

R E P U B L I C A M O L D O V A

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I

D.02.25

C O N S T R U C Ț I I H I D R O T E H N I C E , R U T I E R E Ș I S P E C I A L E

CP D.02.25:2021

Drumuri și poduri

Mixturi asfaltice executate la cald

**Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în
operă a mixturilor asfaltice**

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL ECONOMIEI ȘI INFRASTRUCTURII

CHIȘINĂU 2021

Drumuri și poduri**Mixturi asfaltice executate la cald****Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a
mixturilor asfaltice**

Cuvinte cheie: mixturi asfaltice, beton asfaltic, notarea mixturilor asfaltice, îmbrăcăminți bituminoase, strat de bază, pietriș concasat, pietriș sortat, nisip de concasa, categorii tehnice ale drumurilor, aditivi

Preambul

- 1 ELABORAT de către: Ministerul Economiei și Infrastructurii.
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C D(01-04) „Drumuri și poduri”, procesul-verbal nr. 1 din 23.03.2021.
- 3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului Economiei și Infrastructurii nr. 37 din 23.03.2021 (Publicat în: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 82-85 din 26.03.2021), cu aplicare din data publicării.
- 4 ELABORAT PENTRU PRIMA DATĂ.

Introducere

Prevederile prezentului Cod practic în construcții stabilesc condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare a acestora, controlul calității materialelor componente, prepararea, transportul, punerea în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi, cu respectarea cerințelor fundamentale aplicabile construcțiilor prevăzute la art. 6 din Legea nr.721/1996 privind calitatea în construcții.

Prezentul Cod practic reprezintă adaptarea reglementării tehnice române AND 605 – 2016 „Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice”.

În acest Cod practic sunt definite cerințele specifice, exprimate în conformitate cu cerințele generale cuprinse în normele europene care au stat la baza acestui normativ. Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurii rutiere.

Pe lângă mixturile enumerate în prezentul Cod, în alcătuirea structurii rutiere se pot utiliza și alte tipuri de mixturi cu respectarea condițiilor legale privind introducerea pe piață și respectarea reglementărilor aplicabile, în funcție de utilizarea preconizată.

Modul principal de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este cel empiric, conform prevederilor SM SR EN 13108-1:2010 „Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice”, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în normativ.

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.

Cuprins

Pag.

Introducere.....	III
1 Domeniu de aplicare	1
2 Referințe normative.....	1
3 Termeni și definiții	5
4 Dispoziții generale.....	6
5 Materiale. Condiții tehnice	9
5.1 Agregate	9
5.2 Filer.....	11
5.3 Lianți	11
5.4 Aditivi	13
6 Proiectarea mixturilor asfaltice. Condiții tehnice	13
6.1 Compoziția mixturilor asfaltice.....	13
6.2 Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice	17
6.3 Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice	19
7 Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice.....	22
7.1 Prepararea și transportul mixturilor asfaltice.....	22
7.2 Lucrări pregătitoare	23
7.3 Așternerea mixturilor asfaltice	23
7.4 Compactarea mixturilor asfaltice	25
8 Controlul calității lucrărilor executate	26
8.1 Controlul calității materialelor	26
8.2 Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice	26
8.3 Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice.....	29
8.4 Verificarea elementelor geometrice	30
9 Recepția lucrărilor	30
9.1 Recepția la terminarea lucrărilor.....	30
9.2 Recepția finală	30
Anexa A (normativă) Corelarea categoriilor străzilor	31
Anexa B (normativă) Determinarea absorbției de apă	32
Anexa C (normativă) Verificarea elementelor geometrice	34
Bibliografie	36

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I

Mixturi asfaltice executate la cald

Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice

Горячие асфальтобетонные смеси

Технические условия на проектирование, приготовление и укладку асфальтобетонных смесей

Hot asphalt mixtures

Technical conditions for the design, preparation and laying of asphalt mixtures

Data punerii în aplicare: 2021-03-26

1 Domeniu de aplicare

1.1 Presentul Cod practic în construcții privind condițiile tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice la cald (în continuare – Cod) stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare a acestora, controlul calității materialelor componente, prepararea, transportul, punerea în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

1.2 Presentul Cod se adresează tuturor factorilor implicați în procesul investițional: producători de materiale pentru construcții, proiectanți, executanți de lucrări, specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor atestați/autorizați în condițiile legii, investitori, proprietari, administratori, laboratoare de încercări în construcții atestate/acreditate, precum și organisme de verificare/control etc.

1.3 Acest Cod se aplică la proiectarea, construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea tuturor categoriilor tehnice ale drumurilor, conform NCM D.02.01 și categoriilor tehnice ale străzilor (a se vedea Anexa A) și a altor zone realizate cu mixturi asfaltice la cald.

2 Referințe normative

Următoarele documente, în totalitate sau parțial, sunt referințe normative în acest Cod și sunt indispensabile pentru aplicarea acestuia. Pentru prezentele referințe, se aplică ultima ediție a documentului la care se face referire (inclusiv, eventualele amendamente).

