

CAIET DE SARCINI

**ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE,
EXECUTATE LA CALD**

C U P R I N S

CAP.I. GENERALITĂȚI

- Art. 1. Obiect și domeniu de aplicare
- Art. 2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

CAP.II. NATURA, CALITATEA, ȘI PREPARAREA MATERIALELOR

- Art. 3. Agregate
- Art. 4. Filer
- Art. 5. Lianți
- Art. 6. Aditivi
- Art. 7. Fibre
- Art. 8. Controlul calității materialelor înainte de anrobare

CAP. III. MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR

- Art. 9. Compoziția mixturilor
- Art. 10. Caracteristici fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice
- Art. 11. Stația de asfalt
- Art. 12. Autorizarea stației de asfalt
- Art. 13. Fabricarea mixturilor asfaltice
- Art. 14. Reglarea instalației de preparare a mixturilor asfaltice
- Art. 15. Controlul fabricației

CAP. IV. MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

- Art. 16. Transportul mixturilor asfaltice
- Art. 17. Lucrări pregătitoare
- Art. 18. Așternerea
- Art. 19. Compactarea
- Art. 20. Tratarea suprafeței îmbrăcămintei
- Art. 21. Controlul punerii în operă

CAP. V. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE

- Art. 22. Caracteristicile suprafeței îmbrăcămintei
- Art. 23. Elemente geometrice și abateri limită

CAP.VI. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

- Art. 24. Recepția pe faze determinante
- Art. 25. Recepția preliminară
- Art. 25. Recepția finală

CAPITOLUL I. GENERALITĂȚI

Art. 1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1. Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind îmbrăcămințile bituminoase rutiere cilindrate, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos și cuprinde condițiile tehnice de calitate prevăzute în SR 174-1 și SR 174, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

1.2. Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor publice și a străzilor, precum și la construcția drumurilor de exploatare.

1.3. Tipul de îmbrăcămințe bituminoasă cilindrata la cald se stabilește în proiect de către Proiectant.

1.4. Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică îmbrăcăminților executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

Art. 2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

2.1. Îmbrăcămințile rutiere bituminoase cilindrate sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrate executate la cald, fiind alcătuite, în general, din două straturi și anume:

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Stratul de uzură Tipul și simbolul mixturii asfaltice ⁽¹⁾
1	I	I	Mixtura asfaltică stabilizată cu fibre: MASF8; MASF 12,5; MASF 16
			Mixtura asfaltică cu bitum modificat stabilizată cu fibre: MASF8m; MASF 12,5m; MASF 16m
			Beton asfaltic cu bitum modificat: BA 12,5m; BA 16m
			Beton asfaltic rugos: - cu bitum modificat: BAR 16m; - cu bitum: BAR 16.
2	II, III	II, III	Mixtura asfaltică stabilizată cu fibre: MASF 8; MASF 12,5; MASF16
			Mixtura asfaltică cu bitum modificat stabilizată cu fibre: MASF8m; MASF 12,5m; MASF 16m
			Beton asfaltic rugos: - cu bitum modificat: BAR 16m; - cu bitum: BAR 16.
			Beton asfaltic: - cu bitum modificat: BA12,5m ; BA16m - cu bitum: BA12,5; BA16
3	IV, V	IV	Beton asfaltic: - cu bitum: BA8; BA12,5; BA16; BA25
			Beton asfaltic cu pietriș concasat ⁽²⁾ - cu bitum: BAPC16

⁽¹⁾ În cazul în care adevizivitatea bitumului față de agregatele naturale utilizate este sub limita de 80%, bitumul se aditivează cu un aditiv pentru îmbunătățirea adevizivității.

⁽²⁾ Cu acordul administratorului drumului.

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Stratul de legătură Tipul și simbolul mixturii asfaltice ⁽¹⁾
1	I, II	I, II	Beton asfaltic deschis cu criblură: - cu bitum modificat BAD25m - cu bitum BAD20 ; BAD25
2	III	III	Beton asfaltic deschis cu criblură: - cu bitum modificat BAD25m - cu bitum BAD20 ; BAD25 Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat - cu bitum BAD PC 25
3	IV, V	IV, V	Beton asfaltic deschis cu criblură: - cu bitum BAD20 ; BAD25 Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat - cu bitum BAD PC 25 Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat - cu bitum BAD PS 25
⁽¹⁾ În cazul în care adezivitatea bitumului față de agregatele naturale utilizate este sub limita de 80%, bitumul se aditivează cu un aditiv pentru îmbunătățirea adezivității			

2.2. În cazurile în care îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, acesta trebuie să îndeplinească toate condițiile cerute pentru stratul de uzură.

2.3. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu bitum neparafinos pentru drumuri se vor executa conform STAS 174-2.

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu alte tipuri de mixturi se vor executa conform următoarelor normative:

AND 539 – stabilizate cu fibre de celuloză

AND 549 – realizate cu bitum modificat cu polimeri

AND 553 – realizate cu bitum aditivat.

CAPITOLUL II

NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR

Art. 3. Agregate

3.1. Pentru îmbrăcăminți bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate și prelucrate care trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor după cum urmează:

- cribluri sort 4/8, 8/16 sau 16/25, conform SR 667, tabelul 8;
- nisip de concasare 0/4, conform SR 667, tabelul 10;
- nisip natural sort 0/4, conform SR 662, tabelul 5;
- pietriș și pietriș concasat, sorturi 4/8, 8/16, 16/25(31), conform SR 662, tabelul 10.

Clasa minimă a rocii din care se obțin agregatele naturale de carieră, în funcție de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, trebuie să fie conform SR 667, tabelul 3.

Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de proveniență a agregatelor naturale de carieră trebuie să fie conform SR 667, tabelul 2.

Toate agregatele folosite la realizarea mixturilor asfaltice trebuie să fie spălate în totalitate, înainte de a fi introduse în instalația de preparare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

3.2. Aprovizionarea cu agregate naturale se va face după verificarea certificatelor de conformitate care atestă calitatea acestora.

Art. 4. Filer

Filerul care se utilizează la îmbrăcămințile rutiere bituminoase este de calcar sau de cretă, conform STAS 539, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- finețea (conținutul în părți fine 0,1 mm) min. 80%;
- umiditatea max. 2%;
- coeficient de hidrofilie max. 1%.

În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre, filerul trebuie să corespundă prevederilor STAS 539 și condiției suplimentare ca minimum de particule sub 0,02 mm să fie de 20%.

Filerul se depozitează în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Art. 5. Lianți

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

- bitum neparafinos pentru drumuri tip D 60/80 și tip 80/100;
- bitum modificat cu polimeri de tipul elastomerilor termoplastici liniari;
- bitum aditivat.

Aceștia se aplică în conformitate cu indicațiile din tabelul 1.

Tabelul 1.

TIPUL ÎMBRĂCĂMINȚII BITUMINOASE		TIPUL LIANTULUI
Îmbrăcămintă bituminoasă din mixtura asfaltică stabilizată cu fibre:	- strat de uzură (cu adaos de fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754; - tip D 60/80 sau Bitum modificat cu polimeri
	- strat de legătură (fără fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754; - tip D 60/80
Îmbrăcămintă bituminoasă cu bitum cu polimeri	- strat de uzură	Bitum modificat
	- strat de legătură	Bitum modificat cu polimeri sau Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR+ 754; - tip D 60/80
Îmbrăcămintă bituminoasă cu bitum aditivat	- strat de uzură și strat de legătură	Bitum aditivat: - tip D 60/80a – zona climaterică caldă; - tip D 80/100a – zona climaterică rece
Îmbrăcămintă bituminoasă cu bitum neparafinos pentru drumuri	- strat de uzură și strat de legătură	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: - tip D 60/80 – zona climaterică caldă; - tip D 80/100 – zona climaterică rece.

Bitumul neparafinos pentru drumuri tip D 60/80 și tip D 80/100 trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de SR 754 și Normativul AND 537 și o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar se utilizează bitum aditivat.

5.2. Conform Normativului AND 549, pct. 1.1.2. și 1.1.3., în scopul creșterii rezistenței la deformații permanente la temperaturi ridicate și a rezistenței la fisurare la temperaturi scăzute îmbrăcămințile bituminoase, pe drumuri de clasă tehnică I...III și pe străzi de categorie tehnică I și II, cu trafic greu și foarte greu și la alte lucrări speciale (locurile de parcare, zone cu accelerări și decelerări frecvente etc.) se vor executa cu bitum modificat cu polimeri.

În cazul utilizării bitumului modificat se vor respecta prevederile Normativului AND 549 și cele din ANEXA nr. 1 la prezentul caiet de sarcini.

5.3. În funcție de calitatea bitumului și natura agregatelor, în cadrul testelor preliminare se va stabili utilitatea aditivării bitumului.

Se va folosi numai bitum aditivat, în cazul în care adezivitatea bitumului pur față de agregate naturale este mai mică de 80% indiferent de clasa tehnică a drumului sau de categoria tehnică a străzii la care se folosește.

Bitumul de bază folosit la prepararea bitumului aditivat tip D 60/80a și tip D 80/100a este bitumul D 60/80 și respectiv D 80/100, care trebuie să corespundă prevederilor SR 754 și Normativului AND 537.

Prepararea bitumului aditivat se efectuează conform Normativului AND 553.

5.4. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, astfel:

- bitumul se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de înregistrare a temperaturilor (pentru ulei și bitum), gura de aerisire, pompe de recirculare;

- bitumul modificat cu polimeri se depozitează în recipiente metalici verticali, prevăzuți cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de recirculare sau agitare permanentă, pentru evitarea separării componentelor și sistem de înregistrare a temperaturii. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească max. 2 zile, iar temperatura bitumului modificat pe perioada de depozitare trebuie să fie de min. 140°C;

- bitumul aditivat se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, pompe de recirculare, sistem de înregistrare a temperaturii (pentru ulei și bitum), gura de aerisire. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească 3 zile, iar temperatura bitumului aditivat pe perioada de depozitare să fie de (120...140)°C.

