



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

CAPITOLUL 6

PROTECȚIA MUNCII

În documentație au fost prevazute lucrările necesare executării lucrărilor în deplina siguranță.

La execuție se vor respecta toate prevederile legale privind protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor și în mod special:

1. Legea nr. 90/1996 cu privire la protecția muncii.
2. Norme tehnice cu caracter metodologic privind cercetarea și evidența accidentelor de muncă și a bolilor profesionale, republicate în Buletinul Transporturilor rutiere și navale nr.2/1981.
3. Ordinul nr.9/1972 al Ministerului Muncii cu privire la aprobarea normativului republican pentru acordarea echipamentului de protecție și echipamentului de lucru, precum și instrucțiunile de aplicare a normativului publicat în revista "Protecția muncii nr.1-2/1972.
4. Ordinul MTTc nr.242/61 privind acordarea alimentației de protecție a unor angajați, publicat în foaia MTTc nr.10/05.05.1981.
5. Ordinul comun al Ministerului Muncii și Ministerului Sănătății nr.34/20.02.1975 și respectiv nr.110/02.02.1977 și 39/18.02.1977.
6. Ordinul MTTc nr.8/21.05.1982 privind aprobarea normelor de protecția muncii în activitatea de întreținere a drumurilor.
7. Ordinul MTTc nr.9/21.06.1982 prin care se aprobă "Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj pentru transporturi feroviare, rutiere și navale", din care menționăm:
 - Cap.4. Mijloacele individuale de protecție (art.46-71);
 - Cap.7. Instrucțiunile de protecție a muncii (art.108-168);
 - Cap.12. Organizarea șantierului (art.252-303);
 - Cap.13. Încărcarea, descărcarea, manipularea, transportul și depozitarea materialelor specifice lucrărilor de construcții (art.304-592);
 - Cap.14. Terasamente pentru căi ferate și drumuri (art.618-737);
 - Cap.16. Lucrări de drumuri (art.1072-1273);
8. Ordinul M.T.Tc. nr.17/1984 privind "Normele de igienă a muncii și acordarea primului ajutor în caz de accident, specifice transporturilor și telecomunicațiilor".
9. Ordinul MLPAT nr.9/N din 15 martie 1993 conținând "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții", publicat în "Buletinul construcțiilor nr.5-6-7-8/1993.
10. În afara acestora, se fac următoarele precizări asupra :
 - Respectării cu strictețe a precizărilor din planurile de execuție, precum și cele din cărțile tehnice ale utilajelor aflate în dotarea șantierului sau închiriate;
 - Instruirii personalului muncitor la angajarea, schimbarea locului de muncă și, zilnic, asupra operațiunilor ce urmează a se executa în ziua respectivă;
 - Obligativitatea folosirii echipamentului de protecție: căști, centuri de siguranță, ochelari de protecție, palmare, etc.;
 - Interzicerea circulației persoanelor străine în zona lucrării;
 - Manipularea elementelor prefabricate și a celor ce se demontează, se va face numai sub conducerea unui inginer cu experiență;
 - Înainte de a se folosi, la toate macaralele se vor verifica: poziția, calarea, starea cablurilor, prinderea piesei în cârlig, degajarea spațiului de eventuale obstacole, instalații sub tensiune, oameni, etc.



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

42

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

La apariția unor elemente neprevăzute, se vor lua măsuri imediate: întreruperea lucrului, înlăturarea avariei, îndepărtarea pericolului, îndepărtarea utilajelor și a oamenilor etc.

Pe timpul execuției, executantul va ține legătura permanent cu organele locale ce urmăresc evoluția nivelului apei, pentru a se putea lua măsurile ce se impun în caz de viitură.

Se vor lua și alte măsuri de protecția muncii specifice acestor lucrări:

- restricții de viteză pe drum;
- semnalizarea corespunzătoare a unor lucrări ce se execută în apropierea circulației rutiere.

În caz de necesitate, constructorul va lua orice alte măsuri pentru executarea lucrărilor în deplina siguranță.

Dacă la execuție se adoptă altă tehnologie decât cea prevăzută în proiect se vor lua și măsuri corespunzătoare de protecția muncii.

În calculul prețurilor unitare se vor include și cheltuielile pentru asigurarea protecției muncii.

(I) 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 prezentului caiet de sarcini.

Întocmit
Ing. Păla Daniel





CAPITOLUL 7 DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUARE A APELOR

1. GENERALITĂȚI

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1.2. Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea dispozitivelor de scurgere și evacuarea apelor de suprafață, și anume :

- șanțuri la marginea platformei;
- rigole la marginea platformei;
- rigole la bordura trotuarului;
- rigole de acostament;
- casiuri;
- canale de evacuare;

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea acestor dispozitive și controlul calității materialelor și a lucrărilor executate conform prevederilor proiectelor de execuție.

1.1.3. În prevederile prezentului caiet de sarcini nu se cuprind :

- podurile și podețele;
- lucrările de canalizare pentru ape uzate și de suprafață.

1.2. Prevederi generale

1.2.1. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

1.2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul său efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

1.2.3. În cazul în care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor necesare ce se impun.

2. NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

2.1. Materiale pentru mortare și betoane

2.1.1. Cimenturi

2.1.1.1. Cimenturile pentru mortare și betoane vor fi conform prescripțiilor standardelor în vigoare în România.

2.1.1.2. La prepararea betoanelor și a mortarelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate:

- ciment Portland P 40 conform **SR EN 197-1:2011**
- ciment Portland cu adaos Pa 35 conform **SR EN 197-1:2011**
- ciment metalurgic M 30 conform **SR EN 197-1:2011**
- ciment hidrotehnic Hz 35 conform **SR 3011-1996**

2.1.1.3. Domeniul de aplicare a acestor tipuri de ciment la lucrările expuse la îngheț-dezghet în stare saturată cu apă cum este cazul dispozitivelor pentru scurgerea apelor de suprafață este arătat în tabelul 1 pentru betoane și în tabelul 2 pentru mortare de ciment.

Tabel 1

Nr. crt.	Condițiile de execuție sau caracteristicile elementelor	Clasa betonului	Tipul de beton	Tipul de ciment			
				P 40	Pa 35	M 30	Hz 35
1.	Elemente sau construcții cu gropi mai mici de 1,5 m	C 12/15	oricare	I	R	U	I
		C16/20-C25/30	oricare	U	R	I	I
2.	Elemente sau construcții masive având grosimea egală sau mai mare de 1,5 m	C 12/15	oricare	I	R	U	U
		C 16/20-C 25/30	oricare	U	U	I	R
3.	Elemente sau construcții din betoane superioare	C 28/35≥C 32/40	armat	U	I	I	I
			armat	U	I	I	I

**SC DROMCONS SRL**

SC Dromcons SRL
 Punct de lucru: Arad, str. Magheu,
 bloc 303, scara A, apartament 2
 Mobil: 0743.119.657
 Tel/Fax: 0357.437.554
 Email: office@dromcons.ro

44

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

NOTĂ : R - ciment indicat a se utiliza
 U - ciment utilizat în locul celui indicat
 I - ciment a cărui utilizare nu este recomandabilă din considerente tehnice sau economice.

Tabel 2

Nr. crt.	Tipul de mortar	Tipul de ciment	
		indicat a se utiliza	utilizabil în lipsa celui indicat
1.	Mortar de zidărie sau tencuială de marca 50	F 25	M 30
2.	Idem de marca 100	M 30	Pa 35
3.	Mortare de completarea rosturilor dintre elementele prefabricate	Pa 35	M 30

2.1.1.4. Cimenturile folosite trebuie să satisfacă condițiile arătate în tabelul 3.

2.1.1.5. Pentru lucrări în contact cu agenți de dezghețare se vor utiliza betoane adaptate acestor medii a căror clasă minimală va fi C30/37 conform Codului de paractică pentru producerea betonului **CP 012/1 - 2007**.