NCM B.01.05:2019	Urbanism. Sistematizarea și regimul de construire a localităților urbane și rurale
NCM D.02.01:2015	Proiectarea drumurilor publice
CP D.02.16:2012	Evaluarea capacității portante a structurilor rutiere suplă
SM SR EN 14023:2014	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile bitumurilor modificate cu polimeri
SM EN 13808:2014	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice
SM EN 13587:2017	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea caracteristicilor de tracțiune ale lianților bituminoși prin metoda încercării la tracțiune
SM EN ISO 13473-1:2019	Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii

SM EN 13108-1:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice
SM EN 13108-5:2016	Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic
SM EN 13108-7:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante
SM EN 13108-20:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip
SM EN 13108-21:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică
SM SR EN 13043:2010	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SM SR EN 13043:2010/AC:2010	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SM SR EN 13036-1:2013	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei
SM EN 13036-4:2015	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul
SM SR EN 13036-7:2013	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar
SM SR EN 13036-8:2013	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală
SM SR EN 13036-1:2013	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei
SM EN 12697-1:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil
SM EN 12697-2+A1:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității
SM EN 12697-5:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 5: Determinarea densității maxime
SM EN 12697-6:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase

SM EN 12697-8:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase
SM EN 12697-11:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum
SM EN 12697-12:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase
SM EN 12697-13:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii
SM EN 12697-17:2017	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă
SM EN 12697-18:2017	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului
SM EN 12697-22:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj
SM EN 12697-23:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase
SM EN 12697-24:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală
SM EN 12697-25:2017	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică
SM EN 12697-26:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate
SM EN 12697-27:2017	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor
SM EN 12697-29:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase
SM EN 12697-30:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact
SM EN 12697-31:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie
SM EN 12697-33:2019	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă
SM EN 12697-34:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercarea Marshall

SM SR EN 12697-36:2013	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminții asfaltice
SM EN 12607-1:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT
SM EN 12607-2:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT
SM SR EN 12591:2010	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere
SM SR 4032-1:2013	Lucrări de drumuri. Terminologie
SM EN 1429:2018	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduuului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere
SM EN 1428:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope
SM SR EN 1367-1:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet
SM SR EN 1367-2:2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
SM EN 1097-1:2014	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)
SM EN 1097-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SM EN 1097-5:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată
SM EN 1097-6:2016	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor
SM SR EN 1097-6:2016/C91:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor
SM EN 933-1:2016	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere
SM EN 933-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor
SM EN 933-3:2014	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare

SM EN 933-4:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă
SM SR EN 933-5:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere
SM SR EN 933-5:2013/A1:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate
SM EN 933-7:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate
SM EN 933-8+A1:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SM SR EN 933-8+A1:2016	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SM EN 933-9+A1:2014	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen
SM SR EN 196-2:2016	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului

3 Termeni și definiții

În prezentul Cod se utilizează termenii stabiliți în SM SR 4032-1, SM EN 13108-1, SM EN 13108-5, SM EN 13108-7 SM EN 13108-20 și SM SR EN 13043 completeate cu definițiile corespunzătoare:

3.1

mixtura asfaltică preparată la cald

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

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

3.2

îmbrăcăminți bituminoase cilindrate

îmbrăcăminți alcătuite, în general, din două straturi:

- a) stratul superior, denumit strat de uzură (rulare);
- b) stratul inferior, denumit strat de legătură (binder).

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

3.3

strat de bază din mixturi asfaltice

strat ce intră în componența structurilor rutiere și peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase

3.4

criblură

agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice

3.5

pietriș concasat

agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră

3.6

pietriș sortat

agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate

3.7

nisip natural

agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0 - 2 mm

3.8

nisip de concasa

agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0 - 2 mm

4 Dispoziții generale

4.1 Cerințele din prezentul Cod se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurii rutiere. Straturile de mixturi asfaltice pentru partea carosabilă a podurilor, pasajelor și viaductelor se vor executa în conformitate cu prevederile tehnice privind execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod.

4.2 Modul de abordare a acestor specificații tehnice pentru mixturile asfaltice realizate este cel menționat în seria de standarde SM EN 13108, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în prezentul Cod.

4.3 Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din prezentul Cod. Tipul mixturii se va stabili în funcție de categoriile tehnice ale drumurilor/categoriile tehnice ale străzilor și zona climatică.

4.4 Compoziția și performanțele mixturilor asfaltice se stabilesc, se studiază, se evaluează și se verifică în laboratoare atestate/acreditate.

4.5 La execuția structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respectă cerințele din prezentul normativ și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria de standarde SM EN 13108 în vigoare.

4.6 Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în Tabelul 1 sunt în conformitate cu cerințele seriei de standarde SM EN 13108.