5.5. Pentru amorsări și badijonări se va folosi emulsie bituminoasă cu rupere rapidă sau bitum tăiat, cu respectarea prevederilor STAS 8877.

Emulsia bituminoasă cationică se va depozita în rezervoare metalice verticale, curățate în prealabil, prevăzute cu pompe de recirculare și eventual cu sistem de încălzire.

Art. 6. Aditivi

Aditivii utilizați pentru prepararea bitumului aditivat folosit la execuția îmbrăcăminților bituminoase sunt produse tensioactive, cu compoziție și structura specifică polar-apolară, conform celor prevăzute în declarația de conformitate a calității emisă de producător.

Aditivii trebuie să fie agrementați tehnic reglementărilor în vigoare.

Aditivii trebuie să îndeplinească următoarele condiții de bază:

- să fie compatibili cu bitumul;
- să fie stabili termic până la min. 200°C;
- să amelioreze adezivitatea bitumului față de agregatele naturale, fără a afecta celelalte caracteristici ale acestuia;
- să nu fie toxici, corozivi sau inflamabili.

Tipul de aditiv și dozajul acestuia în bitum se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse.

Aditivii care se intenționează a se utiliza vor fi supuși aprobării Beneficiarului.

Pentru fiecare aditiv la care se cere aprobarea Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic și certificatul de conformitate a calității.

Art. 7. Fibre

Fibrele care pot fi folosite la prepararea mixturii asfaltice stabilizate cu fibre, pentru execuția îmbrăcăminților bituminoase, sunt fibre sau granule din celuloză, bitumate sau nebitumate, trebuie să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Tipul și dozajul de fibre în mixtura asfaltică se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, cu respectarea următoarelor condiții tehnice:

- epruvetele cilindrice tip Marshall se vor confecționa, în funcție de intensitatea de trafic, la temperatura de $135 \pm 5^\circ\text{C}$, conform reglementărilor în vigoare, iar încercările pe epruvete cilindrice tip Marshall se vor face conform STAS 1338-2.

Art. 8. Controlul calității materialelor înainte de anrobare

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile bituminoase se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele în vigoare ale materialelor respective și SR 174-2 pct.3.1., pentru asigurarea condițiilor arătate la art. 3, 4, 5 și 6 din prezentul caiet de sarcini.

C A P I T O L U L III

MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR

Art. 9. Compoziția mixturilor

9.1. Mixturile asfaltice atât pentru stratul de uzura, cât și pentru stratul de legătură pot fi realizate integral din agregate naturale de carieră sau din amestec de agregate naturale de carieră și de balastieră, funcție de tipul mixturii asfaltice conform tabelului 2.

Tabelul 2.

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Agregate naturale și artificiale* utilizate
1	Beton asfaltic rugos	- criblura sort 4-8 ; 8-16 - nisip de concasare sort 0-4 - filer
2	Beton asfaltic	- criblura sort 4-8 ; 8-12,5 sau 8-16 ; 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer
3	Beton asfaltic cu pietriș concasat	- pietriș concasat sort 4-8; 8-16; 16-25 - nisip natural sort 0-4 - filer
4	Beton asfaltic deschis cu criblură	- criblura sort 4-8 ; 8-16 ; 16-20 sau 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer
5	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	- pietriș concasat sort 4-8 ; 8-16 ; 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	- pietriș sort 4-8 ; 8-16 ; 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer
*Agregatele artificiale se pot utiliza cu condiția să îndeplinească cerințele tehnice ale sorturilor din SR 667 și cerințele specifice din SR EN 13034, funcție de proveniență.		

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar aprofundat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul îl face Antreprenorul în cadrul laboratorului său autorizat sau îl comandă la un laborator autorizat.

9.2. Formula de compoziție, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susținută de studiile și încercările efectuate împreună cu rezultatele obținute se supune aprobării Beneficiarului.

Aceste studii comportă cel puțin încercarea Marshall (stabilitate la 60°C; indicele de curgere-fluaj la 60°C, densitatea aparentă, absorbția de apă), pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant prestabilit. La confecționarea epruvetelor Marshall conform STAS 1338/1, numărul de lovituri va fi de 75 pentru straturile de îmbrăcăminte la drumuri de clasă tehnică I, II, III (respectiv străzi de categoria I, II, III) și 50 lovituri pentru straturile de îmbrăcăminte pentru celelalte clase și categorii.

După verificarea caracteristicilor obținute pentru compoziția propusă, Beneficiarul, dacă nu are obiecțiuni sau eventuale propuneri de modificare, acceptă formula propusă de Antreprenor.

9.3. Toate dozajele privind agregatele și filerul, sau unele adaosuri, sunt stabilite în funcție de greutatea totală a materialului granular în stare uscată, inclusiv părțile fine; dozajul de bitum se stabilește la masa totală a mixturii.

9.4. Limitele procentelor sorturilor componente din agregate sunt date în tabelul 3.

9.5. Granulozitatea agregatelor naturale care trebuie să fie asigurată pentru fiecare tip de mixtură asfaltică este indicată în tabelul 4 și în figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8.

9.6. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator conform STAS 1338/1, 2, 3 și trebuie să se încadreze între limitele recomandate în tabelul 5.

Tabelul 5.

Nr. ctr.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii
1	Strat de uzură	BAR 16m, BAR 16	5,7...6,2	I...III	I...III
		BA 12,5m; BA 16m	6,0...7,3	I...III	I...III
		BA 12,5; BA 16	6,0...7,3	II...III	II
		BA 8, BA 16	6,5...7,5	IV...V	IV
		BA 25	5,5...7,0	IV...V	IV
		BAPC 16	6,0...7,5	IV...V	IV
2	Strat de legătură	BAD 20	minim 4,5	I...IV	I...IV
		BAD 25m	4,0...5,0	I...III	I...III
		BAD 25		I...V	I...IV
		BAD PC 25		III...V	III...IV
		BAD PS 25		IV...V	IV

9.7. Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice este conform tabelului 6.

Tabelul 6.

	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer-liant (recomandat)
1	Strat de uzură	Betoane asfaltice rugoase	1,6...1,8
		Betoane asfaltice	1,3...1,8
		- cu dimensiunea maximă a granulei de 16 mm; - cu dimensiunea maximă a granulei de 20 mm	1,1...1,8
		Beton asfaltic cu pietriș concasat	1,6...1,8
2	Strat de legătură	Betoane asfaltice deschise	0,5...1,4

9.8. Conținutul de fibre active în mixturile asfaltice stabilizate cu fibre MASF și MASF 16 va fi în limitele (0,3...1,0)% din masa mixturii asfaltice, în funcție de tipul fibrei utilizate.

Conținutul optim de fibre se stabilește prin studii preliminare de laborator de către un laborator de specialitate autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice prevăzute.

Tabelul 3.

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură		
		MASF8; MASF8m	MASF12,5; MASF12,5m	MASF16; MASF16m
1.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total			
	Filer și fracțiuni din nisip sub 0,1 mm, %	11...14	8...13	10...14
	Filer și nisip fracțiunea 0,1...4 mm, %	Diferența până la 100		
	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	45...60	60...73	63...75
2.	Granulometrie, treceri pe site cu ochiuri pătrate, %			
	Sita de 25	-	-	100
	Sita de 16	100	100	90...100
	Sita de 12,5	-	90...100	-
	Sita de 8	90...100	50...70	44...59
	Sita de 4	40...55	27...40	25...37
	Sita de 2	20...30	20...28	17...25
	Sita de 1	15...22	16...22	16...22
	Sita de 0,63	13...20	-	13...20
	Sita de 0,2	12...16	-	11...15
	Sita de 0,125	-	9...14	-
	Sita de 0,1	11...14	-	10...14
	Sita de 0,063	10...12	8...12	9...12
3.	Conținut de bitum, %, minim	7,0	6,5	6,2

NOTĂ: conținutul de filer pentru betoanele asfaltice deschise este de minimum 2%.

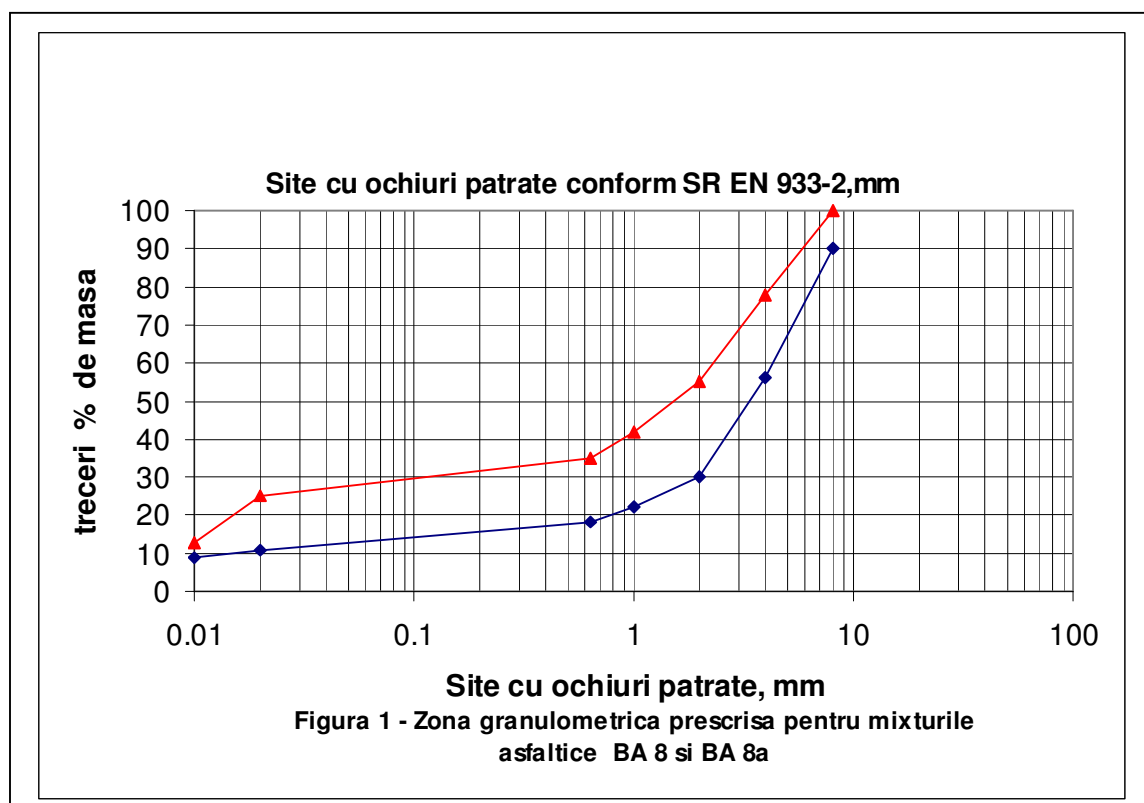
Tabelul 4.