Tabel 3

Caracteristici	Condiții de admisibilitate			
	P 40	Pa 35	M 30	Hz 35
Începutul prizei	1 h	1 h	1 h	1 h 30'
Sfârșitul prizei	< 10 h	< 10 h	< 10 h	< 10 h 30'
Costante de volume pe turte	Să nu prezinte încovoieri sau crăpături			
Rezistența la întindere din încovoiere minim N/mmp				
- la 2 zile	3,0	-	-	-
- la 7 zile	-	-	-	4,0
- la 28 zile	5,0	-	-	5,5
Constante de volum Le Chatelier	Mărimea volumului <10 mm			
Rezistențe la compresiune min. N/mmp				
- la 2 zile	17	10	-	-
- la 7 zile	-	-	15	20
- la 28 zile	40	35	30	35

2.1.1.6. Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimentului trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

2.1.1.7. În timpul transportului de la fabrică la șantier (sau depozit intermediar), manipulării și depozitării pe șantier, cimentul va fi ferit de umezeală și impurificări cu corpuri străine.

2.1.1.8. Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate.

2.1.1.9. Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 zile de la data livrării de către producător.

2.1.1.10. Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat decât după verificarea stării de conservare a rezistențelor mecanice la 2 (7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător.

Cimentul care se constată că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor sau a mortarelor. Evacuarea lui se va face pe cheltuiala Antreprenorului.

2.1.1.11. Controlul calității cimentului de către Executant se face în conformitate cu prevederile tabelului 23.

**2.1.2. Agregate**

2.1.2.1. Pentru prepararea mortarelor și a betoanelor de ciment se folosesc:

- agregate naturale - nisip natural 0-3; 3-7 sau 0-7
- balast pentru betoane 0-31 sau 0-71 mm

 sau - agregate concasate - nisip de concasaj 0-3; 3-8 sau 0-8
 - piatră spartă 8-25 sau 8-40 mm.

2.1.2.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț ; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

2.1.2.3. Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului la prepararea betonului sau mortarului.

2.1.2.4. Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit.

2.1.2.5. Nisipul de mare se va putea folosi numai pe bază de prescripții speciale.

2.1.2.6. Din punct de vedere al formei geometrice, granulele de pietriș sau piatră spartă trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 4.

Tabel 4

Caracteristici	Condițiile minime de admisibilitate	Observații
Forma granulelor b/a c/a	0,66 0,33	Agregatele care nu îndeplinesc aceste condiții vor putea fi folosite numai după o încercare prealabilă a betonului.

2.1.2.7. Din punct de vedere al conținutului de impurități agregatele trebuie să respecte prevederile din tabelul 5.

Tabel 5

Denumirea impurității	Condiții de admisibilitate	
	Nisip natural sau de concasaj	Pietriș sau piatră spartă
Corpuri străine – resturi animale sau vegetale, păcură, uleiuri.	Nu se admit	Nu se admit
Peliculă de argilă sau alt material aderent pe granulele agregatelor.	Nu se admit	Nu se admit
Mică, %, max.	1 %	-
Cărbune, % max.	0,5	-
Humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu)	galbenă	galbenă
Argilă în bucăți, %, max.	1 %	0,25
Părți levigabile, %, max.	2 %	1
Sulfați sau sulfuri	Nu se admit	Nu se admit

Observații : În cazul balastului pentru betoane, se va proceda la separarea acestuia în nisip și pietriș verificându-se încadrarea în condițiile tehnice din tabel.

2.1.2.8. Caracteristicile fizico – mecanice ale agregatelor să îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate în tabelul 6.

Tabel 6

Caracteristici fizico-mecanice	Condiții de admisibilitate
Densitate aparentă, kg/mc, min.	1.800
Densitate în grămadă în stare afânată și uscată kg/mc, min.	1.200
Porozitate totală pentru piatră spartă %, max.	2
Porozitate aparentă pentru pietriș sau piatră spartă max.	2
Volum de goluri în stare afânată pentru : - nisip, % max.	40



46

- pietriș, % max.	45
- piatră spartă, % max.	55
Rezistența la strivire %	
- în stare saturată, min.	60
- în stare uscată, max.	15
Coefficientul de înmuiere după saturare, min.	0,80
Rezistența la compresiune a rocilor din care provin pe cuburi, sau cilindri în stare saturată N/mmp, min.	90
Rezistența la îngheț-dezgheț exprimată prin pierderea procentuală față de masa inițială, % max.	10

2.1.2.9. Sorturile de agregate trebuie să fie caracterizate prin granulozitate continuă, iar conținutul în granule care trec, respectiv rămân pe ciururile sau sitele ce delimitează sortul nu trebuie să depășească 10 %, dimensiunea maximă a granulelor ce rămân pe ciurul superior nu trebuie să depășească 1,5 d max.

2.1.2.10. Granulozitatea nisipului este dată în tabelul 7.

2.1.2.11. În cazul balastului pentru betoane, granulozitatea trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 8.

Tabel 7

Sortul de nisip	Treceri, în % prin sita sau ciurul de :					
	0,2	0,5	1	2	3,15	7,0
0 – 2 min.	-	10	45	90	-	-
max.	-	50	85	100	-	-
0 – 3 min.	5	-	35	-	90	-
max.	30	-	75	-	100	-
0 – 7 min.	2	-	20	-	56	100
max.	21	-	70	-	87	100

Tabel 8

Balastul pentru betoane	Treceri, în % prin sita sau ciurul de :				
	3,15	5	16	20	d max.
0 – 31 min.	20	-	55	-	80
max.	50	-	85	-	100
0 – 71 min.	10	-	35	-	80
max.	30	-	65	-	100
0 – 40 min.	-	30	-	55	80
max.	-	60	-	85	100
0 – 63 min.	-	25	-	45	80
max.	-	25	-	80	100

2.1.2.12. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestor materiale. Aprovizionarea se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

2.1.2.13. Depozitarea se va face pe platforme amenajate separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de impurificare.

2.1.2.14. Controlul calității agregatelor de către antreprenor se face în conformitate cu prevederile tabelului 19.

2.1.2.15. Laboratorul antreprenorului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor



- într-un registru rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

2.1.3. Apa

2.1.3.1. Apa utilizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest din urmă caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în tabelul 9 conform **SR EN 1008-2003**.

Modelele de determinare sunt reglementate prin **SR EN 1008-2003**. Verificarea se va face de către un laborator de specialitate la începerea lucrărilor.

2.1.3.2. În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile, etc.

Tabel 9

Caracteristici chimice și fizice		Condiții de admisibilitate
Conținutul total de săruri gr/l	max.	4
Sulfați gr. SO ₄ /litru	max.	2
Substanțe organice gr/litru	max.	0,5
Cloruri gr. CL/litru	max.	0,5
Azotați gr. NO ₃ /dm ³	max.	0,5
Magneziu gr. Mg ₂ /dm ³	max.	0,5
Materii în suspensie gr.	max.	3

2.1.4. Oțel beton

2.1.4.1. Armăturile pentru beton armat pe șantier sau elemente prefabricate din beton armat realizate pe șantier se vor realiza din oțel beton cu profil neted OL 37 sau din oțel beton cu profil periodic PC 52 conform prevederilor proiectului. Aceste oțeluri trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în **STAS 438/1-89**.

2.1.4.2. La livrare oțelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.

2.1.4.3. Oțelurile vor fi stocate în locuri special clasate pe categorii și diametre.

2.1.4.4. Suprafețele de stocare trebuie să fie curate. Barele nu vor fi în contact cu solul, cu materiale sau cu subiecte susceptibile de a antrena umiditatea.

2.1.4.5. Armăturile fasonate sau fasonate și asamblate vor fi transportate în așa fel încât nici un element să nu sufere deformații permanente în timpul transportului sau manipulării.

2.1.4.6. Controlul calității oțelului beton se face pe fiecare cantitate și sortiment aprovizionat.

2.2. Prefabricate pentru rigole, șanțuri și casieri

2.2.1. Elementele prefabricate pentru amenajarea rigolelor, șanțurilor și casierilor de taluz.

2.2.2.1. La amenajarea rigolelor, șanțurilor și casierilor de taluz din elemente prefabricate se vor folosi elementele prevăzute în proiectul de execuție care pot fi cele indicate în **STAS 10796/2-79** sau alte tipuri.

Elementele prefabricate vor fi realizate pe șantier din beton clasa C 30/37 respectând întocmai elementele geometrice date în detaliile de execuție și condițiile impuse în caietul de sarcini speciale.

2.2.2.2. În lipsa unor detalii ale proiectului de execuție, amenajarea șanțurilor poate fi făcută fie cu elemente prefabricate din beton de un tip agreat de Inginer, fie din beton turnat pe loc a căror caracteristici trebuie precizate în caietul de sarcini speciale.