(Loc liber lăsat intenționat)

Tabelul 1 - Sinteza mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare ^{*)}	Notare conform seriei de standarde SM EN 13108 - versiunea engleză (franceză)*)	Utilizare	Categoria tehnică a drumului / categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, D
1	Beton asfaltic cu criblură BA D	BA D rul. liant	AC (EB) D rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V/ III, IV	8 ^{**) 11,2 16}
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC D	BAPC D rul. liant	AC (EB) D rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V/IV	8 ^{**) 11,2 16}
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS D	MAS D rul. liant	SMA D rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP D	MAP D rul. liant	PA (ED, BBD) D rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III/ I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD D	BAD D leg. liant	AC (EB) D leg. liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC D	BADPC D leg. liant	AC (EB) D leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS D	BADPS D leg. liant	AC (EB) D leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB D	AB D bază liant	AC (EB) D bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC D	ABPC D bază liant	AC (EB) D bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS D	ABPS D bază liant	AC (EB) D bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5
^{*)} Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi. ^{**)BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale. NOTĂ - Toate tipurile de anrobat se utilizează ca strat de bază, respectând granulometria.}						

Exemple de notare a mixturilor asfaltice:

Simbol: BADPS 22,4

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

Simbol: MAS 11,2

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

Simbol: MAP 16

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

4.7 Pentru execuția straturilor de uzură (rulare), conform Tabelului 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de categoria tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (a se vedea Anexa A):

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

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

Nr. crt.	Categoria tehnică a drumului, NCM D.02.01	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16 mm
1	I-a, I-b, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică poroasă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

4.8 Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SM EN 13108-1, în funcție de categoria tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (Tabelul 3):

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

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

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

Tabelul 4 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

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

4.10 Mixturile asfaltice se aplică pe:

- a) straturi de fundație;
- b) straturi de bază;
- c) îmbrăcăminți rutiere existente.

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

4.12 Mixturile asfaltice poroase se aplică pe un strat- suport impermeabil (etanș).

5 Materiale. Condiții tehnice

5.1 Agregate

5.1.1 Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform cerințelor standardului SM SR EN 13043.

5.1.2 Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț-dezgheț și să nu conțină corpuri străine.

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

Tabelul 5 - Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica			Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.			1-10 (G_c 90/10) 10	SM EN 933-1
2 ¹⁾	Coeficient de aplatizare, %, max.			25 (A_{25})	SM EN 933-3
3 ¹⁾	Indice de formă, %, max.			25 (Sl_{25})	SM EN 933-4
4	Conținut de impurități - corpuri străine			nu se admit	vizual
5	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.			1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SM EN 933-1
6	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cat. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	20 (LA_{20})	SM EN 1097-2
		cat. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	25 (LA_{25})	
7	Rezistența la uzură (coeficient micro- Deval), %, max.	cat. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	15 (M_{DE} 15)	SM EN 1097-1
		cat. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)	
8 ²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț: - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.			2 (F_2) 20	SN SR EN 1367-1
9 ²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.			6	SM SR EN 1367-2
10	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 ($C_{95/1}$)	SM SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.
¹⁾ Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.
²⁾ Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu – SM SR EN 1367-2.

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

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

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

Tabelul 7 - Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10 10(G_c 90/10)	1-10 10(G_c 90/10)	SM EN 933-1
2	Conținut de particule sparte, %, min.	-	90 (C90/1)	SM SR EN 933-5
3 ¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SM EN 933-3
4 ¹⁾	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	25 (SI_{25})	SM EN 933-4
5	Conținut de impurități: - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SM EN 933-7 și vizual
6	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SM EN 933-1
7	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cat. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	SM EN 1097-2
		cat. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25(LA ₂₅)	
			25(LA ₂₅)	
8	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	SM EN 1097-1
		cat. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	15 (M_{DE} 15)	
			20 (M_{DE} 20)	
9 ²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț - pierdere de masă (F), %, max.	2 (F_2)	2 (F_2)	SM SR EN 1367-1
10 ²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	6	6	SM SR EN 1367-2

* Agregate cu granula de max. 8 mm.
¹⁾ Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.
²⁾ Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu – SM SR EN 1367-2.

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

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max.	10	SM EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SM EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine; - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SM EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, %, min.	85	SM EN 933-8+A1 SM SR EN 933-8+A1
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	10 (f_{10})	SM EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SM EN 933-9+A1

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$, unde:
 d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60 % din masa probei analizate pentru verificarea granulozității;
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10 % din masa probei analizate pentru verificarea granulozității.

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

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

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

5.1.7 Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

- a) declarația de performanță (conform [4]), marcaj de conformitate CE (conform [3]) și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică, conform SM EN 13108-21; sau
- b) declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare atestate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

5.1.8 În șantier se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 5, 6, 7 și 8, la fiecare lot de material aprovizionat sau pentru maximum:

- a) 1.000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- b) 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

5.1.9 În cazul criblurilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezgheț se va efectua pe loturi de maximum 3 000 t.

5.2 Filer

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

5.2.2 Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în Tabelul 9.