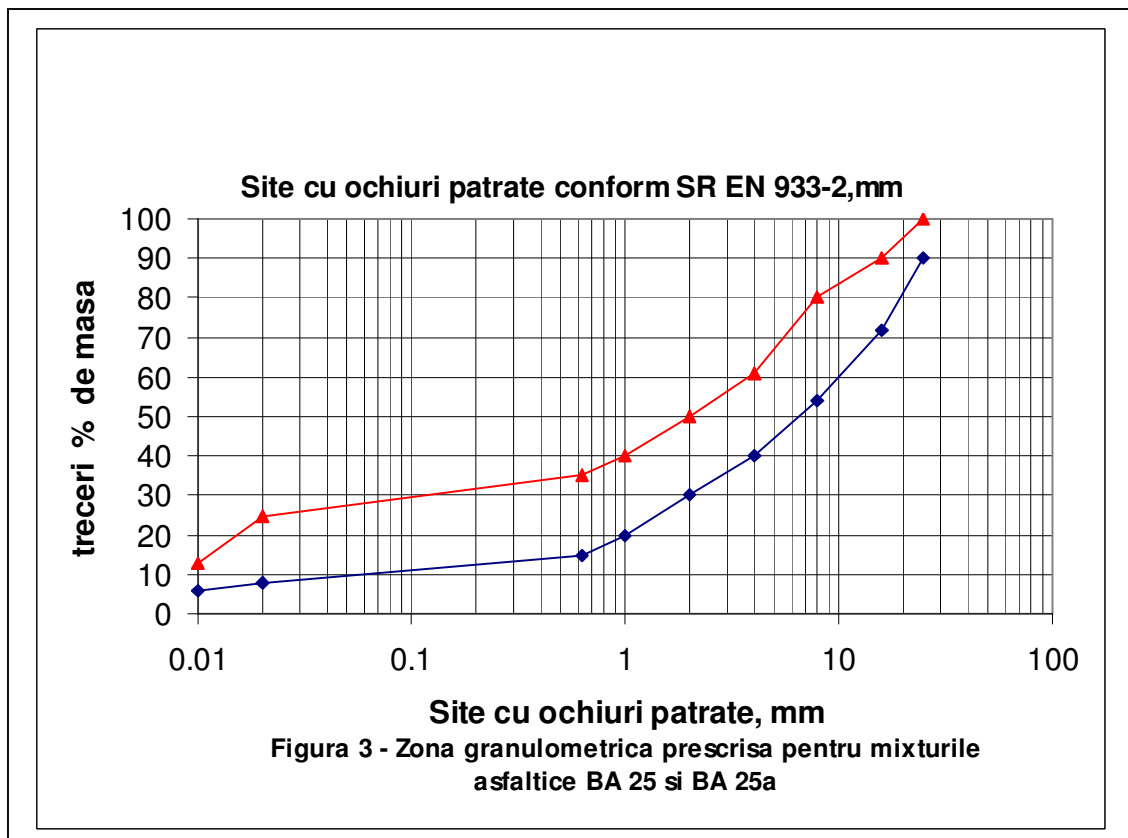
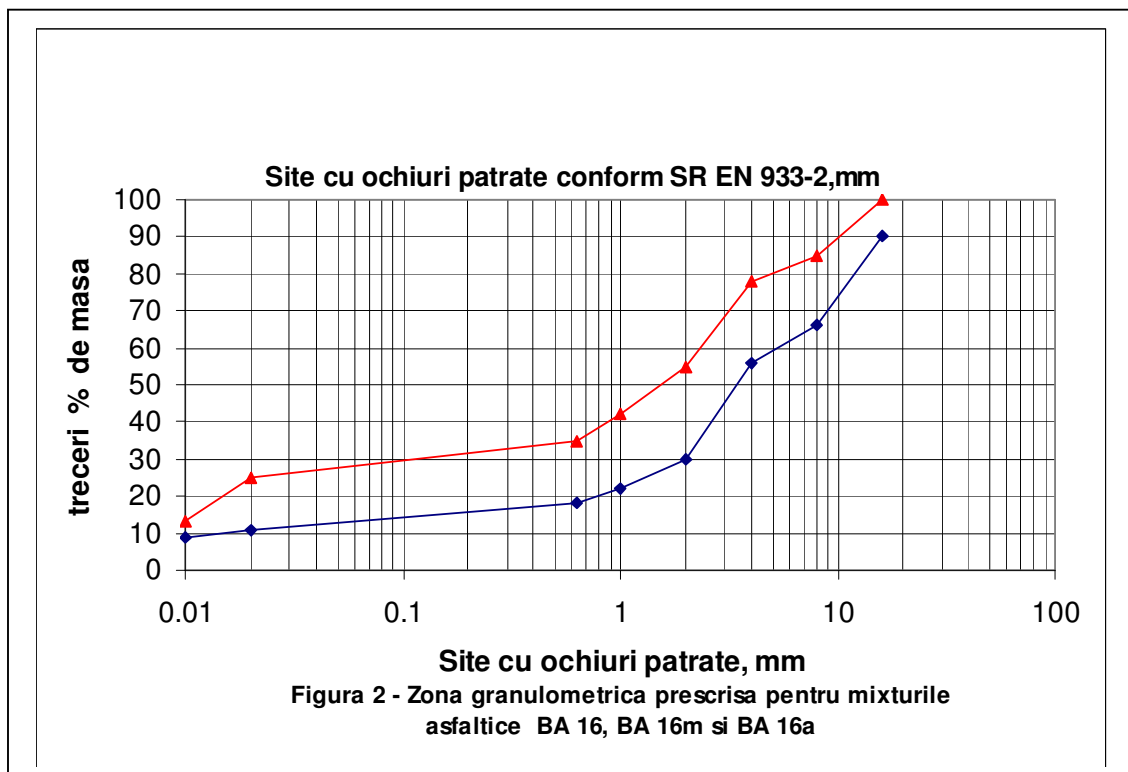
MĂRIMEA OCHIULUI SITEI*	TIPUL MIXTURII ASFALTICE						
	BA8	BA12,5 BA12,5m	BA16; BA16m BAPC16	BA25	BAR16, BAR16m	BAD20	BAD25,BAD2 5m, BADPC25, BADPS25
	TRECERI PRIN SITE CU OCHIURI PĂTRATE, %						
31,5mm	-	-	-	100	-	100	100
25	-	-	100	90...100	100	-	90...100
20	-	-	-	-	-	90...100	-
16mm	100	100	90...100	72...90	90...100	73...90	73...90
12,5	-	90...100	-	-	-	-	-
8	90...100	70...85	66...85	54...80	61...74	40...60	42...61
4	65...78	52...66	42...66	40...61	39...53	28...45	28...45
2	30...55	35...50	30...50	30...50	27...40	20...35	20...35
1	22...42	24...38	22...42	20...40	21...31	14...30	14...32
0,63	18...35	-	18...35	15...35	18...25	-	10...30
0,20	11...25	-	11...25	8...25	11...15	-	5...20