2.3. Controlul calității materialelor

2.3.1. Controlul calității materialelor

2.3.1.1. Materialele propuse de antreprenor sunt supuse încercărilor preliminare de informare și încercărilor de rețetă definitivă conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrărilor rutiere.



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheu,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.657
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

2.3.1.2. Încercările preliminare de informare sunt executate pe eşantioane de materiale provenind din fiecare balastieră, carieră sau uzină, de antreprenor. Natura lor și frecvența cu care sunt efectuate sunt arătate în tabelul 10 completat cu dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

Rezultatul acestor încercări va trebui să fie conform specificațiilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini, eventual completat prin dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

2.3.1.3. Consistența încercărilor de rețetă și frecvența lor sunt stabilite pentru fiecare material în parte în tabelul 10 completat eventual de dispozițiile din caietul de sarcini speciale.

Nici o altă toleranță decât cele care sunt precizate în prezentul caiet de sarcini, completate eventual de cele ale caietului de sarcini speciale nu va fi admisă.

Materialele care nu vor corespunde condițiilor impuse vor fi refuzate și puse în depozit în afara șantierului prin grija Inginerului.

Încercări preliminare și înainte de utilizare a materialelor

Tabel 10

Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
Ciment	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Constante de volum	SR EN 196/3/2009	O determinare la fiecare lot	-
	Timpul de priză	SR EN 196/3/2009	aprovisionat nu mai puțin de 100 t pe o probă medie	-
	Rezistențe mecanice la 2(7) zile Rezistențe mecanice la 28 zile	SR EN 196-1/2006	O probă la 100 t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul aprovisionat	-
	Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au întârziat factorii de alterare.	SR EN 196/3/2009	-	Două determinări pe siloz sus și jos
Agregate	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovisionat	-
	Parte levigabilă	STAS 4606-80	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Humus	STAS 4606-80	La schimbarea sursei	-
	Corpuri străine, argilă în bucăți, argilă aderentă, conținut de carburanți, mică	STAS 4606-80	-	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulozitatea sorturilor	SR EN 933/1/2012	O probă la maxim 500 mc pentru fiecare sort și sursă	O determinare pe lot de 100 mc



Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
	Echivalentul de nisip	SR EN 1097/2/2010	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 50 mc
	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles	SR EN 1097/2 2010	O determinare la maxim 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-
Piatră brută pentru	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
Pereuri și zidării de piatră	Rezistența la compresiune a rocii pe epruvete în stare uscată	SR EN 1926/2007	-	O încercare pe lot de 100 mc
	Rezistența la îngheț-dezghet	SR EN 12371/2010	-	O încercare pe lot de 100 mc
Bolovani pentru pereuri și zidării	Examinarea abaterilor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la sfărâmare prin compresiune	SR EN 1097/2/2010	-	O încercare pe lot de 100 mc
	Rezistența la uzura cu mașina Deval	SR EN 1097/1/2011	-	O încercare pe lot de 100 mc
Apă	Analiza chimică	SR EN 1008/2003	Pentru apa potabilă nu este cazul. Pentru apa care nu provine din rețeaua publică de apă potabilă, o analiză pentru fiecare sursă.	Ori de câte ori se schimbă sursa sau când apar condiții de poluare
Oțel beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare cantitate aprovizionată	-
Material drenant	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare cantitate aprovizionată	-
	Echivalentul de nisip	SR EN 1097/2/2010	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 100 mc
	Granulometrie	SR EN 933/1/2012	O probă pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 100 mc
Tuburi PVC sau PE pentru	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-



Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
drenuri	Suprafața activă	-	Trei determinări pe fiecare lot aprovizionat	-
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
Tuburi din beton pentru Canalizare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni (diametre și grosimi) ecarturi	STAS 818-80	Determinări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 100 ml și pentru fiecare sursă	O serie de determinări pe fiecare lot de 100 ml
	Examinarea vizuală a suprafețelor interioare	STAS 818-80		
Borduri de trotuare din beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni	SR EN 1340/2004	Încercări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 500 ml	O încercare pe fiecare lot de 500 mc
	Rezistența încovoiere	SR EN 1340/2004	Idem	Idem

3. MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR

3.1. Pichetarea lucrărilor

3.1.1. Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei și limitele fundațiilor sau a amprizelor lucrărilor, în funcție de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum și de implementarea unor repere de nivelment în imediata apropiere a lucrărilor.

3.1.2. Pichetarea se face de către Antreprenor pe baza planurilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se aprobă de către Inginer consemnându-se în registrul de șantier.

3.2. Execuția săpăturilor

3.2.1. Săpăturile pentru fundații vor fi efectuate conform desenelor de execuție care vor fi vizate "Bun pentru execuție". Ele vor fi duse până la cota stabilită de Inginer în timpul execuției lucrărilor.

3.2.2. Săpăturile pentru șanțuri și rigole vor fi executate cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului din planșele cu detalii de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzelor) precum și a amplasamentului acestora față de axul drumului sau de muchia taluzelor în cazul șanțurilor de gardă.

3.2.3. Săpăturile pentru drenuri și canalizări vor fi executate cu respectarea strictă a lățimii tranșeei, a înclinării taluzelor, a cotei și pantei precizate în planșele de execuție.

3.2.4. Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuismențe acestea cad în sarcina antreprenorului în limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.



3.2.5. Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat și pus în depozitul stabilit de Inginer la o distanță, care nu va putea depăși 1 km decât în cazul unor prevederi în acest sens în caietul de prescripții speciale.

3.2.6. În cazul canalizărilor, dacă este nevoie de sprijiniri, antreprenorul le va executa pentru a evita ebulmențele și a asigura securitatea personalului realizând susțineri joantive sau cu interspații, în funcție de natura terenurilor, care însă nu pot depăși dublul lățimii medii a elementelor de susținere.

3.2.7. Pământul pentru umplerea tranșeelor va fi curățat de pietre a căror dimensiune depășește 15 cm.

Aceste umpluturi vor fi metodic compactate, grosimea maximă a fiecărui strat elementar nu va depăși după tasare 20 cm. Densitatea uscată a rambleului va trebui să atingă 95 % din densitatea optimă uscată, Proctor Normal.

3.3. Amenajarea șanțurilor, rigolelor și casieri

3.3.1. Dimensiunile și forma șanțurilor și rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate în proiectul de execuție, stabilite de la caz la caz în funcție de relief, debit și viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație, pentru evitarea accidentelor, și ele trebuie respectate întocmai de către Antreprenor.

3.3.2. Extrem de important este să se respecte cotele și pantele proiectate.

Panta longitudinală minimă va fi :

- 0,25 % în teren natural
- 0,1 % în cazul șanțurilor și rigolelor pereate.

3.3.3. Protejarea șanțurilor și rigolelor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului.

3.3.4. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole neprotejate sunt date în tabelul 11.

Tabel 11

Denumirea principalelor tipuri de pământuri	Panta maximă admisă %
Pământuri coezive cu compresibilitate mare	0,5
Pământuri coezive cu compresibilitate redusă:	
- nisipuri prăfoase și argiloase	1
- nisipuri argiloase nisipoase	2
- argile prăfoase și nisipoase	3
Pământuri necozive grosiere:	
- pietriș (2-20 mm)	3
- bolovăniș (20-200 mm)	4
- blocuri (peste 200 mm)	5
Pământuri necozive de granulație mijlocie și fină:	
- nisip făinos și fin (0,05...0,25 mm)	0,5
- nisip mijlociu mare (0,25...2,00 mm)	1
- nisip cu pietriș	2

3.3.5. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt date în tabelul 12.

Tabel 12

Tipul protejării șanțului rigolei sau casierului	Panta maximă admisă %
Pereu uscat din piatră brută negelivă rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de max. 5 cm grosime, betonul fiind :	
- clasa C 6/7,5	10
- clasa C 8/10	12
Pereu zidit din piatră brută negelivă cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa C 8/10 pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze înalte din pereu zidit din piatră brută cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzătoare la piciorul taluzului	67



82

Pe porțiunile în care șanțurile sau rigolele au pante mai mari decât cele indicate în tabelul 12, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

3.3.6. Rigolele de acostament sunt obligatorii în următoarele situații :

- la ramblee cu înălțimea 3...5,00 m în cazul curbelor convertite și supraînălțate
- la ramblee peste 5,00 m

Descărcarea apelor din rigole de acostament se face prin cascări amenajate pe taluze.