Tabelul 9 - Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	≥ 90 % categorie CC ₉₀	SM SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2 ... 100 0,125 ... min. 85 0,063 min. 70	SM EN 933-1 SM EN 933-2
3	Conținut de apă	max. 1 %	SM EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea v _f g/kg categorie ≤ 10 v _f 10	SM EN 933-9+A1

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

5.2.4 Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

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

5.2.5 În șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare maximum 100 t aprovizionate.

5.3 Lianți

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

- a) bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SM SR EN 12591 și punctul 5.3.3, respectiv punctul 5.3.4 din prezentul Cod;

b) bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SM SR EN 14023 și punctul 5.3.4 din prezentul Cod.

5.3.2 Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice prevăzute în Anexa A a documentului NCM D.02.01, și anume:

- a) pentru zona IV se utilizează biturile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și biturile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- b) pentru zona III se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și biturile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5, dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- c) pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau bituri modificate clasa 4.

5.3.3 Față de cerințele specificate în SM SR EN 12591 și SM SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SM EN 13587):

- a) mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;
- b) mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;
- c) mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70, îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1 (SM EN 12607-2, SM EN 12607-1);
- d) mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100, îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1 (SM EN 12607-2, SM EN 12607-1);
- e) mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50, îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1 (SM EN 12607-2, SM EN 12607-1).

5.3.4 Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minimum 80 % față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se va aditiva cu agenți de adezivitate.

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

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

5.3.7 Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice, conform SM EN 13808 cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

5.3.8 Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau de alte documente (marcaj de conformitate SM/CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică).

5.3.9 La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform punctului 5.3.1, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din Tabelul 10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivității, conform punctului 5.3.5, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Tabelul 10 - Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

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

5.4 Aditivi

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

5.4.2 Conform SM EN 13108-1 paragraful 3.1.12, aditivul este „un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”.

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

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

5.4.5 Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate cu prevederile [3] și [4].

6 Proiectarea mixturilor asfaltice. Condiții tehnice

6.1 Compoziția mixturilor asfaltice

6.1.1 Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate la Capitolul 5.

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

Tabelul 11 - Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 mm de concasaj Filer
2	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 mm de concasaj Filer
3	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 mm de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 mm natural Filer
4	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 mm de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 mm natural Filer
5	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 mm de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 mm natural Filer
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 mm de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 mm natural Filer
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 mm natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 mm de concasaj Filer

(continuă)

Tabelul 11 (continuare)

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
8	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 mm de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 mm natural Filer
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasa j sau sort 0-4 mm de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 mm natural Filer
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de conc asaj sau sort 0-4 mm de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 mm natural Filer

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

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

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

6.1.5 Limitele conținutului de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

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

Tabelul 12 - Limitele procentelor de agregate naturale și de filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9 ... 18	8 ... 16	8 ... 15	5 ... 10	3 ... 8	3 ... 12
2	Filer și fracțiunea (0,125 ... 14 mm), %	Diferența până la 100					
3	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22 ... 44	34 ... 48	36 ... 61	55 ... 72	57 ... 73	40 ... 63

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

Nr. crt.	Mărimea ochiului sitei conform SM EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1	45	-	-	-	-	-	100
2	31,5	-	-	-	100	100	90 ... 00
3	22,4	-	-	100	90 ... 100	90 ... 100	82 ... 94
4	16	-	100	90 ... 100	73 ... 90	70 ... 86	72 ... 88
5	11,2	100	90 ... 100	-	-	-	-

(continuă)

Tabelul 13 (continuare)

Nr. crt.	Mărimea ochiului sitei conform SM EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
6	8	90 ... 100	75 ... 85	61 ... 82	42 ... 61	38 ... 58	54 ... 74
7	4	56 ... 78	52 ... 66	39 ... 64	28 ... 45	27 ... 43	37 ... 60
8	2	38 ... 55	35 ... 50	27 ... 48	20 ... 35	19 ... 34	22 ... 47
9	0,125	9 ... 18	8 ... 16	8 ... 15	5 ... 10	3 ... 8	3 ... 12
10	0,063	7 ... 11	5 ... 10	7 ... 11	3 ... 7	2 ... 5	2 ... 7

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

- a) Tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
b) Tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate;
c) Tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice poroase.

Tabelul 14 - Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9 ... 13	10 ... 14
1.2	Filer și fracțiunea 0,125 ... 14 mm, %	Diferența până la 100	
1.3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58 ... 70	63 ... 75
2	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	treceți, %	
2.1	22,4	-	100
2.2	16	100	90 ... 100
2.3	11,2	90 ... 100	71 ... 81
2.4	8	50 ... 65	44 ... 59
2.5	4	30 ... 42	25 ... 37
2.6	2	20 ... 30	17 ... 25
2.7	0,125	9 ... 13	10 ... 14
2.8	0,063	8 ... 12	9 ... 12

Tabelul 15 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP16 *

Nr. crt.	Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceți, %
1	22,4	100
2	16	90 ... 100
3	2	8 ... 12
4	0,063	2 ... 4

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

(Loc liber lăsat intenționat)

Tabelul 16 - Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură	Raport filer/liant
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0	1,3 ... 2,2
	MAS 16	5,9	1,4 ... 2,4
	BA 8 BAPC 8	6,3	1,4 ... 1,9
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0	1,1 ... 2,3
	BA 16	5,7	1,4 ... 2,3
	BAPC 16	5,7	1,4 ... 2,3
	MAP 16	4	1,4 ... 2,3
Legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2	1,1 ... 2,1
Bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0	0,8 ... 1,0

6.1.8 Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2 650 kg/m³.