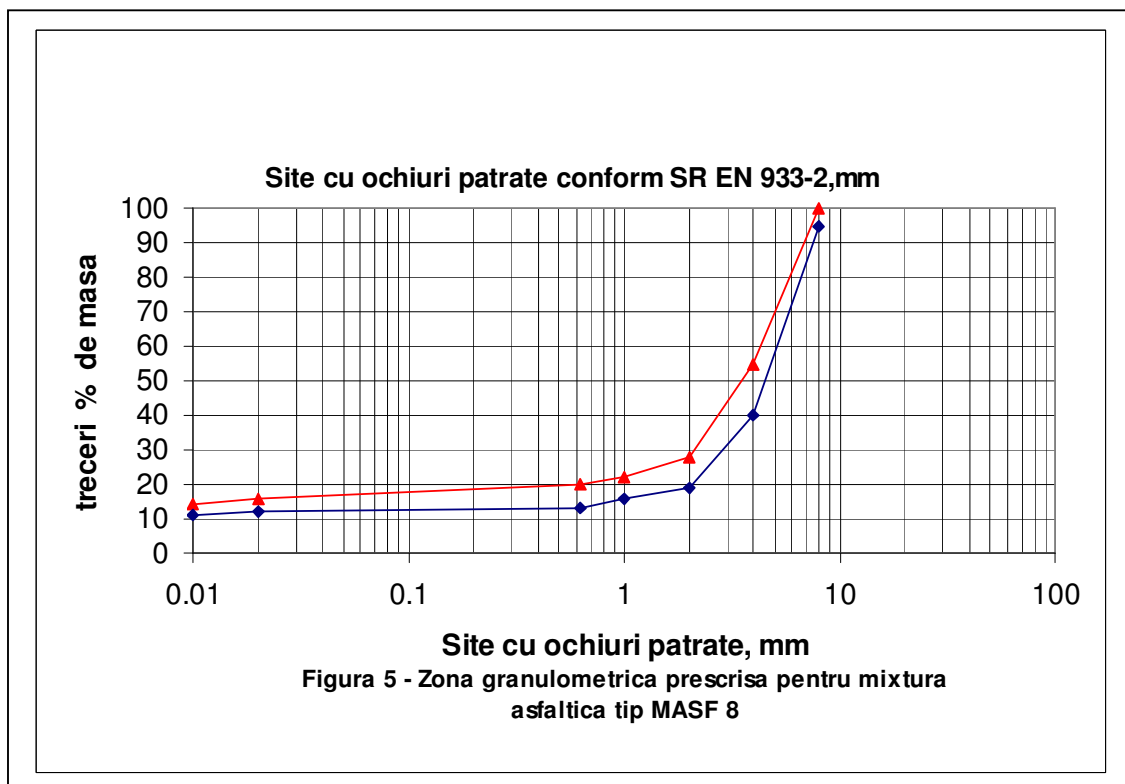
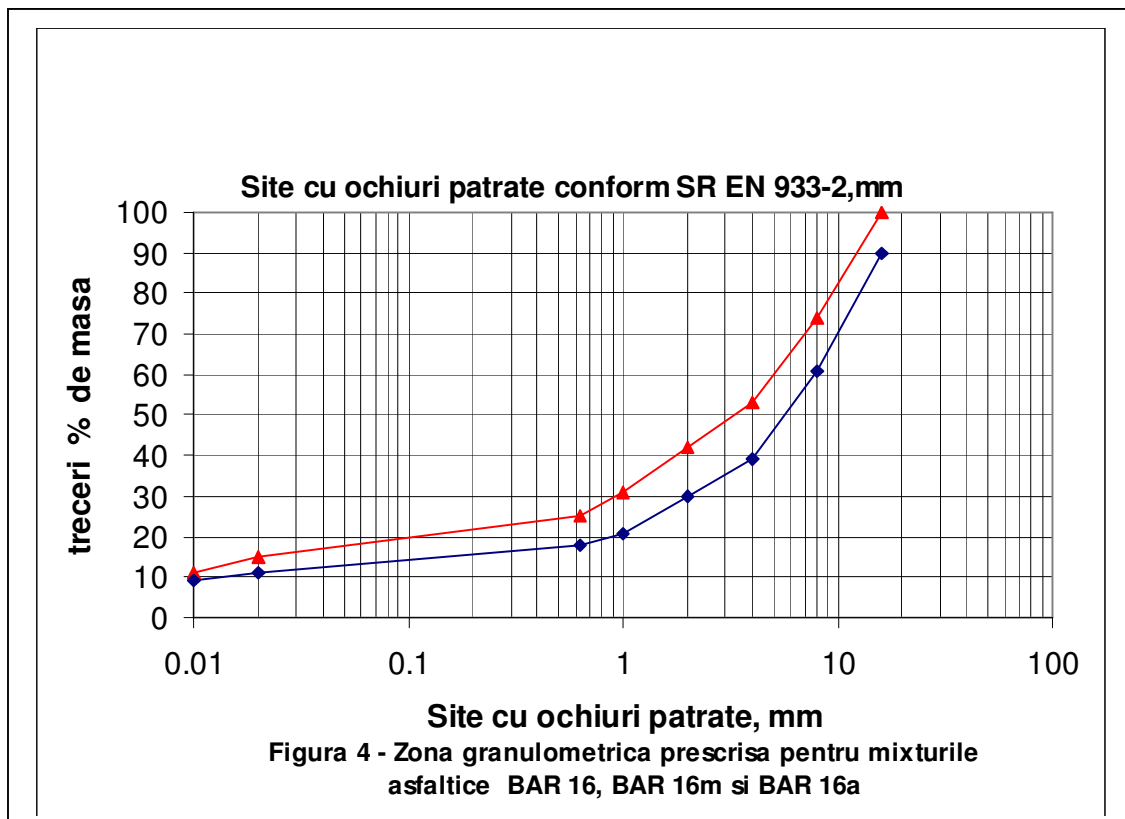
0,125	-	8...16	-	-	-	5...10	-
0,10	8...14	-	8...13	6...13	8...11	-	3...8
0,063	7...11	5...10	7...10	5...10	7...9	3...7	2...5
*Conform SR EN 933-2							

Tabelul 7.

Nr.c rt.	TIPUL MIXTURII ASFALTICE	CLASA TEHNICĂ A DRUMULUI	CATEGORIA TEHNICĂ A STRĂZII	CARACTERISTICILE PE EPRUVETE CILINDRICE TIP MARSHALL ⁽¹⁾				
				STABILITATE LA 60°C, S, KN, (minim)	INDICE DE CURGERE, I, mm	RAPORT S/I, KN/mm	DENSITATE APARENȚA kg/m ³ /min	ABS. DE APA, %VOL
1	BA8; BA25	IV-V	IV	6,0	1,5...4,5	1,3...4,0	2 300	1,5...5
2	BA12,5; BA16	II...III	II...III	8,0	1,5...4,0	2...5,3	2 300	1,5...5
3	BA16; BAPC16	IV...V	IV	6,5	1,5...4,5	1,4...4,3	2 300	1,5...5
4	BAR16	I...II	I...II	8,5	1,5...4,0	2,1...5,6	2 300	2...6
		III	III	8,0	1,5...4,0	2...5,3	2 300	2...6
5	BAD20; BAD25	I..V	I...IV	5,0	1,5...4,5	1,1...3,3	2 250	1,5...6
6	BADPC25	III...V	III...IV	4,5	1,5...4,5	1...3	2 250	1,5...6
7	BADPS25	IV...V	IV	4,5	1,5...4,5	1...3	2 250	1,5...6
(1) Epruvetele Marshall se confecționează cu 50 lovituri pe fiecare față								







