚA NOUĂ”
Beneficiar: PRIMARIA COMUNEI MOSNITA NOUA
Proiectant: SC LONGHERSIN SRL
Executant: _____

S.C. LONGHERSIN S.R.L.

Proiect: _____ nr: _____

**F2cp - CENTRALIZATORUL
cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari**

01.03.2023

Nr. cap/ subcap. deviz general	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoare (exclusiv TVA)
		lei
1	2	3
I. Lucrari de constructii si instalatii		
4.1	Constructii si instalatii	2.403.168,14
4.1.1	[0001.1] STRADA BORȘA	290.649,86
4.1.1.1	[0001.1.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	290.649,86
4.1.2	[0001.2] STRADA PĂLTINIȘ	215.473,41
4.1.2.1	[0001.2.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	215.473,41
4.1.3	[0001.3] STRADA ARIEȘENI	88.374,09
4.1.3.1	[0001.3.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	88.374,09
4.1.4	[0001.4] STRADA SINAIA	141.268,16
4.1.4.1	[0001.4.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	141.268,16
4.1.5	[0001.5] STRADA PREDEAL	146.488,27
4.1.5.1	[0001.5.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	146.488,27
4.1.6	[0001.6] STRADA SEMENIC	220.547,09
4.1.6.1	[0001.6.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	220.547,09
4.1.7	[0001.7] STRADA STRAJA	91.780,07
4.1.7.1	[0001.7.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	91.780,07
4.1.8	[0001.8] STRADA AZUGA	71.746,00
4.1.8.1	[0001.8.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	71.746,00
4.1.9	[0001.9] INTERSECȚIE TIP GIRAȚIE STR. SEMENIC-BORȘA	67.482,25
4.1.9.1	[0001.9.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	67.482,25
4.1.10	[0001.10] STRADA AMSTERDAM	256.447,72
4.1.10.1	[0001.10.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	256.447,72
4.1.11	[0001.11] STRADA MOSCOVA	109.413,40
4.1.11.1	[0001.11.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	109.413,40
4.1.12	[0001.12] STRADA VIENA	220.176,53
4.1.12.1	[0001.12.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	220.176,53
4.1.13	[0001.13] STRADA LISABONA	251.119,89
4.1.13.1	[0001.13.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	251.119,89
4.1.14	[0001.14] STRADA PRAGA	58.987,60
4.1.14.1	[0001.14.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	58.987,60
4.1.15	[0001.15] STRADA MONACO	126.329,64
4.1.15.1	[0001.15.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	126.329,64
4.1.16	[0001.16] STRADA ZAGREB	46.884,16
4.1.16.1	[0001.16.1] SPARGERI/DEFACERI+ SUPRASTRUCTURĂ	46.884,16
	TOTAL I	2.403.168,14
II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice		
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00
	TOTAL II	0,00
III. Procurare		

1	2	3
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00
4.5	Dotari	0,00
4.6	Active necorporale	0,00
	TOTAL III	0,00
IV. Probe tehnologice si teste		
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00
	TOTAL IV	0,00
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):		2.403.168,14
TVA 19%:		456.601,95
TOTAL VALOARE:		2.859.770,09

1 euro = 4,92 lei , curs la data de 01.03.2023

BENEFICIAR
PRIMARIA COMUNEI MOSNITA NOUA
JUDETUL TIMIS

PROIECTANT
SC LONGHERSIN SRL
TIMISOARA