6.1.9 Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2\,650/d$, unde d este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor, inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³, și se determină conform SM EN 1097-6.

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

6.1.11 Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform 6.1.12, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

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

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

6.1.13 Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare dată când apare cel puțin una dintre situațiile următoare:

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

6.1.14 Validarea în producție a mixturii asfaltice în șantier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea cerințelor acesteia conform Tabelului 30 nr. crt. 2.

6.1.15 Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate SM/CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate SM/CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare atestate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele

privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din prezentul Cod.

6.2 Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

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

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

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

6.2.4 Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SM EN 12697-6 și SM EN 12697-34 și vor respecta condițiile din Tabelul 17.

6.2.5 Absorbția de apă se va determina conform metodei din Anexa B, care face parte integrantă din prezentul normativ.

6.2.6 Sensibilitatea la apă se va determina conform SM EN 12697-12, metoda A, și SM EN 12697-23, conform condițiilor din Tabelul 17.

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

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

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

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

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

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

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

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

c) modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform anexei C la SM EN 12697-26;

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

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
	Categoria tehnică drum	I-a, I-b -II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic): - deformația la 50 °C, 300 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, max. - viteza de deformație la 50 °C, 300 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, max.	20 000 1,0	30 000 2,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4 200	4 000
2	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1	Rezistența la deformări permanente, 60 °C (ornieraj): - viteza de deformație la ornieraj, mm/1 000 cicluri, min. - adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
	Categoria tehnică drum	I-a, I-b -II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 120 rotații, % max.	9,5	10,5
1.2	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic): - deformația la 40 °C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, max. - viteza de deformație la 40 °C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5 000	4 500
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, $\varepsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
	Categoria tehnică drum	I-a, I-b - II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 120 rotații, % max.	9,0	10,0
1.2	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic): - deformația la 40 °C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, max. - viteza de deformație la 40 °C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	6 000	5 600
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, $\varepsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

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

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

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

6.2.10 Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SM EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

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

6.2.12 Sensibilitatea la apă se va determina conform SM EN 12697-12, metoda A.

6.2.13 Testul Shellenberg se va efectua conform SM EN 12697-18.

Tabelul 21 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

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

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

Tabelul 22 - Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

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

6.3 Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice

6.3.1 Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- a) gradul de compactare și absorbția de apă;
- b) rezistența la deformării permanente;
- c) elementele geometrice ale stratului executat;
- d) caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate.

6.3.2 Gradul de compactare. Absorbția de apă

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

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

6.3.3 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.

NOTĂ - Densitatea maximă se va determina conform SM EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SM EN 12697-6.

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

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

Tabelul 23 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

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

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

6.3.7 Rezistența la deformări permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformare la orieraj și adâncimii făgașului, la temperatura de 60 °C, conform SM EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici sunt prezentate în Tabelul 18.

6.3.8 Condițiile de admisibilitate și abaterile-limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în Tabelul 24.

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

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate	Abateri-limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SM SR EN 12697-36: - strat de uzură; - strat de legătură; - strat de bază 22, 4 mm; - strat de bază 31,5 mm.	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal: - în aliniament; - în curbe și zone aferente; - cazuri speciale.		± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea,% maxim: - autostrăzi; - DN; - drumuri/străzi.		± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

6.3.9 Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform Tabelului 25.

Tabelul 25 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

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

6.3.10 Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru:

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

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

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

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

6.3.14 Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul, alegând minimum 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5 ... 10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se va efectua în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

7 Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice

7.1 Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

7.1.1 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 filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic a dispozitivelor de măsură și control.

7.1.2 Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SM EN 13108-21.

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

Tabelul 26 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

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

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

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

Tabelul 27 - Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

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

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

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

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

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

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

7.2 Lucrări pregătitoare

7.2.1 Pregătirea stratului-suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

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

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

7.2.1.3 În cazul stratului-suport din mixturi asfaltice degradate, reparațiile se realizează conform prevederilor reglementărilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

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

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

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

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

7.2.2 Amorsarea

7.2.2.1 La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul-suport și rosturile de lucru.

7.2.2.2 Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regla cantitatea de liant.

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

7.3 Așternerea mixturilor asfaltice

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

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

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

7.3.4 Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finișoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizatoarele - finisoare nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programate a se executa în ziua respectivă.

7.3.5 În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămase necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se va executa în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor 7.3.14.

7.3.6 Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în Tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SM EN 12697-13.

7.3.7 În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, aceștia vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată se vor utiliza temperaturi cu 10 °C mai mari decât cele prevăzute în Tabelul 27.