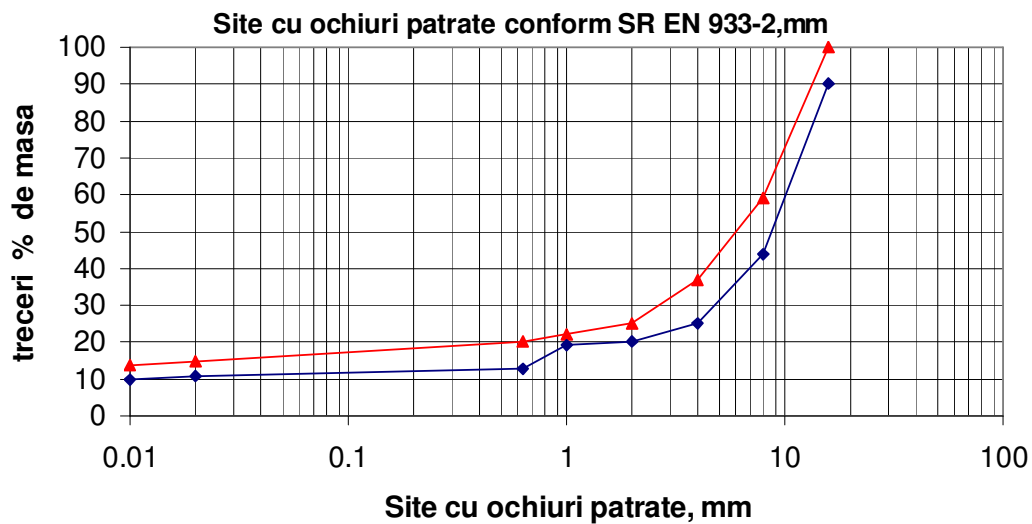


Figura 6 - Zona granulometrică prescrisă pentru mixtura
asfaltică tip MASF 16

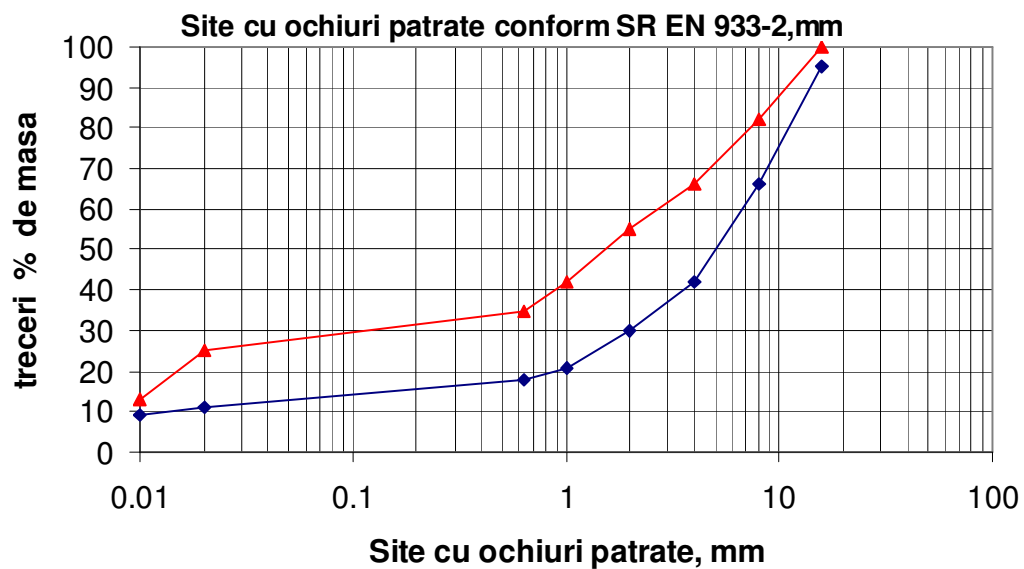
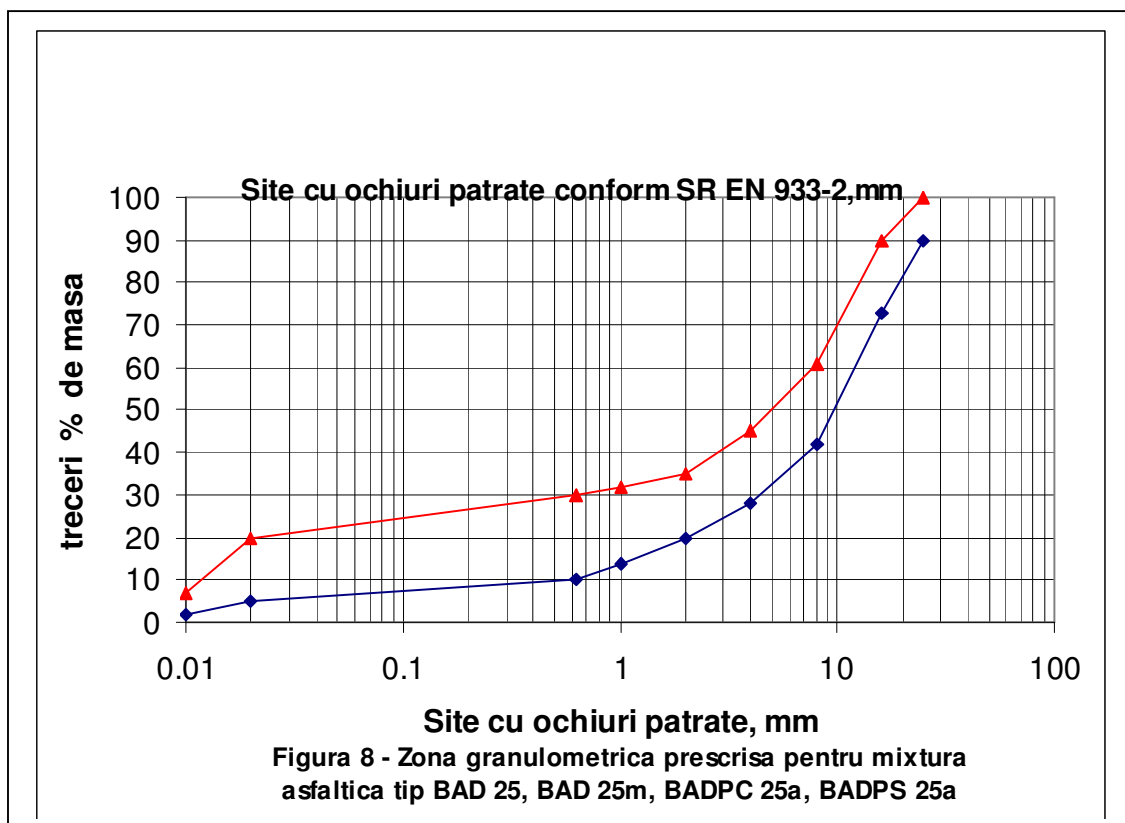


Figura 7 - Zona granulometrică prescrisă pentru mixtura
asfaltică tip BAPC 16, BAPC 16a



Art. 10. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

10.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă tip Marshall și confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și din probe prelevate de la malaxor sau de la așternerea pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminții gata executate.

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

10.2. În lipsa unor dispoziții contrare prevederilor caietului de sarcini speciale, caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum neparafinos pentru drumuri și cu bitum aditivat, trebuie să îndeplinească, în timpul studiului de laborator și în timpul controalelor de fabricație, condițiile arătate în tabelele 7 și 8.

Tabelul 8.

CARACTERISTICA	Mixtura asfaltică tip beton asfaltic pentru	
	Strat de uzură	Strat legătură
Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie:		
Volum de goluri la 80 de rotații, %, maxim	5,0	-
Volum de goluri la 120 de rotații, %, maxim	-	9,5
Rezistența la deformări permanente* (fluaj dinamic)		-
- deformația la 50°C, 300KPa și 1800 impulsuri, μm/m, maxim ;	30 000	-
- viteză de deformație la 50°C, 300KPa și 1800 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim		
- deformația la 40°C, 200KPa și 1800 impulsuri, μm/m, maxim;	3	-

- viteza de deformare la 40°C, 200KPa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	-	20 000
	-	2
Modulul de rigiditate la 15°C, MPa, minim	4 500	4 000
Rezistența la oboseală: numărul de cicluri până la fisurare la 15°C, min	-	400 000
Caracteristici pe plăci (compactor cu placa) sau pe carote din îmbrăcăminte		
Rezistența la deformări permanente*, 60°C (ornieraj) - Viteza de deformare la ornieraj, mm/1000 cicluri, maxim Număr mediu de vehicule** > 6 000 - Adâncimea fâgașului, %, pentru grosimea probei de 50 mm, maxim Număr mediu de vehicule** > 6 000		
	1	-
	9	-
*valori orientative timp de 2 ani, până la strângerea de date ** vehiculele de transport marfă și autobuze, în 24 ore, calculate pentru traficul de perspectivă		

10.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum modificat trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 9.

Tabelul 9.

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice		
	BA 12,5m BA 16m	BAR 16m	BAD 25m
1. Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall			
Stabilitate la 60°C, KN, minim	10	10	8
Indicele de curgere, la 60°C, mm	2...5	2...5	2...4,5
Densitate aparentă, kg/m^3 , minim	2 350	2 350	2 300
Absorbție de apă, %, vol.	2...5	2...5	2...5
2. Caracteristici pe cilindri confectionați cu presa giratorie:			
Volum de goluri la 80 de rotații, %, maxim	5,0	5,0	-
Volum de goluri la 120 de rotații, %, maxim	-	-	9,5
Rezistența la deformări permanente*: (fluaj dinamic)			
- deformarea la 50°C, 300 kPa și 1 800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim	25 000	25 000	-
- viteza de deformare la 50°C, 300 kPa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	2,5	2	
- deformarea la 40°C, 200 kPa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim	-	-	20 000
- viteza de deformare la 40°C, 200 kPa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	-	-	2
Modulul de rigiditate la 15°C, MPa, minim	4500	4500	4000
Rezistența la oboseală, numărul de cicluri până la fisurare, la 15°C, minim	-	-	40 000
3. Caracteristici de plăci (compactor cu placă) sau pe carote din îmbrăcăminte			
Rezistența la deformări permanente*, la 60°C (ornieraj) - Viteza de deformare la ornieraj, mm/1000 cicluri Număr mediu de vehicule**			
1500...3000, maxim	1	0,9	
3000...6000, maxim	0,9	0,7	
>6000, maxim	0,7	0,5	

- Adâncimea făgașului, %, pentru grosimea probei de 50 mm			
Numar mediu de vehicule**			
1500...3000, maxim	9	9	
3000...6000, maxim	8	7	
>6000, maxim	7	6	
* valori orientative timp de 2 ani, până la strângerea de date; ** vehiculele de transport marfă și autobuze, în 24 ore, calculate pentru traficul de perspectivă.			

10.4. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 10.

Tabelul 10.

Caracteristica	Strat de uzură	
	MASF 8; MASF 8m	MASF 12,5; MASF 12,5m; MASF 16; MASF 16m
Volum de goluri pe cilindrii Marshall, %	2,5...3,5	3...4
Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83	77...83
Test Schellenberg, %, maxim	0,2	0,2
Rezistența la deformății permanente* (fluaj dinamic)		
- deformația la 50°C, 300 kPa și 1800 impulsuri, μm/m, maxim	30 000	30 000
- viteza de deformație la 50°C, 300 kPa și 1800 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	3	3
Modulul de rigiditate la 15°C, MPa, minim	4 000	4 500
Deformația la oboseală, la 15°C și 3600 impulsuri, mm, maxim	1,2	1
Rezistența la deformății permanente*, la 60°C (ornieraj)		
- Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri		
Număr mediu de vehicule**		
1500...3000, maxim	1	0,9
3000...6000, maxim	0,9	0,7
>6000, maxim	0,8	0,6
- Adâncimea făgașului, %, pentru grosimea probei de 50 mm		
Numărul mediu de vehicule**		
1500...3000, maxim	9	9
3000...6000, maxim	9	8
>6000, maxim	8	7
* valori orientative timp de 2 ani, până la strângerea de date; ** vehiculele de transport marfă și autobuze, în 24 ore, calculate pentru traficul de perspectivă		

10.5. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice tip Marshall ale mixturilor asfaltice cu bitum, bitum modificat și bitum aditivat se face conform STAS 1338-1 și STAS 1338-2.

10.6. Caracteristicile prevăzute în tabelele 8, 9 și 10 se determină conform metodologiilor prevăzute de reglementările tehnice în vigoare.

Testul Schellenberg se efectuează conform anexei 2.

10.7. Bitumul conținut în mixtura asfaltică prelevată pe parcursul execuției lucrărilor, de la malaxor sau de la așternere, trebuie să prezinte un punct de înmuiere

IB cu maximum 9°C mai mare decât bitumul inițial utilizat la prepararea mixturii asfaltice respective. Se exceptează verificarea bitumului din mixturile asfaltice tip MASF.

Determinarea punctului de înmuiere IB se face conform STAS 60. Prelevarea mixturii asfaltice se face conform SR EN 12697-27, iar pregătirea probelor de mixtură asfaltică în vederea extragerii bitumului din mixtura asfaltică se face conform SR EN 12697-28.

Extragerea și recuperarea bitumului din mixtură, pentru determinarea acestuia, se face conform SR EN 12697-1, SR EN 12697-3 și SR EN 12697-4. În cazul în care nu se dispune de aparatura prevăzută de SR EN 12697-3 sau SR EN 12697-4, recuperarea bitumului se face conform STAS 1338-2.

Art. 11. Stația de asfalt

Stația de asfalt va trebui să fie dotată și să prezinte caracteristici tehnice care să permită obținerea performanțelor cerute de diferitele categorii de mixturi prevăzute de Caietul de sarcini.

11.1. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice

11.1.1. Centralele de preparare trebuie să fie automatizate și dotate cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos.

Resortarea este obligatorie pentru instalațiile în flux discontinuu.