3.3.7. Șanțurile de gardă se recomandă să fie pereate, indiferent de pantă.

3.3.8. Amplasarea șanțurilor de gardă se va face la distanța minimă, de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar când este la piciorul rambleului la distanța minimă de 1,50-2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambleului și șanțul de gardă va avea pante de 2 % spre șanț.

3.3.9. Antreprenorul va executa lucrarea în soluția în care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea de pe teren privind natura pământului și panta de scurgere, situația va fi semnalată Inginerului lucrării care va decide o eventuală modificare a soluției de protejare a șanțurilor și rigolelor de scurgere prin dispoziții de șantier.

4. ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE

4.1. Controlul de calitate și recepția lucrărilor

Independent de încercările preliminare de informare și încercărilor de rețetă privind calitatea materialelor elementare care intervin în constituția lucrărilor și fac obiectul art. 8 al prezentului fascicul se va proceda la :

A. Încercări preliminare de informare

Aceste încercări care cuprind studii de compoziție a betoanelor precum și încercări de studii, sunt efectuate înaintea începerii fabricării betoanelor.

B. Încercări de control de calitate

Încercările de control de calitate sunt efectuate în cursul lucrărilor în condițiile de frecvență specificate în tabelul 13.

C. Încercări de control de recepție

Încercările de control de recepție sunt efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepției provizorii a lucrării, în condițiile precizate în tabelul 13.

Tabel 13

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categoria de control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane > C 8/10	- Studiul compoziției - Încercări la compresiune - Încercări la întindere	• • •	• • •	• • •	-Pentru betoane de clasa > C 8/10 -Pe părți de lucru
Borduri de trotuar	-Amplasament -Realizarea corectă a fundației -Respectarea cotelor	•	• • •	• • •	-La fiecare lucrare

A : Încercări preliminare de informare

B : Încercări de control de calitate



C : Încercări de control de recepție

5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările privind scurgerea și evacuarea apelor de suprafață vor fi supuse de regulă unei recepții preliminare și unei recepții finale, iar acolo unde sunt lucrări ascunse, care necesită să fie controlate și recepționate, înainte de a se trece la faza următoare de lucru cum sunt lucrările de drenaj, canalizare, ș.a. acestea vor fi supuse și recepției pe fază de execuție.

5.1. Recepția pe faze

5.1.1. În cadrul recepției pe fază (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și de prezentul caiet de sarcini.

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

5.1.3. Recepția pe fază se efectuează de către Inginerul lucrării și antreprenor, documentul se încheie ca urmare a recepției și poartă ambele semnături.

5.1.4. Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării :

- trasarea;
- execuția săpăturilor la cote;
- executarea cofrajului;
- montarea armăturii.

5.2. Recepția la terminarea lucrărilor

5.2.1. La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a proiectului de execuție;
- dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora;
- condiții tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control (client, inginer, etc.).

5.2.2. În urma acestei recepții se încheie **Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor** și în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

5.2. Recepția finală

La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcționat bine și dacă au fost bine întreținute.

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. Peia Daniel





SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

84

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

CAPITOLUL 8

MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD



1.1. GENERALITĂȚI

1.1.1. Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale

1.1.1.1. Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în opera, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

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

1.1.1.3. Sunt definite cerințele specifice, exprimate în conformitate cu cerințele generale cuprinse în normele europene care au stat la baza acestui normativ.

1.1.1.4. Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în component sistemului rutier.

1.1.1.5. Mixtura pentru uzura căii pe pod va avea aceleași performanțe cu cea din cale curentă.

1.1.1.6. Pe lângă mixturile enumerate în continuare, în alcătuirea sistemului rutier se pot utiliza și alte tipuri de mixturi în condițiile în care au ca referențial un standard european, un acord tehnic european, sau un document de evaluare și certificare a caracteristicilor conform reglementărilor în vigoare, și au caracteristici fizico-mecanice care se încadrează în prevederile din prezentul normativ.

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

1.1.1.8. În aceasta etapă, în vederea asigurării îndeplinirii caracteristicilor fundamentale enunțate, au fost introduse și condiții empirice conform SR EN 13108 - 1.

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

1.1.1.10. Mixtura asfaltică utilizată la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest normativ și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic.

1.1.1.11. Enunțurile din tabelele 1, 2 și 3 reprezintă nivelul minim de cerințe.

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

1.1.1.13. La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene :

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

1.1.2. Definiții și terminologie

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

1.1.2.2. Mixturile asfaltice prezentate în acest normativ se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

1.1.2.3. Îmbrăcămintele bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

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

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

1.1.2.5. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența sistemelor rutiere la drumuri, peste care



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

85

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

se aplică îmbrăcămintele bituminoase.

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

1.1.2.7. La execuția stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice performante care să confere rezistența și durabilitatea necesară îmbrăcămintei, 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 normativ.

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

- **BA** - beton asfaltic conform SR EN 13108 - 1;
- **MAS** - mixturi asfaltice stabilizate de tip "stone mastic asphalt" SMA conform SR EN 13108-5, cu

schelet mineral robust stabilizat cu mastic;

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

- **BAR** - betoane asfaltice ruгоase.

1.1.2.9. Acestea se notează conform tabelului 1, în funcție de caracteristicile curbei granulometrice, dimensiunea maximă a granulelor agregatului și clasa tehnică a drumului.

Tabelul 1 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de uzură Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS 12,5, MAS 16
		Beton asfaltic rugos: BAR 16
		Mixtură asfaltică poroasă: MAP 16
2	III	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS 12,5, MAS 16
		Beton asfaltic rugos: BAR 16
		Beton asfaltic: BA16
		Mixtură asfaltică poroasă: MAP 16
3	IV	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS 12,5, MAS 16
		Beton asfaltic rugos: BAR 16
		Beton asfaltic: BA12,5, BA16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat: BAPC16
4	V	Beton asfaltic: BA 12,5, BA 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat: BAPC 16

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

1.1.2.11. Pentru execuția stratului de legătură, prezentul normativ prevede betoane asfaltice deschise de tip **BAD** conform SR EN 13108 - 1. Acestea se notează conform tabelului 2 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului și clasa tehnică a drumului.

Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de legătură Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Beton asfaltic deschis: BAD 20
2	III, IV	Beton asfaltic deschis: BAD 20
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: BADPC 20
	V	Beton asfaltic deschis: BAD 20
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: BADPC 20
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat: BADPS 20



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

86

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

- 1.1.2.12. 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 normativ.
- 1.1.2.13. Pentru stratul de bază, prezentul normativ prevede betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB conform SR EN 13108 - 1.
- 1.1.2.14. Acestea se utilizează și se notează conform tabelului 3 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului și clasa tehnică a drumului.

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de bază Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Anrobat bituminos cu criblură: AB 31,5
2	III, IV	Anrobat bituminos cu criblură: AB 31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat: ABPC 31,5
3	V	Anrobat bituminos cu criblură: AB 31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat: ABPC 31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș sortat: ABPS 31,5

- 1.1.2.15. Îmbrăcămiștile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe:
- straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform prezentului normativ;
 - 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;
 - îmbrăcămiștile bituminoase existente, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
 - strat de fundație din balast amestec optimal, pentru drumuri de clasă tehnică V;
 - îmbrăcămiștile din beton de ciment existente.
- 1.1.2.16. În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.
- 1.1.2.17. În cazul îmbrăcămiștilor bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămiștile din beton de ciment și pe îmbrăcămiștile bituminoase existente, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.
- 1.1.2.18. Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de STAS 6400.
- 1.1.2.19. Terminologia din prezentul normativ este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108 - 1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 și SR EN 13108 - 20.
- 1.1.2.20. Pentru aplicarea acestui normativ se utilizează definițiile corespunzătoare SR EN 13108 -1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 și SR EN 13108 - 20.

1.2. MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

1.2.1. Agregate

1.2.1.1. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform specificațiilor SR EN 13043.

1.2.1.2. Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor sunt prezentate în tabelele 4...7.