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

7.3.9 Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

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

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

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

7.3.13 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.

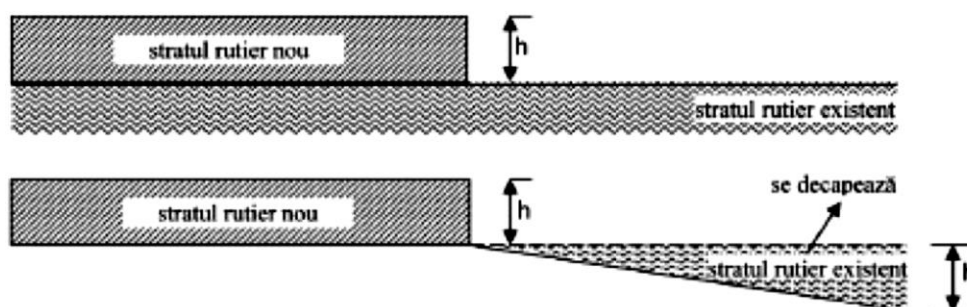
7.3.14 La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

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

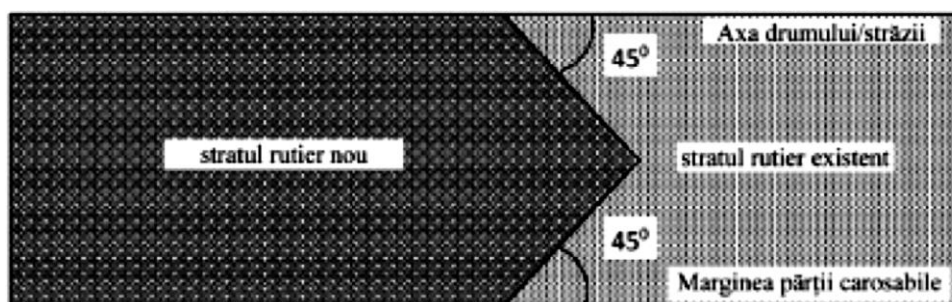
7.3.16 Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

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

7.3.18 Legătura transversală dintre un strat rutier nou și un strat rutier existent al drumului se va executa după decaparea mixturii din stratul vechi (a se vedea Figura 1), 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 %.



a) Racordarea în profil longitudinal



b) Racordarea în plan

Figura - 1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent

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

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

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

7.4 Compactarea mixturilor asfaltice

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

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

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

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

7.4.5 Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă de către un laborator atestat/acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

7.4.6 Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă pe sectorul de probă se obține gradul de compactare minim menționat în Tabelul 23.

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

Tabelul 28 - Compactarea mixturilor asfaltice

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
Bază	12	4	14

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

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

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

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

8 Controlul calității lucrărilor executate

8.1 Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului Cod, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției, conform Capitolului 5 și 6.1.12, din Capitolul 6, și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest Cod.

8.2 Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

8.2.1 Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operații:

8.2.1.1 Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

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

8.2.1.2 Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

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

8.2.1.3 Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- a) pregătirea stratului-suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- b) temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- c) temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SM EN 12697-13;
- d) modul de execuție a rosturilor: zilnic;
- e) tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

8.2.1.4 Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:

- a) granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă), conform SM EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;
- b) conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
- c) compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SM EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SM EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: zilnic.

8.2.1.5 Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator atestat/acreditat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:

- a) compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- b) caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze între limitele din prezentul normativ (vezi Tabelul 30).

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

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

Tabelul 29 - Abateri față de dozajul optim

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

8.2.2 Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și categoria tehnică a drumului, sunt prezentate în Tabelul 30, în corelare cu SM EN 13108-20.

Tabelul 30 - Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform Tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate.
		conform Tabelului 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru categoriile tehnice ale drumului I-a, I-b, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III.
		conform tabelelor 19 și 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ, pentru categoriile tehnice ale drumului I-a, I-b, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III.
		conform Tabelului 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de categoria tehnică a drumului.
		conform Tabelului 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de categoria tehnică a drumului.

(continuă)

Tabelul 30 (continuare)

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
2	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la pct. 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform punctelor 8.2.1.4 și 8.2.1.5	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator se va verifica respectarea dozajului de referință.
3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	compoziția mixturii conform punctelor 8.2.1.4 și 8.2.1.5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform Tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform Tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform Tabelului 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform Tabelului 22	Mixturi asfaltice poroase
4	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ²	conform Tabelului 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m ² .	conform Tabelului 18 pentru rata de orniereaj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea prevederilor punctelor 6.3.6 și 6.3.7	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de categoriile tehnice I-a, I-b, II și III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III.

(continuă)

Tabelul 30 (sfârșit)

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
6	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10 000 m ² .	conform Tabelului 20	Stratul de bază
7	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat (a se vedea Anexa C)	conform Tabelului 24	Toate straturile executate
8	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform Tabelului 25	Toate straturile executate
9	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

8.3 Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

8.3.1 Verificarea calității straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SM EN 12697-29, astfel:

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

8.3.2 Epruvetele se prelevă în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/responsabilului tehnic, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces-verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SM EN 12697-29, se va înscrie în raportul de încercare.