În cazul instalațiilor în flux continuu, corecția de umiditate, respectiv corelarea cantității de agregat natural total cu cantitatea de bitum introdusă în uscător-malaxor, se face automat, pe computer.

11.1.2. Indiferent de tipul instalației, aceasta trebuie dotată cu sisteme de înregistrare și afișare a temperaturii bitumului, a agregatelor naturale și a mixturii asfaltice și să asigure o precizie a dozării de +3% pentru agregatele naturale și de +2% pentru bitum și filer.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se va ține seama de faptul că densitatea acestuia variază cu temperatura astfel încât la 150°C...180°C 1 kg de bitum rutier are un volum de (1,09...1,11) l.

11.1.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să aibă capacitatea de fabricație de minimum 80 t/h la o umiditate de 5%.

11.2. Stocarea, încălzirea și dozarea bitumului.

11.2.1. Stația de asfalt trebuie să aibă rezervoare pentru depozitarea unei cantități de bitum mai mare sau cel puțin egală cu media zilnică de consum. Fiecare dintre rezervoare trebuie să aibă un indicator de nivel gradat și un dispozitiv de încălzire a liantului până la temperatura necesară, evitându-se supraîncălzirea acestuia.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste 190°C, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

11.2.2. Pentru controlul temperaturii, rezervoarele calde, recipientele de bitum și echipamentul de uscare trebuie să fie dotate cu termometre, a căror funcționare trebuie verificată frecvent. Datele privind verificările trebuie trecute într-un registru specific.

11.2.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să fie dotată cu un sistem automat de alimentare și dozare a bitumului.

Abaterea pentru conținutul de bitum față de dozajul stabilit prin rețeta aprobată de proiectant privind compoziția mixturii asfaltice este de +0,3%.

11.3. Stocarea și dozarea filerului.

La stația de asfalt, filerul trebuie să fie depozitat în silozuri prevăzute cu dispozitive de alimentare și extragere corespunzătoare (pneumatică), care să permită dozarea filerului, cu toleranța (pe volum) de 1,5% față de dozajul din rețeta aprobată de proiectant.

Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

11.4. Stocarea, dozarea, uscarea și încălzirea agregatelor.

11.4.1. Antreprenorul va trebui să asigure stocarea a cel puțin o treime din agregatele necesare lucrării pentru un an de lucru.

Depozitarea se va face pe sorturi, în silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereți despărțitori pentru evitarea contaminării sorturilor.

Zona în care sunt depozitate agregatele trebuie să fie ușor accesibilă și cu scurgerea apelor asigurată.

Platformele trebuie să fie pavate (cu beton de ciment sau asfalt, și suficient de late, astfel încât să permită depozitarea volumului de agregate necesar lucrărilor, având în vedere că depozitele nu trebuie să fie mai înalte de 6 m și cu un raport de lungime /lățime de 3 m.

11.4.2. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de echipamentul mecanic necesar pentru alimentarea uniformă a agregatelor astfel încât să se mențină o producție constantă.

Agregatele trebuie să fie dozate gravimetric, iar instalația de dozare trebuie să permită alimentarea agregatelor conform rețetei aprobată de proiectant privind compoziția mixturii asfaltice, cu abaterile admise față de granulozitatea prescrisă din tabelul 11 (conform SR 174-2, tabel 4).

Tabelul 11.

FRAȚIUNEA , mm	ABATERI ADMISE FAȚĂ DE DOZAJ, %
25...31,5	±5
16...25	±5
816	±5
4...8	±5
0,63...4	±4
0,20...0,63	±3
0,09...0,2	±2
0...0,09	±1,5

11.4.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice va fi dotată și cu echipamentul mecanic necesar pentru uscarea și încălzirea agregatelor.

11.5. Malaxarea

Instalația de preparare a mixturilor trebuie să fie echipată cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Dacă cuva malaxorului nu este închisă, ea trebuie să fie prevăzută cu o capotă pentru a împiedica pierderea prafului prin dispersie.

Instalația trebuie să fie prevăzută cu un sistem de blocare pentru împiedicarea golirii malaxorului înainte de terminarea duratei de malaxare.

Durata de malaxare va fi funcție de tipul de instalații de preparare și tipul de mixturi și se va stabili în cadrul operațiunii de reglare a stației de asfalt înaintea începerii fabricației.

11.6. Stocarea și încărcarea mixturilor.

La ieșirea din lamaxor trebuie amenajate dispozitive și luate măsuri speciale pentru evitarea segregării mixturii asfaltice în timpul stocării și/sau la încărcarea în mijloace de transport.

Dacă se folosește buncar de stocare, acesta va trebui să fie încălzit.

Art. 12. Autorizarea stației de asfalt.

Înaintea începerii execuției, Antreprenorul trebuie să supună acceptării Beneficiarului lucrării stația de asfalt care va fi utilizată la realizarea lucrărilor.

Beneficiarul va verifica punerea ei în funcțiune după ce va constata că debitele materialelor constitutive permit obținerea amestecului prescris, în limitele toleranțelor admise, ca dispozitivele de măsurare a temperaturilor sunt etalonate și că malaxorul funcționează corespunzător, fără pierderi de materiale.

Condiția pentru autorizare o constituie și existența tuturor dotărilor și amenajărilor la stație, a depozitelor la stație și a celor intermediare, a căilor de acces la depozite și la instalația de preparare a mixturilor, amenajarea corespunzătoare a depozitelor de agregate (betonarea platformelor, existența pereților despărțitori între sorturile de agregate, suprafețe suficiente de depozitare, asigurarea scurgerii și îndepărtării apelor etc.).

Dacă amenajările nu sunt terminate sau prezintă deficiențe, acestea se vor completa sau se vor reface înainte de autorizarea stației de asfalt de către proiectant.

Art. 13. Fabricarea mixturilor asfaltice

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile rutiere bituminoase va trebui realizată numai în stații automate de asfalt.

13. O atenție deosebită se va da în special respectării prevederilor privind conținutul de liant și se va urmări prin observații vizuale ca anrobarea celor mai mari granule să fie asigurată într-un mod corespunzător.

13.1. Conform SR 174-2, pct. 2.2.2. și tabel 1, temperaturile diferitelor tipuri de bitumuri la prepararea mixturilor asfaltice trebuie să fie cuprinse între următoarele valori:

- 165°C la 175°C pentru mixturi cu bitum D 60/80;
- 160°C la 170°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi fig. 9).

Toleranța admisă a temperaturii bitumului este de +3°C.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceluiasi 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.

13.2. Încălzirea agregatelor naturale se va face în uscătorul instalației de preparare a mixturilor afaltice.

Conform SR 174-2, pct. 2.2.2. și tabel 1, temperatura agregatelor naturale în uscător trebuie să fie între următoarele valori:

- 170°C...190°C pentru mixturi cu bitum D 60/80;
- 165°C...180°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zone climaterice reci (vezi figura 9).

Se interzice încălzirea agregatelor peste 190°C pentru a evita arderea liantului.

Conținutul de apă al agregatelor după uscare trebuie să nu depășească 0,5% și trebuie verificat cel puțin o dată pe zi.

13.3. După încălzirea agregatelor naturale în uscător, acestea se resortează pe ciururile instalației apoi se cântăresc, conform dozajelor stabilite și se introduc în malaxor unde se amestecă cu filerul rece, dozat separat. Se introduce bitumul încălzit, dozat în prealabil și se continuă amestecarea.

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

13.4. Conform SR 174-2 pct. 2.2.2. și tabel 1, temperatura mixturii afaltice la ieșirea din malaxor trebuie să fie între următoarele valori:

- 160°C...180°C pentru mixturi cu bitum D 60/80;
- 155°C...170°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zone climatice reci.

Temperatura mixturii afaltice la ieșirea din malaxor va fi stabilită astfel ca, ținând seama de răcirea care are loc în timpul transportului și a așteptărilor în condițiile climatice concrete, să se asigure temperatura cerută la așternerea și compactarea mixturii.

Art. 14. Reglarea instalației de preparare a mixturilor afaltice

14.1. Înainte de autorizarea stației de afalt, predozatoarele instalației de preparare a mixturilor afaltice trebuie reglate prin încercări, astfel încât curba de granulozitate a amestecului de agregate naturale obținută să corespundă celei calculate în laborator, în limitele de toleranță din tabelul 11.

14.2. După autorizarea stației de afalt de către Beneficiarul lucrării, Antreprenorul trece la operațiuni de reglare și etalonare:

- calibrarea dozatoarelor calde și reci pentru agregate;
- calibrarea dozatorului pentru liant;
- calibrarea dozatorului pentru filer;
- a dispozitivelor de măsurare a temperaturilor;
- verificarea ecranului dozatorului;
- verificarea funcționării malaxorului.

14.3. Autorizația de punere în exploatare va fi dată de proiectant după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit să se obțină amestecul prescris în limitele toleranțelor admise.

14.4. Dacă, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive ale instalației se dovedesc defectuoase, Antreprenorul va trebui să le înlocuiască, să efectueze din nou

reglajul, după care să supună din nou aprobării Beneficiarului autorizația de punere în exploatare.

14.5. Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plată pentru imobilizarea utilajului și/sau a personalului care-l deservește, în tot timpul cât durează operațiunile pentru obținerea autorizației de punere în exploatare, cu atât mai mult în caz de anulare a autorizației.

Art. 15. Controlul fabricației

Controlul calității mixturilor asfaltice trebuie făcut prin verificări preliminare, verificări de rutină în timpul execuției și verificări în cadrul recepției la terminarea lucrărilor, cu frecvența menționată în tabelul 12.

Tabelul 12.