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

87

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Tabelul 4. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată		Condiții de calitate pt.cribluri sort			Metoda de încercare
			4 - 8	8 - 16 (12,5)	16 - 31,5 (20)	
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), % max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), % max.		1-10 (G_c 90/10) 10			SR EN 933 - 1
2	Coeficient de formă, % max.		25 (A_{25})			SR EN 933 - 3
3	Indice de formă, % max		25 (SI_{25})			SR EN 933 - 4
4	Conținut de impurități-corpuri străine		Nu se admit			Vizual
5	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max		1,0 ($f_{1,0}$)	0,5 ($f_{1,0}$)	0,5 ($f_{1,0}$)	SR EN 933 - 1
6	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, % max.	Clasa tehnică I-III	20 (LA_{20})			SR EN 1097 - 2
		Clasa tehnică IV-V	25 (LA_{25})			
7	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), % max.	Clasa tehnică I-III	15 ($M_{DE}15$)			SR EN 1097 - 1
		Clasa tehnică IV-V	20 ($M_{DE}20$)			
8	Sensibilitate la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), % max - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), % max		2 (F_2) 20			SR EN 1367 - 1
9	Sensibilitatea la activitatea sulfatului de magneziu, % max.		6			SR EN 1367 - 2
10	Conținut de particule total sparte, % min.(pt.cribluri provenind din roci detritice)		95 ($C_{95/1}$)			SR EN 933 - 5

Forma agrgatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de fromă, încercarea de referință fiind indicele de formă.

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

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate nisipul obținut prin concasarea pietrei	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), % max	5	SR EN 933 - 1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933 - 1
3	Conținut de impurități - corpuri străine, % max.	Nu se admit	Vizual
4	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max	10 (f_{10})	SR EN 933 - 1
6	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 - 9

Pentru un conținut de particule fine mai mic de 3%, nu este necesară efectuarea unei încercări cu albastru de metilen pentru aprecierea calității acestora.

Tabelul 6 - Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Pietriș sortat / sort			Pietriș concasat / sort			Metoda de încercare
		4-8	8-16 (12,5)	16-31,5 (20)	4-8	8-16 (12,5)	16-31,5 (20)	
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_c 90/10)			1-10 10 (G_c 90/10)			SR EN 933-1
2	Conținut de particule sparte, % min	-			90 ($C_{90/1}$)			SR EN 933-5
3	Coeficient de formă, % max	25 (A_{25})			25 (A_{25})			SR EN 933-3

**SC DROMCONS SRL**

SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743 119 867
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

88

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

4	Indice de formă, % max	25 (SI ₂₅)			25 (SI ₂₅)			SR EN 933-4
5	Conținut de impurități - corpuri străine	Nu se admit			Nu se admit			SR EN 933-7 și vizual
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max	1,0 (f _{1,0})	0,5 (f _{1,0})	0,5 (f _{1,0})	1,0 (f _{1,0})	0,5 (f _{1,0})	0,5 (f _{1,0})	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2			2			
8	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, % max	Clasa tehnică I-III			20 (LA ₂₀)			SR EN1097-2
		Clasa tehnică IV-V			25 (LA ₂₅)			
9	Rezistența la uzură, coeficient Micro-Deval, % max	Clasa tehnică I-III			15 (M _{DE} 15)			SR EN1097-1
		Clasa tehnică IV-V			20 (M _{DE} 20)			
10	Sensibilitate la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), % max	2 (F ₂)			2 (F ₂)			SR EN1367-1
11	Sensibilitatea la activitatea sulfatului de magneziu, % max.	6			6			SR EN1367-2

Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă, încercarea de referință fiind de indecele de formă.

Tabelul 7 - Nisip natural sort 0-4 mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d _{max}), %max	5	SR EN 933 - 1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933 - 1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități - corpuri străine, % max. - conținut de humus (culoarea sol.NaOH), max	Nu se admit galben	SR EN 933 - 7 și vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0 - 4 mm, % min	85	SR EN 933 - 8
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max	10 (f ₁₀)	SR EN 933 - 1
7	Calitatea particulelor fine sub 0,125 mm (valoarea de albastru), max	2	SR EN 933 - 9

*Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația $U_n = d_{60}/d_{10}$, unde:

d₆₀ - diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității;

d₁₀ - diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității.

Note :

1. Agregatele vor respecta condiția suplimentară de conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, max.5%.

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

2. Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4.

1.2.1.3. 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. Silozurile vor fi acoperite pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

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



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

89

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

1.2.1.5. Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță și, după caz, certificat de conformitate, împreună cu rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

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

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

1.2.2. Filer

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

1.2.2.2. La aprovizionare, filerul va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100 t.

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

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

1.2.3. Lianți

1.2.3.1. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591+ Anexa Națională NB și pct.

1.2.3.3. respectiv pct. 1.2.3.4.;

- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și

clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023+ Anexa Națională NB și pct. 1.2.3.4.

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

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

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

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

Nota:

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

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

1.2.3.4. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11 sau normativ NE 022.

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



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

90

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

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

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

1.2.3.8. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.

1.2.3.9. La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului, și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform pct. 1.2.3.1 (pentru bitum și bitum modificat) și pct. 1.2.3.9. (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.

1.2.4. Aditivi

1.2.4.1. În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice, la nivelul cerințelor, se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare.

1.2.4.2. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.

1.2.4.3. Conform SR EN 13108 - 1 pct.3.1.12 aditivul este " un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice".

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

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

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

1.3. PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

1.3.1. Compoziția mixturilor asfaltice

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

1.3.1.2. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 8.

Tabelul 8 - Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1	Mixtură asfaltică stabilizată - MAS	Criblură sort 4 – 8; 8 -12,5 sau 8 – 16 Nisip de concasare sort 0 – 4 Filer
2	Mixtură asfaltică poroasă - MAP	Criblură sort 4 – 8; 8 – 16 Nisip de concasare sort 0 – 2 sau 0 – 4 Filer



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

91

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

3	Beton asfaltic rugos - BAR	Cribrură sort 4 – 8 ; 8 – 16 Nisip de concasare sort 0 – 4 Filer
4	Beton asfaltic - BA	Cribrură sort 4 – 8 ; 8 – 12,5 sau 8 – 16 Nisip de concasare sort 0 – 2 sau 0 – 4 Nisip natural sort 0 - 4 Filer
5	Beton asfaltic cu pietriș concasat - BAPC	Pietriș concasat sort 4 – 8 ; 8 – 16 Nisip de concasare sort 0 - 4 Nisip natural sort 0 – 4 Filer
6	Beton asfaltic deschis cu cribrură - BAD	Cribrură sort 4 – 8 ; 8 – 16 ; 16 – 20 Nisip de concasare sort 0 – 4 Nisip natural sort 0 - 4 Filer
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat - BADPC	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16; 16-20 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
8	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat - BADPS	Pietriș sortat sort 4 – 8 ; 8 – 16 ; 16 – 20 Nisip de concasare sort 0 – 4 Nisip natural sort 0 – 4 Filer
9	Anrobat bituminos cu cribrură - AB	Cribrură sort 4 – 8 ; 8 – 16 ; 16 - 31,5 Nisip de concasare sort 0 – 4 Nisip natural sort 0 – 4 Filer
10	Anrobat bituminos cu pietriș concasat - ABPC	Pietriș concasat sort 4-8, 8-16, 16-31,5 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
11	Anrobat bituminos cu pietriș sortat - ABPS	Pietriș sortat sort 4 - 8; 8-16; 16-31,5 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0 – 4 Filer

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

- 25% pentru BA
- 50% pentru BAD, BADPC, BADPS, AB, ABPC.

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

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

- tabelului 9 pentru mixturi asfaltice tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzură, legătură și bază;
- tabelului 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

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

- tabelului 10 pentru mixturile asfaltice tip betoane asfaltice destinate straturilor de uzură și legătură, anrobatelor bituminoase pentru stratul de bază;
- tabelului 11- pentru mixturile asfaltice stabilizate;



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
 Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
 bloc 303, scara A, apartament.2
 Mobil: 0743.119.667
 Tel/Fax: 0357.437.554
 Email: office@dromcons.ro

92

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice poroase.

1.3.1.6. 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 13. În cazul în care din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 13, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

1.3.1.7. Limitele recomandate pentru conținutul de liant la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 13 și au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m. Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650/d$, unde "d" este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul Antreprenorului) a agregatelor inclusiv filer (media ponderată conform fracțiunilor de agregate utilizate la compoziție), în kg/m³ și se determină conform SR EN 1097-6.