8.3.3 Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/responsabilului tehnic din sectoarele cele mai defavorabile.

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

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

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

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

8.3.8 Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform [1].

8.4 Verificarea elementelor geometrice

8.4.1 Verificarea elementelor geometrice (Anexa C) ale stratului și a uniformității suprafeței constă în:

- a) verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul-suport și fundație, conform Anexei C;
- b) 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 1,0 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recoltate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform Tabelului 23 și conform Tabelului 24;
- c) verificarea profilului transversal: se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;
- d) verificarea cotelor profilului longitudinal: se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10 % din lungimea traseului.

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

9 Recepția lucrărilor

9.1 Recepția la terminarea lucrărilor

9.1.1 Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform [2].

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

- a) verificarea elementelor geometrice - conform Tabelului 24:
 - 1) grosimea;
 - 2) lățimea părții carosabile;
 - 3) profil transversal și longitudinal;
- b) planeitatea suprafeței de rulare - conform Tabelului 25;
- c) rugozitate - conform Tabelului 25;
- d) capacitate portantă - conform normativului CP D.02.16;
- e) rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform Tabelului 30.

9.2 Recepția finală

9.2.1 Recepția finală se va efectua [2], după expirarea perioadei de garanție.

9.2.2 Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în [2], anexa nr. 2, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în anexa nr. 3 la Procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

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

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

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

Anexa A
(informativă)

Corelarea categoriilor străzilor

Corelarea categoriilor străzilor indicate în prezentul Cod practic și clasificarea străzilor din document normativ în construcții NCM B.01.05 sunt prezentate în următorul tabel:

Categoria străzii	Destinația sau descrierea categoriei	Clasificarea conform NCM B.01.05
Străzi de categoria I	magistrale, care asigură preluarea fluxurilor majore ale orașului pe direcția drumului național ce traversează orașul sau pe direcția principală de legătură cu acest drum;	Drumuri magistrale
Străzi de categoria II	de legătură, care asigură circulația majoră între zonele funcționale și de locuit;	Străzi magistrale
Străzi de categoria III	colectoare, care preiau fluxurile de trafic din zonele funcționale și le dirijează spre străzile de legătură sau magistrale;	Străzi și drumuri de importanță locală
Străzi de categoria IV	de folosință locală, care asigură accesul la locuințe și pentru servicii curente sau ocazionale, în zonele cu trafic foarte redus.	Accese rutiere

Anexa B (normativă)

Determinarea absorbției de apă

B.1 Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtură asfaltică, la menținerea în apă sub vid, și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

B.2 Aparatură

- a) etuvă;
- b) balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;
- c) aparat pentru determinarea absorbției de apă, alcătuit dintr-un vas de absorbție (excicator de vid); pompă de vid (trompă de apă);
- d) vacuummetru cu mercur; vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente.

Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15 ... 20 mm Hg după circa 30 minute.

B.3 Modul de lucru

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

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

B.3.1 Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se mențin timp de 1 oră în apă, la temperatura de 20 °C $\pm$ 1 °C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m_2). Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_W} \quad (\text{cm}^3) \quad (\text{B.1})$$

B.3.2 Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (excicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20 °C $\pm$ 1 °C, se așază capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului, astfel ca după circa 30 de minute să se obțină un vid între 15. . 20 mm Hg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de 20 °C $\pm$ 1 °C timp de 2 ore la presiune atmosferică.

$$m_1 - m_2 \quad (\text{B.2})$$

B.3.3 Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m_4). Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

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

B.4 Calcul

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

- a) în cazul în care volumul inițial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V_1):
- 1) absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{m_3 - m_u}{m_u} \cdot 100 \quad (\%) \quad (\text{B.4})$$

2) absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_u) - \rho_w}{(m_1 - m_2) - \rho_w} \cdot 100 \quad (\%) \quad (\text{B.5})$$

b) în cazul în care volumul final (V_1) este mai mare decât volumul inițial (V):

1) absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]}{m_u} \cdot 100 \quad (\%) \quad (\text{B.6})$$

2) absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{\{(m_3 - m_u) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]\} / \rho_w}{(m_1 - m_2) / \rho_w} \cdot 100 \quad (\%) \quad (\text{B.7})$$

în care:

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

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

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

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

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

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

$$\rho_w = 1,0025205 + \frac{7,59 \times t - 5,32 \times t^2}{10^6}$$

unde t este temperatura apei.

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

Anexa C (normativă)

Verificarea elementelor geometrice

C.1 Suprafața straturilor de bază și de fundație se verifică în profil transversal și longitudinal, pentru a corespunde datelor și abaterilor limită prevăzute la C.5 din prezentul Cod.

C.2 Lățimea straturilor de bază și de fundație se verifică conform NCM D.02.01 și dacă corespunde datelor din proiectul de execuție. Verificările se fac la distanțe de max. 200 m una de alta.