FA- ZA	NATURA CONTROLULUI SAU VERIFICĂRII	CATEGORIA CONTROLULUI*			FRECVENȚA CONTROLULUI SAU A VERIFICĂRII
		A	B	C	
Stu- diu	Studiul compoziției mixturii	X			Pentru fiecare tip de produs
Exe- cutie	Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii, inclusiv stabilirea duratei de malaxare	X	X		Înainte de începerea fabricației fiecărui tip de mixtură
	Încadrarea agregatelor în zona de granulozitate indicată în caietul de sarcini pentru tipul de mixtură asfaltică proiectat, inclusiv starea de curățenie (conținutul de impurități) a agregatelor		X		La începutul campaniei de lucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate
	Temperatura liantului la introducerea în malaxor		X		Permanent
	Temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din toba de uscare		X		Permanent
	Funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare		X		La începutul fiecărei zile de lucru
	Granulozitatea amestecului de agregate naturale la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (aceasta trebuie corelată cu dozajul de bitum stabilit pentru mixtură, inclusiv abaterile admisibile la conținutul de liant)		X		Zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice
	Temperatura mixturilor asfaltice la preparare		X		În fiecare oră a programului de lucru
	Încadrarea dozajului de bitum în dozajul stabilit în laborator		X		Zilnic, prin extracții
	Verificarea compoziției mixturii asfaltice: granulozitatea agregatelor și dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite de laborator, cu toleranțele admise indicate în tab. 11 și la pct. 10.2.2. din caietul de sarcini.		X		Zilnic
	Caracteristicile fizico-mecanice: Stabilitatea la 60°C Indicele de curgere, Fluaj Densitatea aparentă Marshall Absorbția de apă Marshall			X	Câte o probă de 20 kg la fiecare 200-400 to de mixtură, în funcție de productivitatea stației

CAPITOLUL IV MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

Art. 16. Transportul mixturilor asfaltice

16.1. Transportul pe șantier a mixturii asfaltice preparate se efectuează cu autocamioanele cu bene metalice bine protejate pentru eliminarea pierderilor de temperatură, care trebuie să fie curățate de orice corp străin și uscate înainte de încărcare. La distanțe de transport mai mari de 20 km sau cu durata de peste 30 minute, indiferent de anotimp, precum și pe vreme rece ($+10^{\circ}\text{C} \dots +15^{\circ}\text{C}$), autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare.

Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorina, păcura etc.) este interzisă.

16.2. Volumul mijloacelor de transport este determinat de productivitatea instalației de preparare a mixturii asfaltice și de punerea în operă, astfel încât să fie evitate întreruperile procesului de execuție a îmbrăcăminții.

Art. 17. Lucrări pregătitoare

17.1. Pregătirea stratului suport

17.1.1. Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și îmbrăcămintea bituminoasă trebuie îndepărtată.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură, urmărindu-se degajarea pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare.

17.1.2. 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 îmbrăcăminți existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtura asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

17.1.3. Compactarea și umiditatea trebuie să fie uniformă pe toată suprafața stratului suport.

17.1.4. Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

17.2. Amorsarea

17.2.1. La executarea îmbrăcăminților bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru și stratul suport cu o emulsie de bitum cationică cu rupere rapidă.

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

17.2.2. Stratul suport se va amorsa obligatoriu în următoarele cazuri:

- pentru strat de legătură pe stratul de bază din mixtura asfaltică sau pe stratul suport din îmbrăcăminți asfaltice existente;
- pentru strat de uzură pe strat de legătură când stratul de uzură se execută la interval mai mare de trei zile de la execuția stratului de legătură.

După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru punerea și uscarea emulsiei bituminoase.

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

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

Liantul trebuie să fie compatibil cu cel utilizat la folosirea mixturii asfaltice.

17.2.4. Amorsarea se va face în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m.

17.2.5. La îmbrăcămințile bituminoase executate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic. În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu straturi bituminoase, armate cu geosintetice.

Materialele geosintetice se aplică pe un strat nou de mixtură asfaltică în grosime de minimum 2 cm.

Punerea în lucru a geogrilelor și/sau a materialelor geotextile combinate se va face conform prevederilor din Anexa nr. 4 și Anexa nr. 5.

Art. 18. Așternerea

18.1. Așternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10°C, în condițiile unui timp uscat. La utilizarea bitumului tip D 60/80 așternerea se face până la 15 septembrie.

18.2. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare-finoare prevăzute cu sistem de nivelare automat pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III și care asigură o precompactare. În cazul lucrărilor executate în spații înguste (zona casetelor) așternerea mixturilor asfaltice se poate face manual. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

18.3. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată în amplasamentul repartitorului, până la 120°C, se procedează la scoaterea acestui utilaj din zona de întrerupere, se compactează imediat suprafața nivelată și se îndepărtează resturile de mixturi, rămase în capătul benzii. Concomitent se efectuează și curățirea buncărului și grinzii vibratoare a repartizatorului.

Această operație se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la pct. 18.10.

18.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 13.

Tabelul 13.

TIPUL LIANTULUI	TEMPERATURA MIXTURII ASFALTICE LA AȘTERNERE °C min.	TEMPERATURA MIXTURII ASFALTICE LA COMPACTARE °C, mm	
		Inceput	Sfarsit
D 60/80	145	140	110
D 80/100	140	135	100

Măsurarea temperaturii va fi efectuată din masa mixturii, în buncărul finisorului.

Mixturile asfaltice a căror temperatură este sub cea prevăzută în tabelul 13 vor fi refuzate și evacuate urgent din șantier.

În același fel se va proceda și cu mixturile asfaltice care se răcesc în buncărul finisorului, ca urmare a unei întreruperi accidentale.

18.5. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în mod uniform, atât din punct de vedere al grosimii, cât și cel al afănării.

Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, Antreprenorul supune aprobării Beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează să fie executate.

18.6. Grosimea maximală a mixturii răspândite printr-o singură trecere este cea fixată de caietul de prescripții speciale sau de proiectant, la propunerea Antreprenorului, după realizarea unui sector experimental.

18.7. Viteza de așternere cu finisorul trebuie să fie adaptată cadenței de sosire a mixturilor de la stație și cât se poate de constantă ca să se evite total întreruperile.

18.8. Antreprenorul trebuie să dispună de un personal calificat pentru a corecta eventualele denivelări, imediat după așternere, cu ajutorul unui aport de material proaspăt depus înainte de compactare.

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

18.10. La executarea îmbrăcăminților bituminoase o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Suprafața nou creată prin tăiere va fi amorsată, iar mixtura pentru banda adiacentă se așterne, depășind rostul cu 5...10 cm, acest surplus de mixtură repartizată împingându-se înapoi cu o racletă, astfel încât să apară rostul, operație după care se efectuează compactarea pe noua bandă.

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 hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa între țesut.

18.11. 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 cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

Art. 19. Compactarea

19.1. La compactarea mixturilor asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri și compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform tabelului 15.

19.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea stratului de îmbrăcăminte.

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

Încercările de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea Antreprenorului. Beneficiarul poate cere intervenția unui laborator autorizat, care să efectueze testele de compactare necesare, pe cheltuiala Antreprenorului.

Urmare acestor încercări, Antreprenorul propune Beneficiarului:

- sarcina și alte specificații tehnice ale fiecărui utilaj;
- planul de lucru al fiecărui utilaj, pentru a asigura un număr de treceri pe cât posibil constant, în fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecărui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor și încărcătura compactorului;
- temperatura de așternere, fără ca aceasta să fie inferioară celei minime fixată în articolul precedent.

19.3. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la pct. 18.1.

19.4. Conform pct. 2.4.4. din SR 174-2, pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se consideră că numărul minim de treceri ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 14.

Compactarea se execută pentru fiecare strat în parte.

Tabelul 14.

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

Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu sorturi de protecție.

Numărul atelierelor de compactare se va stabili în funcție de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, în tandem etc.) și de numărul punctelor de așternere-compactare.

19.5. Operația de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executată astfel încât să se obțină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate și suprafață.

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

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

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început pentru a evita vălurirea îmbrăcăminții și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

19.7. Suprafața stratului se controlează în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața îmbrăcăminții vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

19.8. Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu sorturi de protecție.

Art. 20. Tratarea suprafeței îmbrăcămintei

Pentru sectoarele ce se execută după 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zone umbrite și cu umiditate excesivă sau cu trafic redus, suprafața îmbrăcămintei va fi protejată, aceasta realizându-se numai cu aprobarea Beneficiarului, pe baza constatărilor pe teren.

Protejarea se va face prin stropire cu bitum sau cu emulsie cationică, cu rupere rapidă cu 60% bitum diluat cu apă (o parte emulsie cu 60% bitum pentru o parte apă curată nealcalină) și răspândire de nisip 0...4 mm cu un conținut cât mai redus de praf, sub 0,1 mm, în următoarele cantități:

- | | | |
|----|---|----------------|
| a. | - stropire cu bitum | 0,5 kg/mp; |
| | - răspândire de nisip (de preferință de concasaj) | 3...5 kg/mp; |
| | - stropire cu emulsie cationică cu 60% bitum | |
| | diluat cu apă | (0,8-1) kg/mp; |
| | - răspândire de nisip | 3...5 kg/mp. |

Art. 21. Controlul punerii în operă

21.1. În cursul execuției îmbrăcăminților rutiere bituminoase, trebuie să se verifice cu frecvența menționată mai jos următoarele:

- pregătirea stratului suport: zilnic la începerea lucrărilor pe sectorul respectiv;
- temperaturile mixturilor asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi;
- modul de compactare: zilnic;
- modul de execuție a rosturilor: zilnic.

21.2. Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se face pe epruvete Marshall prelevate de la malaxor sau de la așternere, înainte de compactare: câte o probă de 20 kg pentru fiecare 200...400 to de mixtură asfaltică, indiferent de tipul mixturii, în funcție de productivitatea instalației.

21.3. Verificarea calității stratului bituminos executat se va face pe o placă de minimum (40x40) cm pentru fiecare 7000 m² suprafață executată (conform SR 174-2: 1997/C1:1998) pe care se vor determina următoarele caracteristici:

- La toate tipurile de mixturi asfaltice, pentru stratul de uzură și stratul de legătură:

- densitatea aparentă
- absorbția de apă
- gradul de compactare

Aceste caracteristici trebuie să fie conforme cu cele din tabelul 15.