1.3.1.8. Raportul filer - liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul normativ este conform tabelului 14, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1mm.

1.3.1.9. 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.

1.3.1.10. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării rețetei de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui normativ. Rețeta de fabricație va cuprinde:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 28 , nr. crt. 1.
- stabilirea amestecului și validarea acestuia pe baza testelor inițiale de tip (tabelul 28) .

1.3.1.11. Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute. Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat(calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%.

O nouă încercare de tip(studiu de dozaj) se realizează obligatoriu de fiecare dată când apare măcar una din situațiile următoare: schimbarea sursei de bitum sau a tipului de bitum, schimbarea sursei de agregate, schimbarea tipului mineralogic al filerului, schimbarea aditivilor.

1.3.1.12. Validarea în producție a mixturii asfaltice se va face, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea caracteristicilor acesteia conform tabelului 28, nr. crt. 2.

Tabel 9 - Limitela procentelor de agregate și filer

Fracțiuni de agregate Naturale din amestecul total	Strat de uzură				Strat de legătură			Strat de bază
	BA12,5	BA16	BAR16	BAPC16	BAD 20	BADPC 20	BADPS 20	AB31,5 ABPC31,5 ABPS31,5
Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1mm, %	7 -14	8 -13	8- 11	8- 13	4 - 9	4 - 9	4 - 9	3 - 12
Filer și nisip fracțiunea (0,1...4) mm, %	Diferența până la 100							
Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	34-48	34-58	47-61	-	55-72	-	-	-
Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8 mm, %	-	-	-	15-34	-	39-58	-	-
pietriș sortat cu Dimensiunea peste 8 mm, %	-	-	-	-	-	-	39-58	-
Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	-	-	-	-	-	-	-	37 - 66



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

93

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Tabel 10. Zona granulometrică a amestecurilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Mărimea ochiului sitei, conf. SR EN 933-2, mm	BA 12,5	BA 16; BAPC 16	BAR 16	BAD 20 BADPC 20 BADPS 20	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
	treceți %				
31,5	-	-	-	100	90 – 100
20	-	-	-	90 - 100	80 - 99
16	100	90 – 100	90 – 100	73 – 90	74 – 97
12,5	90 – 100	80 - 95	78 – 92	56 – 74	-
8	70 – 85	66 – 85	61 – 74	40 – 60	52 – 85
4	52 – 66	42 – 66	39 – 53	28 – 45	37 – 66
2	35 – 50	30 – 50	27 – 40	20 – 35	22 – 50
1	24 – 38	22 – 42	21 – 31	14 – 30	14 – 39
0,125	8 - 16	8 - 15	8 - 11	5 - 10	3 – 12
0,063	5-10	7-10	7-9	2-5	2-7

Tabel 11 - Caracteristici granulometrice ale amestecurilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 12,5	MAS 16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	8 - 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, %	60 - 73	63 - 75
2.	Granulometrie,		
	Mărimea ochiului	treceți, %	
	16	100	90 100
	12,5	90 – 100	-
	8	50 – 70	44 – 59
	4	27 – 40	25 – 37
	2	20 – 28	17 – 25
	1	16 – 22	16 – 22
	0,125	9 – 14	10 – 14
	0,063	8 – 12	9 – 12

Tabel 12. Zona granulometrică a amestecurilor asfaltice poroase MAP 16

Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceți, %
20	100
16	90 – 100
2	5 – 25
0,063	2 – 10

Tabel 13. Conținut recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul amestecului asfaltic	Conținut de liant % în amestec
Uzură (rulare)	MAS 12,5	6,0
	MAS 16	5,9
	BAR 16	5,7
	BA 12,5	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4
Legătură (binder)	BAD 20	4,2
	BADPC 20	
	BADPS 20	
Bază	AB 31,5	4,0
	ABPCC 31,5	
	ABPS 31,5	

**SC DROMCONS SRL**

SC Dromcons SRL
 Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
 bloc 303, scara A, apartament.2
 Mobil: 0743.119.667
 Tel/Fax: 0357.437.554
 Email: office@dromcons.ro

94

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Tabelul 14 – Raportul filer-liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport liant - filer	
Uzură (rulare)	Betoane asfaltice ruгоase	1,4 – 1,9	
	Betoane asfaltice	BA 12,5	1,1 – 2,3
		BA 16	1,4 – 2,3
	Beton asfaltic cu pietriș concasat	1,3 – 1,8	
	Mixtură asfaltică stabilizată	MAS 12,5	1,3 – 2,2
		MAS 16	1,7 – 2,4
Mixtură asfaltică poroasă	1,0 – 3,8		
Legătură (binder)	Betoane asfaltice deschise	BAD 20	1,00 – 2,1
		BADPC 20	
		BADPS 20	
Bază	Anrobat bituminos	0,8 – 3,0	

1.3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

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

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

1.3.2.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 15, 16, 17 și 18.

1.3.2.4. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 15.

1.3.2.5. Absorbția de apă se va efectua conform metodei din anexa B la acest normativ.

Tabelul 15 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
	Stabilitate la 60°C, KN	Indice de curgere, mm	Raport S/I, minim KN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
BA 12,5, BA16, BAPC 16	6,5- 13	1,5 – 4,0	1,6	1,5 – 5	60 – 90
BAR 16	8,5 – 15	1,5 – 4,0	2,1	2 – 6	60 – 90
MAP 16	8,5 – 15	1,5 – 4,0	2,1	-	min. 70
BAD 20, BADPC 20, BADPS 20	5,0 - 13	1,5 – 4,0	1,2	1,5 – 6	60 – 90
AB 31,5, ABPC 31,5, ABPS 31,5	6,5 - 13	1,5 – 4,0	1,6	1,5 – 6,0	60 – 90

1.3.2.6. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 16, 17, 18, 19 și 20.

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

- **Rezistența la deformații permanente** (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la orniere) 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 orniere pe epruvete confecționate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

95

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanța tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

- **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 16 – 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 cilindri confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % maxim	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 1,0	30 000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1.	Rezistența la deformații permanente, 60°C (ornieraj) - viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri - adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei	0,3 5	0,5 7

Tabelul 17 – Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

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

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

Nr. Crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură/clasă tehnică drum	
		I - II	III - IV
1.	Caracteristici pe cilindri confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 120 rotații, % maxim	7,5	8,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 2	30 000 3
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	6000	5600
1.4.	Rezistența la oboseală , proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală , epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	100	150

Notă: Valorile modulelor de rigiditate determinați în laborator, prevăzuți în tabelele 16, 17 și 18, sunt stabiliți ca nivel de performanță minimală pentru mixturile analizate și nu sunt identici cu valorile modulelor de elasticitate dinamică utilizați la dimensionarea sistemelor rutiere conform Normativului PD 177 "Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)".



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

96

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

1.3.2.7. Caracteristicile specifice ale mixturilor stabilizate se vor raporta la limitele din tabelele 16 și 19.

1.3.2.8. 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.

Tabel 19 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. Crt.	Caracteristică	MAS 12,5 MAS 16
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

1.3.2.9. Caracteristicile specifice ale mixturilor poroase se vor raporta la limitele din tabele 15 și 20.

Tabel 20 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. Crt.	Caracteristică	MAP 16
1.	Volum de goluri la 80 rotații, %, min.	14 – 20
2.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min	12 – 20
3.	Pierdere de material, SR EN 12697-17 %, max	30

1.3.3. Caracteristicile straturilor gata executate

1.3.3.1. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

1.3.4. Gradul de compactare și absorbția de apă

1.3.4.1. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică.

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

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

1.3.4.2. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate, la minim 7 zile după așternere.

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

1.3.4.4. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul normativ, vor fi conforme cu valorile din tabelul 21.



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

97

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Tabelul 21 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. Crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă*, % vol.	Grad de compactare, % min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată : MAS 12,5; MAS 16	2 – 6	97
2.	Beton asfaltic rugos BAR 16	3 – 6	97
3.	Mixtură asfaltică poroasă MAP 16	-	97
4.	Beton asfaltic BA 12,5; BA 16, BAPC 16	2 – 5	97
5.	Beton asfaltic deschis BAD 20; BADPC 20; BADPS 20	3 – 8	96
6.	Anrobat bituminos AB 31.5, ABPC 31.5; ABPS 31.5;	2 – 8	96

1.3.5. Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

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

1.3.5.2. Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la orniere și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60° C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 16.

1.3.6. Elemente geometrice

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

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

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului vompactat, cm, min.: - strat de uzură • cu granule de maxim 12.5 mm • cu granule de minim 16 mm - strat de legătură • cu granule de maxim 20 mm - strat de bază	4,0 5,0 8,0	- 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 de acoperiș conf. STAS 863 pantă unică	± 5,00 mm/m față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - Declivitate, % maxim - autostrăzi - drumuri naționale	≤ 5% ≤ 7%	± 5,00 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul beneficiarului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației.

1.3.7. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

1.3.7.1. Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 23.

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

1.3.7.3. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru:

- Strat de uzură (rulare) – cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și înaintea recepției finale;
- Strat de legătură și strat de bază – înainte de așternerea stratului următor (superior).

**SC DROMCONS SRL**

SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Tabelul 23 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate		Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Planeitate în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I – II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de mazim
2.	Planeitate în profil longitudinal, sub dreptarul de 3,0 m Denivelări admisibile, mm - drumuri de clasă tehnică I – II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036 - 7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	Echipamente electronice omologate sau metoda șablonului
4.	Rugozitatea suprafeței			
4.1.	Aderența suprafeței. Încercarea cu pendul (SRT) – unități PTV - drumuri de clasă tehnică I – II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - V		≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	SR EN 13036 - 4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, adâncime textură, mm: • drumuri de clasă tehnică I – II • drumuri de clasă tehnică III • drumuri de clasă tehnică IV –V		$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	SR EN 13036 - 1
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		$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	SR EN ISO 13473 – 1 Reglementări tehnice în vigoare, cu aparatul de măsură Grip Tester.
5	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

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

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

NOTA 3. Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT cât și adâncimea medie a macrotexturii.

1.3.7.4. Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

1.4. Prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice

1.4.1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

1.4.1.1. 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 fillerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

99

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

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 capabilității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate prevăzute de Regulamentul UE 305/2011, se face cu respectarea tuturor standardelor și reglementărilor naționale și europene impuse. Se recomandă efectuarea inspecției ehnice a instalației de producere a mixturii asfaltice la cald de către un organism de inspecție de terță parte, organism acreditat conform normelor în vigoare.

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

1.4.1.2. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 24 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare. În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Tabel 24 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			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 – 175

1.4.1.3. 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 25.

1.4.1.4. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 24, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

1.4.1.5. 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.

1.4.1.6. Durata de amestecare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fierului liantului bituminos.

1.4.1.7. 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.

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

1.4.2. Lucrări pregătitoare

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

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

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

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

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



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

100

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

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

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

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

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

1.4.2.2. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

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

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

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

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

1.4.3. Așternerea mixturii asfaltice

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

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

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

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

1.4.3.5. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii 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 pct. 1.4.3.13.

1.4.3.6. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 25. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

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

1.4.3.7. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr.25.

Tabelul 25 – Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii Asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C	
		început	sfârșit
Bitum rutier neparafinos, tip: 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri, clasa:			



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

101

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

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

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

1.4.3.10. 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.

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

1.4.3.12. 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, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

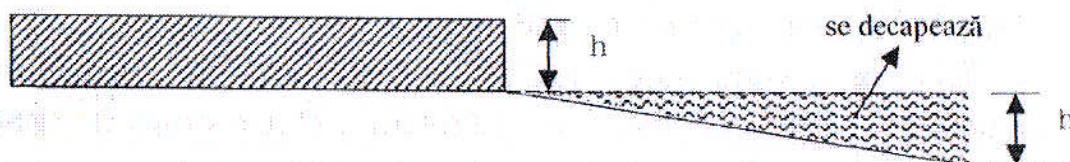
În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

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

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



Racordarea în profil longitudinal a stratului nou cu stratul existent



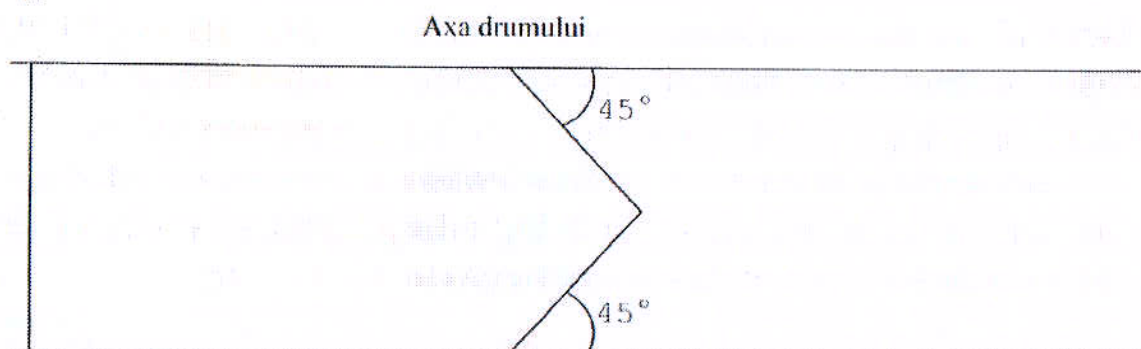
SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

102

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile



Marginea părții carosabile
Racordarea în plan a stratului nou cu stratul existent (unghi de 45°)

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

1.4.3.15. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), 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.

1.4.4. Compactarea mixturii asfaltice

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

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 21.

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

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

1.4.4.3. Etalonarea atelierului de compactare și de lucru, va fi efectuată sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care va efectua, în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare pentru stabilirea condițiilor de realizare a stratului executat în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

1.4.4.4. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 21.

1.4.4.5. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 26.

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

Tabelul 26 – Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri

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



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

103

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Strat de bază	12	4	14
----------------------	-----------	----------	-----------

1.4.4.6. 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 stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactatorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

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

1.5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

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

1.5.1. Controlul calității materialelor

1.5.1.1. Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului normativ.

1.5.2. Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

1.5.2.1. 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.*

1.5.2.2. 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.*

1.5.2.3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respective;*

- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;*

- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*

- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic.*

1.5.2.4. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice prestabilită, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de șantier:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului - aceasta trebuie să se încadreze în limitele de toleranță admise, față de compoziția prestabilită (rețetă): *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*

- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*

- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: *zilnic.*

1.5.2.5. Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize de laborator efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: *1 probă / 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, astfel:*

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studii preliminar de laborator;

- caracteristici fizico-mecanice trebuie să se încadreze în limitele din prezentul normative.

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 19 și 20 în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință



SC DROMEONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

104

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

prestabilit (rețeta) se vor încadra în valorile limită din tabelul 27, cu încadrarea în limitele caracteristicilor fizico-mecanice prevăzute în prezentul caiet de sarcini și verificate pentru stabilirea dozajului otim.

Tabelul 27 - Abateri față de compoziție

Abateri admise față de rețetă, %, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de, mm	31,5	± 5
	20	± 5
	16	± 5
	12,5	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 4
	1	± 3
	0,125	± 1,5
0,063	± 1,0	
Bitum	± 0,2	

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

Tabelul 28 - Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. Crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristic verificare și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validare în laborator)	Conform tabel 15	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		Conform tabel 16	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
		Conform tabel 17 și 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.
		Conform tabel 19	Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 20	Mixturile asfaltice poroase MAP indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări inițiale de tip (validare 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.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 t mixtură asfaltică în cazul stațiilor cu productivitate < 80 t/h - frecvența cel puțin 1 probă/zi, în cazul stațiilor cu productivitate ≥ 80 t/h	Compoziția mixturii conf. pct. 1.5.2.4. și pct. 1.5.2.5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pt. stratul de uzură, de legătură și de bază
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

105

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

		Conform tabel 19 Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15 si volum de goluri pe cilindri Marshall - tabel 20	Mixturi asfaltice stabilizate Mixturi asfaltice poroase MAP
4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pt.fiecare 20 000 m ² executați; - min. 1/lucrare, încazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10000 m ²	Conform tabel 21	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură si de bază .
5	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați , - min. 1 / lucrare, in cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m2	Conform tabel 16 pentru rata de orneraj si/sau adancime fâgaș , cu respectarea pct. 1.3.4.4 si pct. 1.3.5.1	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II si III, IV.
6.	Verificarea modului de rigiditate - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați , - min. 1 / lucrare, in cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m2	Conform tabel 18	Strat de bază
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabel 22	Toate straturile executate
8.	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabel 23	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare in situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența : 1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei	

1.5.3. Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

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

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

Epruvetele se prelevează in prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului si al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, incheindu-se un proces verbal in care se va nota - informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată in laborator, conform SR EN 12697-29 se va trece in raportul de incercare.

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

1.5.3.2. Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

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



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

106

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 21.

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

1.5.4. Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, se face conform STAS 6400 și constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;

- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, Tabel 21 și conform Tabel 22.

- 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 stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată stratul se reface conform proiectului.

1.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

1.6.1. Recepția pe faze determinante

1.6.1.1. Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătura și de bază se vor 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 volumul 4 din 1996.

1.6.2. Recepția la terminarea lucrărilor

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

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 -22;
 - Grosimea;
 - Lățimea părții carosabile;
 - Profil transversal și longitudinal.
- Planeitatea suprafeței de rulare – tabel 23;
- Rugozitate – tabel 23;
- Capacitate portantă;
- Rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate – conform tabel 28.

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

1.6.3. Recepția finală

1.6.3.1. Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale se vor prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la Recepția la Terminarea Lucrărilor.

1.6.3.2. Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 cu modificările și



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

107

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Acte normative

- Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 - 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.
- Ordinul MT nr.43/1998 - Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național.
- Ordinul MT nr.45/1998 - Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor.
- Ordinul MT nr.46/1998 - Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.
- NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.
- Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.
- Ordinul MI nr.775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

2. Reglementări tehnice

- AND 605 - Normativ mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă

3. Standarde

- SR EN 933-1 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică.
- SR EN 933-2 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor
- SR EN 933-4 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de forma
- SR EN 933-5 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele grosiere.
- SR EN 933-7 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
- SR EN 933-8 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
- SR EN 933-9 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Aprecierea fineții. Încercare cu albastru de metilen.
- SR EN 1097-1 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1; Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

108

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

- SR EN 1097-2 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare - Los Angeles.
- SR EN 1097-6 – 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 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet
- SR EN 1367-2 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Încercarea cu sulfat de magneziu
- SR EN 12591 – Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
- SR EN 12593 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
- SR EN 1426 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac.
- SR EN 1427 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă
- SR EN 12607-1 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT.
- SR EN 12607-2 – Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT.
- SR EN 12697-1 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.
- SR EN 12697-2 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității.
- SR EN 12697-4 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloană de fracționare.
- SR EN 12697-5 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime.
- SR EN 12697-6 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.
- SR EN 12697-8 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.
- SR EN 12697-11 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
- SR EN 12697-12 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.
- SR EN 12697-17 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă.
- SR EN 12697-18 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
- SR EN 12697-19 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 19: Permeabilitatea epruvetelor.
- SR EN 12697-22 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.
- SR EN 12697-23 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

109

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

- SR EN 12697-24 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase.
- SR EN 12697-25 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.
- SR EN 12697-26 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.
- SR EN 12697-27 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
- SR EN 12697-28 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.
- SR EN 12697-28 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice.
- SR EN 12697-30 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
- SR EN 12697-31 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
- SR EN 12697-33 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă.
- SR EN 12697-34 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall.
- SR EN 12697-35 – Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Malaxare în laborator.
- SR EN 13108-1 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice.
- SR EN 13108-5 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.
- SR EN 13108-7 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Mixtură asfaltică poroasă.
- SR EN 13108-20 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
- SR EN 13108-21 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
- SR EN 13036-1 – 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 – 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 – Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcămintelor rutiere: încercarea cu dreptar.
- SR EN 13043 – Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
- SR EN 13808 – Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
- SR EN 14023 – Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile bitumurilor



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
bloc 303, scara A, apartament.2
Mobil: 0743.119.667
Tel/Fax: 0357.437.554
Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

SR 61
SR 179
SR 1120

modificate cu polimeri.
- Bitum. Determinarea ductilității.
- Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
- Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și îmbrăcăminți bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.

SR 4032-1
SR 8877 – 1

- Lucrări de drumuri. Terminologie.
- Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice.
Condiții de calitate

SR 8877 – 2

- Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo -vâscozității Engler a emulsiilor bituminoase.

SR 10969

- Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică.

STAS 539
STAS 863

- Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.

STAS 1338/1

- Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.

STAS 1339-79

- Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminți bituminoase executate la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor și confecționarea epruvetelor.

STAS 1598/1-89

- Lucrări de drumuri. Dimensionarea sistemelor rutiere. Principii fundamentale.

STAS 1598/2-89

- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminților la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.

STAS 2900 – 89
STAS 6400

- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminților la ranforsarea sistemelor rutiere existente. Prescripții generale de proiectare și de execuție.

STAS 10473/1

- Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.

- Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.

- Lucrări de drumuri. Stratouri din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate.

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. Peia Daniela



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
 Punct de lucru: Arad, str. Magheru,
 bloc 303, scara A, apartament.2
 Mobil: 0743.119.667
 Tel/Fax: 0357.437.554
 Email: office@dromcons.ro

proiectare drumuri • proiectare poduri • consultanță tehnică în construcții • proiectare instalații • proiectare construcții civile

CAPITOLUL 9

PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII – DRUMURI

PR. NR.: 1/3/2016
INVESTIȚIA: EXTINDERE STRADA FERMEI-OROD, Tronson III, IV, V
BENEFICIAR: COMUNA VLADIMIRESCU
SPECIALITATEA: DRUMURI

în calitate de beneficiar-reprezentat:
 prin.....
 în calitate de proiectant-reprezentat:
 prin.....
 în calitate de executant-reprezentat:
 prin.....

În conformitate cu Legea nr. 10/1995, H.G. nr. 261/94, H.G. 272/94, H.G. 273/94 și normativele în vigoare, stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor de construcții:

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise	Documentul scris care se încheie: PV - pr.verbal PVRC - pr.verbal de recepție calitativă PVT - pr.verbal de trasare CRM -caiet evidență pt. recepția materialelor	Cine întocmește și semnează I-Inspecția în Construcții B-beneficiar E-executant P-proiectant	Nr. și data actului încheiat
0	1	2	3	4
I. LA-PRELUARE AMPLASAMENT				
1.1.	Predarea-primirea amplasamentului și a bomelor de reper	PV	B,E,P	
1.2.	Trasarea pe teren a obiectului	PVT	B,E	
0	1	2	3	4
II. PREGĂTIRE TEREN DE FUNDARE				
2.1.	Verificarea cotei de fundare la drum	PVRC	B,E	
2.2	Verificare cota săpătură podețe	PVRC	B,E	
2.3	Recepția naturii terenului de fundare	PVRC	B,E	
2.4	Recepția patului drumului	PV	B,E	
2.5	Verificarea stratului de umplură	PV	B,E,P	
2.6	Verificarea stratului de formă din balast	PV	B,E,P	
2.7	Verificarea stratului de fundație din balast	PV	B,E,P	
2.8	Verificarea stratului din balast la podețe	PV	B,E	
2.9	Verificare montare podețe	PV	B,E	
2.10	Verificarea înaintea turnării betonului la podețe	PV	B,E	
2.11	Verificare turnare beton la podețe	PV	B,E	
2.12	Verificarea stratului de fundație din piatră spartă	PV	B,E,P	
2.13	Recepție la terminarea lucrărilor la podețe	PV	B,E	
2.14	Recepția stratului de fundație. Fază determinantă înaintea realizării înbrăcăminții.	PV	B,E,P,I	
III. EXECUȚIA ÎMBRĂCĂMINȚII				
3.1.	Recepția la terminarea lucrărilor	PVR	B,E,P,I	

BENEFICIAR:

**PROIECTANT
 ȘEF PROIECT:**
 Dpl. ing. Prahoveanu Adrian

EXECUTANT:

NOTĂ:

1. Coloana 4 se completează la data încheierii actului prevăzut în col.2.
2. Executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 10 zile înaintea datei la care urmează a se face verificarea.
3. La recepția obiectului, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la cartea construcției.