C.3 Grosimile straturilor de bază și de fundație trebuie să corespundă datelor prevăzute în proiectul de execuție al lucrării și prevederilor prezentului Cod practic.

C.3.1 Verificarea grosimii straturilor de fundație se face prin sondaje cel puțin unul la 200 m de drum.

C.3.2 Verificarea grosimii straturilor de bază se face prin sondaje, astfel:

- a) la macadam sau la agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, minimum un sondaj la 200 m de drum sau la 1 500 m² suprafață de drum;
- b) la mixturi asfaltice două carote la 7 000 m² suprafață de drum;
- c) la beton de ciment prin măsurări directe la marginea dalei și pe min. patru carote la 10 000 m² suprafață de drum.

C.4 Cotele profilului longitudinal se verifică în axa drumului cu aparate de nivel și trebuie să corespundă celor din proiect.

C.5 Valorile abaterilor limită și toleranțelor admisibile la verificarea elementelor geometrice și a uniformității suprafeței ale straturilor de bază, de fundație și îmbrăcăminții rutiere sunt prezentate în Tabelul C.1.

Tabelul C.1 - Valorile abaterilor limită și toleranțelor admisibile la verificarea elementelor geometrice

Nr. crt.	Elementul constructiv, parametru verificat	Valorile normative și toleranțele admisibile
1	Cotele profilului în lung, măsurate pe axa drumurilor	Sub 10% de rezultate ale măsurărilor pot avea abateri de la valorile de proiect până la ± 20 mm, altele – până la ± 10 mm
2	Lățimea: - straturilor de bază, de fundație și îmbrăcăminții rutiere din beton asfaltic și beton de ciment;	sub 10% de rezultate ale măsurărilor pot avea abateri de la valorile de proiect de la -7,5 cm până la 10 cm, altele – până la ± 5 cm;
	- tuturor celorlalte tipuri de straturi de bază, de fundație și îmbrăcăminții rutiere	sub 10% de rezultate ale măsurărilor pot avea abateri de la valorile de proiect până la ± 10 cm, altele – de la - 5 cm până la +10 cm.
3	Grosimea: - straturilor de bază, de fundație și îmbrăcăminții rutiere din beton asfaltic și beton de ciment;	sub 10 % de rezultate ale măsurărilor pot avea abateri de la valorile de proiect până la ± 10 mm, altele – până la ± 5 mm;
	- tuturor celorlalte tipuri de straturi de bază, de fundație și îmbrăcăminții rutiere	sub 10 % de rezultate ale măsurărilor pot avea abateri de la valorile de proiect de la - 15 mm până la +20 mm, altele – până la ± 10 mm.
4	Pantele în profil transversal	Sub 10% de rezultate ale măsurărilor pot avea abateri de la valorile de proiect până la $\pm 0,010$, altele – până la $\pm 0,005$

(continuă)

Tabelul C.1 (*continuare*)

Nr. crt.	Elementul constructiv, parametru verificat	Valorile normative și toleranțele admisibile
5	Denivelările admisibile sub dreptarul de 3,00 m: - a straturilor de bază, de fundație și îmbrăcăminții rutiere din beton asfaltic și beton de ciment;	sub 5 % de rezultate ale măsurărilor pot avea valorile de denivelări până la 6 mm, altele – până la 3 mm;
	- tuturor celorlalte tipuri de straturi de bază, de fundație și îmbrăcăminții rutiere	sub 5 % de rezultate ale măsurărilor pot avea valorile de denivelări până la 15 mm, altele – până la 7 mm.

Bibliografie

- [1] Hotărîrea Guvernului nr. 360 din 25 iunie 1996 cu privire la controlul de stat al calității în construcții, cu modificările ulterioare (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1996, Nr. 49-50 art Nr: 415)
- [2] Hotărîrea Guvernului nr. 285 din 23 mai 1996 cu privire la aprobarea Regulamentului de recepție a construcțiilor și instalațiilor aferente, cu modificările ulterioare (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1996, Nr. 42-44, art. 349).
- [3] Legea nr. 235 din 01 decembrie 2011 privind activitățile de acreditare și de evaluare a conformității, cu modificările ulterioare (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2011, Nr. 46-47 art. 136).
- [4] Hotărîrea Guvernului nr. 913 din 25 iulie 2016 privind aprobarea Reglementării tehnice cu privire la cerințele minime pentru comercializarea produselor pentru construcții, cu modificările ulterioare (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2016, Nr. 247-255 art. Nr: 997. Data intrării în vigoare: 05.08.2018).

Utilizatorii documentului normativ sunt responsabili de aplicarea corectă a acestuia. Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sunt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construcții, în publicații periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul Național "e-Documente normative în construcții" (www.ednc.gov.md), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta).

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate

Ediție oficială

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII

CP D.02.25:2021

**"Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și
punere în operă a mixturilor asfaltice"**

Responsabil de ediție ing. G.Curilina

Tiraj 100 ex. Comanda nr. 253

**Tipărit ICȘC "INCERCOM" Î.S.
Str. Independenței 6/1
www.incercom.md**