Tabelul 15.

TIPUL MIXTURII ASFALTICE	ABSORBȚIE DE APĂ, % VOL.	GRAD DE COMPACTARE, %, min.
Mixtura asfaltică stabilizată cu fibră:	2...6	97
Beton asfaltic rugos: BAR 16 m BAR 16	4...7	96
Beton asfaltic: BA 12,5; BA 16m BA8; BA 12,5; BA16; BA25	2...5	96
Beton asfaltic deschis: BAD 25m BAD20; BAD25; BADPC25; BADPS25	3...8	96

- La MASF 8, MASF 16 și mixturile asfaltice destinate stratului de uzură, pentru clasa tehnică a drumului I, II și categoria tehnică a străzii I, II:

- Rezistența la deformații permanente.

Rezistența la deformații permanente se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la orniere și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 45°C pentru zona climaterică rece și respectiv de 60°C pentru zona climaterică caldă, conform metodologiei stabilite de reglementările tehnice în vigoare.

Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 16.

Tabelul 16.

NUMĂRUL MEDIU DE VEHICULE ¹⁾	VITEZA DE DEFORMAȚIE LA ORNIERAJ (VDOP), mm/h, max		ADÂNCIMEA FĂGAȘULUI, mm, max.	
	TEMPERATURA		TEMPERATURA	
	45°C	60°C	45°C	60°C
< 1500	6,0	8,0	6,0	9,0
1500...1300	4,0	6,0	5,0	8,0
3000...6000	2,0	3,5	4,0	7,0
>6000	<2,0	<3,5	<4,0	<7,0

NOTĂ: Vehicule de transport marfă și autobuze, în 24 h calculate, pentru traficul de perspectivă.

21.4. Controlul compactării

21.4.1. În cursul execuției compactării, Antreprenorul trebuie să vegheze în permanență la:

- etapele execuției să fie cele stabilite la încercări;
- utilajele prescrise atelierului de compactare să fie efectiv pe șantier și în funcțiune continuă și regulată;

- elementele definite practic în timpul încercărilor (sarcina fiecărui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea în pneuri, distanța maximă de depărtare între finisor și primul compactor cu pneuri) să fie respectate cu strictețe.

Beneficiarul lucrării își rezervă dreptul ca, în cazul unui autocontrol insuficient din partea Antreprenorului, să oprească lucrările pe șantier până când Antreprenorul va lua măsurile necesare de remediere.

21.4.2. Calitatea compactării straturilor îmbrăcăminților bituminoase se va determina de Antreprenor, pe tot parcursul execuției, prin analize de laborator sau in situ.

Verificarea gradului de compactare în laborator se efectuează pe epruvete formate din probe intacte, prelevate din îmbrăcăminți (pe fiecare strat în parte), prin determinarea densității aparente pe plăcuțe sau carote și raportarea acestora la densitatea aparentă a aceluiași tip de mixtură asfaltică prelevată de la malaxor sau așternere (înainte de compactare).

Gradul de compactare este stabilit de raportul dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat și densitatea aparentă determinată pe cilindrii Marshall pregătiți în laborator, din aceeași mixtură asfaltică.

În cazul analizelor de laborator se determină densitatea aparentă, absorbția de apă și gradul de compactare al mixturilor asfaltice din care sunt realizate îmbrăcămințile. Determinările se vor face conform STAS 1338-1 și STAS 1338-2.

Probele intacte se iau în prezența delegatului Antreprenorului și Beneficiarului, la aproximativ 1 m de la marginea îmbrăcăminții, încheindu-se un proces-verbal.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel încât ele să prezinte cât mai corect aspectul calitativ al îmbrăcăminții executate.

Pentru caracterizarea unor sectoare, limitate și izolate cu defecțiuni vizibile, stabilite de proiectant sau de comisia de recepție se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mențiune specială.

Condițiile tehnice pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 15.

21.5. Reglarea nivelmentului

Atunci când caietul de prescripții speciale prevede o reglare a nivelmentului în raport cu repere independente șoselei, verificarea cotelor este făcută în contradictoriu, pe suprafețe corespunzătoare a fiecărei zi de lucru, în ax și la margine (între 0,2 și 0,3 m de la marginea stratului) ca și în fiecare dintre profilele transversale ale proiectului și eventual în toate celelalte puncte fixate de proiectant.

Toleranța pentru ecarturile constatate în raport cu cotele prescrise pentru ambele straturi (de legătură și/sau de uzură) este +/- 1,5 cm.

Dacă toleranțele sunt respectate în 95% din punctele controlate, reglarea este considerată convenabilă.

CAPITOLUL V

CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE
ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE

Art. 22. Caracteristicile suprafeței îmbrăcăminte

Îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată la cald trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 17:

Tabelul 17.

CARACTERISTICA	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE	METODA DE ÎNCERCARE
Planeitatea în profil longitudinal. Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	 $\leq 2,5$ $\leq 3,5$ $\leq 4,5$ $\leq 5,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate
Uniformitatea în profil longitudinal. Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3 m, mm - drumuri de clasă tehnică I și străzi de categoria tehnică I...III - drumuri de clasă tehnică II și străzi de categoria tehnică IV - drumuri de clasă tehnică III...V	 $\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	SR EN 13036-7
Rugozitatea - rugozitatea cu pendulul SRT, unități SRT: ▪ drumuri de clasă tehnică I...II ▪ drumuri de clasă tehnică III ▪ drumuri de clasă tehnică IV...V	 ≥ 80 ≥ 70 ≥ 60	SR EN 13036-4
- Rugozitatea geometrică, HS, mm: ▪ drumuri de clasă tehnică I...II ▪ drumuri de clasă tehnică III ▪ drumuri de clasă tehnică IV...V	 $\geq 0,7$ $\geq 0,6$ $\geq 0,55$	SR EN 13036-1
- Coeficient de frecare (μ GT): ▪ drumuri de clasă tehnică I...II ▪ drumuri de clasă tehnică III	 $\geq 0,95$ $\geq 0,7$	Reglementări tehnice în vigoare cu aparatul de măsură Grip Tester
Omogenitate. Aspectul suprafeței	Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	Vizual

Determinarea caracteristicilor suprafeței îmbrăcăminte se efectuează în termen de o lună de la execuția acestora, înainte de data recepției la terminarea lucrărilor.

Art. 23. Elemente geometrice și abateri limită

Verificarea elementelor geometrice include și îndeplinirea condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, înainte de așternerea mixturilor asfaltice, în conformitate cu prevederile STAS 6400.

23.1. Grosimea straturilor trebuie să fie cea prevăzută în profilul transversal tip din proiect.

Verificarea grosimii îmbrăcăminții se face în funcție de datele înscrise în buletinele de analiză întocmite pe baza încercării probelor din îmbrăcămintea gata executată, iar la aprecierea comisiei de recepție prin maximum două sondaje pe km, efectuate la 1 m de marginea îmbrăcăminții.

Abaterile limită locale admise în minus față de grosimea prevăzută în proiect, pentru fiecare strat în parte, pot fi de maximum 10%. Abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării.

23.2. Lățimile straturilor vor fi cele prevăzute în proiect. Eventualele abateri limită locale admise pot fi de maximum +50 mm.

23.3. Pantele profilului transversal și ale celui longitudinal sunt indicate în proiect.

Abaterile limite admise la pantele profiilelor transversale pot fi cuprinse în intervalul +5 mm/m atât pentru stratul de legătură, cât și pentru stratul de uzură la drumuri și în intervalul +2,5 mm/m pentru străzi cu mai mult de 2 benzi pe sens.

23.4. Abaterile limită locale la cotele profilului longitudinal sunt de +5 mm față de cotele profilului proiectat și cu condiția respectării pasului de proiectare prevăzut.

C A P I T O L U L V I

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art. 24. Recepția pe faze determinante

Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legătură și de uzură, se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor vol. 4 din 1996.

Art. 25. Recepția preliminară (la terminarea lucrărilor)

Recepția preliminară a lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

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

Verificarea uniformității suprafeței de rulare se face conform pct. 20.5.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axa drumului pe minimum 10% din lungimea traseului.

La străzi cota în axă se verifică în proporție de 20% din lungimea traseului, iar cotele rigolelor, pe toată lungimea traseului în punctele de schimbare ale declivităților.

Verificarea grosimii se face ca la pct. 21.1. și pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții.

Evidența tuturor verificărilor în timpul execuției lucrărilor face parte din documentația de control a recepției preliminare.

În perioada de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive, care este de un an de la data recepției preliminare a îmbrăcăminții, toate eventualele defecțiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

Art. 26. Recepția finală

Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, cm, minim - strat de uzură din mixtura asfaltică stabilizată cu fibre MASF 8 ; MASF 12,5 ; MASF 16 - strat de uzură cu bitum modificat, bitum aditivat, bitum - strat de legătură cu criblură cu pietriș concasat sau pietriș sortat		
		3,0	- nu se admit abateri in minus fata de grosimea medie prevazuta in proiect pentru fiecare strat
		3,5	
		4,0	abaterile in plus nu constituie motiv de respingere a lucrarii
		5,0	
		5,0	
2	Lățimea părții carosabile	Conform STAS 2900	+/- 50mm
3	Profilul transversal - drumuri în aliniament în curbe și zone aferente cazuri speciale - străzi	sub formă acoperiă conform STAS 863 pantă unică conform STAS 10144/3	+/- 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
			+/- 2,5 mm/m
4	Profil longitudinal Declivitate, % maxim - drumuri - mixtura asfaltică stabilizată cu fibre - beton asfaltic rugos - alte categorii de mixturi asfaltice		+/- 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
		≤9*	
		≤9*	
		≤7*	
*Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul beneficiarului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației			