



CAIET DE SARCINI

IMBRACAMINTI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD

[Handwritten signature]

1. GENERALITATI

1.1. Obiect si domeniu de aplicare

ART. 1 - Prezentul caiet de sarcini 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.

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

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

ART. 4 - La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele:

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

1.2. Definiții și terminologie

ART. 5 - Mixtura asfaltică preparată la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, prin compactare la cald.

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

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

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

ART. 8 - Stratul de bază din mixturi asfaltice este un strat ce intră în componența structurilor rutiere și peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

ART. 9 - Denumirea, simbolul a mixturilor asfaltice se va face pe baza caracteristicilor curbei granulometrice respectiv tipul de mixtura, mărimea granulei maxime și clasa tehnică a drumului. Pentru identificarea mixturii, se va specifica clasa de penetrație a bitumului în funcție de zona climatică și de trafic.

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

ART. 10 - La executia stratului de uzura se vor utiliza mixturi asfaltice preformate care sa confere rezistenta si durabilitatea necesara imbracamintei, precum si o suprafata de rulare cu caracteristici corespunzatoare care sa asigure siguranta circulatiei si protectia mediului inconjurator, conform prevederilor legale in vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerintele din acest caiet de sarcini.

Pentru executia straturilor de uzura se vor avea in vedere urmatoarele tipuri de mixturi asfaltice:

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

Mixturile asfaltice pentru stratul de uzura se noteaza conform tabelului 1, in functie de caracteristicile curbei granulometrice, dimensiunea maxima a granulelor agregatului, recomandandu-se si clasele tehnice ale drumurilor si strazilor unde se pot folosi.

Tabelul 1 – Mixturi asfaltice pentru stratul de uzura

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*)	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 - versiunea engleză (franceză*)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Ø
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BAΦ	BA Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V/ III, IV	8**) 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPCΦ	BAPC Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V/IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MASΦ	MAS Φ rul. liant	SMA Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAPΦ	MAP Φ rul. liant	PA (ED, BBD) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III/ I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4

*) Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi.

**)BA8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzura în zona carosabilă a drumurilor naționale.

ART. 11 – La executia stratului de legatura se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente si durabile, ale caror caracteristici vor satisface conditiile prevazute in acest caiet de sarcini.

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

Acestea se noteaza conform tabelului 2 si sunt clasificate in functie de granulozitatea, dimensiunea maxima a granulelor agregatului, clasa tehnica a drumului.

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

Tabelul 2 – Mixturi asfaltice pentru stratul de legatura

1	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
2	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4
3	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
4	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
5	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5

ART. 12 – Mixturile asfaltice prevazute pentru constructia stratului de baza vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente si durabile, ale caror caracteristici vor satisface conditiile prevazute in acest caiet de sarcini.

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

Acestea de noteaza conform tabelului 3 si sunt clasificate in functie de granulozitatea, dimensiunea maxima a granulelor agregatului, clasa tehnica a drumului.

Tabelul 3 – Mixturi asfaltice pentru stratul de baza

1	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
2	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4
3	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
4	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
5	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5

ART. 13 – Imbracamintile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzura si legatura pe:

- Straturi de baza din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform normativului SR EN 13108 si AND 605/2013;
- Straturi de baza din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici sau lianti puzzolanici, conform STAS 10473/1 si reglementarilor tehnice in vigoare;
- Straturi de baza din macadam si piatra sparta, conform SR 179, STAS 6400 si SR 1120;
- Imbracaminte bituminoasa existenta, in cadrul lucrarilor de ranforsare;

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

- Strat de fundatie din beton amestec optimal pentru drumuri de clasa tehnica V;
- Imbracaminte din beton de ciment existenta.

In situatii deosebite, daca exista capacitate portanta, stratul de baza poate fi inchis printr-un strat de uzura.

In cazul imbracamintilor bituminoase cilindrate aplicate pe strat de baza din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolanici, pe imbracamintea din beton de ciment si pe imbracamintea bituminoasa existenta, se recomanda executarea unui strat antifisura peste stratul suport.

ART. 14 – Stratul de baza din mixturi asfaltice se aplica pe un trat de fundatie suport care trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute de STAS 6400.

ART. 15 – Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 si standardelor europene SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 si SR EN 13108-20 si uzuantelor din Romania.

1.3. Referinte normative

La utilizarea prezentului caiet de sarcini se aplică prevederile următoarelor documente de referință.

**pentru referintele nedatate, se aplica ultima editie a publicatiei la care se face referire (inclusiv eventualele modificari).*

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova

Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

Tabel 4 – Documente de referinta

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

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

-SR EN 12607-2:2015	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT.
-SR EN 12697-1:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.
-SR EN 12697-2+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității
-SR EN 12697-3:2013	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Recuperarea bitumului cu evaporatorul rotativ.
-SR EN 12697-4:2005	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloana de fracționare
-SR EN 12697-5:2010/AC:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime.
-SR EN 12697-6:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-8:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase
-SR EN 12697-10:2002/AC:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 10: Compactibilitatea.
-SR EN 12697-11:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
-SR EN 12697-12:2008/C91:2008	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-13:2002/AC:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii.
-SR EN 12697-14:2002/AC:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 14: Conținutul de apă.
-SR EN 12697-15:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 15: Determinarea sensibilității la segregare.
-SR EN 12697-16:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 16: Abraziunea prin pneuri cu cuie.
-SR EN 12697-17+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtura asfaltică drenantă.
-SR EN 12697-18:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
-SR EN 12697-19:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 19: Permeabilitatea epruvetelor.
-SR EN 12697-20:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 20: Încercare de amprentare pe epruvete cubice și cilindrice.
-SR EN 12697-21:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 21: Încercarea de amprentare pe plăci.
-SR EN 12697-22+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de omieraj.
-SR EN 12697-23:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-24:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.
-SR EN 12697-25:2006	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: încercare la compresiune ciclică.

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

-SR EN 12697-26:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
-SR EN 12697-27:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor
-SR EN 12697-28:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice.
-SR EN 12697-29:2003	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-30:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
-SR EN 12697-31:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confectionarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
-SR EN 12697-32+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 32: Compactarea mixturii în laborator cu compactorul cu vibrator.
-SR EN 12697-33+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu placă.
-SR EN 12697-34:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercare Marshall.
-SR EN 12697-35+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Malaxare în laborator.
-SR EN 12697-36:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimii stratului de uzură.
-SR EN 12697-38:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 38: Aparatură comună, calibrare și etalonare.
-SR EN 12697-39:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 39: Conținut de liant prin calcinare.
-SR EN 12697-40:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 40: Permeabilitate în situ.
-SR EN 13108-1:2006/AC:2008	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
-SR EN 13108-5:2006/AC:2008	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.
-SR EN 13108-20:2006/AC:2009	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
-SR EN 13108-21:2006/AC:2009	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
-SR EN 13036-1:2010	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei prin tehnica volumetrică a petei.
-SR EN 13036-4:2012	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.
-SR EN 13036-7:2004	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcăminților rutiere: încercarea cu dreptar.
-SR EN 13043:2003/AC:2004	- Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
-SR EN 13808:2013	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova

Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

-SR EN 14023:2010	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.
-SR 61:1997	- Bitum. Determinarea ductilității.
-SR 179:1995	- Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
-SR 1120:1995	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcăminte bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
-SR EN 13473-1:2004	-Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii.
-SR 4032-1:2001	- Lucrări de drumuri. Terminologie.
-SR 8877-1:2007	- Lucrări de drumuri. Partea 1 : Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
-SR 8877-2:2007	- Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo-vascozității Enqler a emulsiilor bituminoase.
-SR 10969:2007	- Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda
- STAS 539-79	- Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
- STAS 863-85	- Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
-STAS 1598/1-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămintelor la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
-STAS 1598/2-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămintelor la ranforsarea sistemelor rutiere existente. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
- STAS 2900-89	- Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
- STAS 6400-84	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
-STAS 10473/1-87	- Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate.
-Legea 10	-Legea calității lucrărilor
-Ordine MT/MI nr.411/1112/2000	-Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației în zona drumului public.
-Legea 319/2006	-Legea securității și sănătății în muncă
-Legea 307/2006	-Prevenirea și stingerea incendiilor
-OUG 195/2005	-Protecția mediului
-AND 605-2013	-Normativ mixturi asfaltice executate la cald (revizuire 2013)

2. MATERIALE. CONDITII TEHNICE

2.1. Agregate

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

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

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

Tabel 5- Site

Seria de baza (mm)	Seria de baza + seria 1 (mm)	Seria de baza + seria 2 (mm)
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5.6(5)	-
8	-	6.3(6)
-	8	8
-	-	10
-	11.2(11)	-
-	-	12.5(12)
16	-	14
-	16	16
-	-	20
31.5(32)	22.4(22)	-
-	31.5(32)	31.5(32)
-	-	40
-	45	-
63	63	63

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

Tabelele 6 sau 7, conform SR EN 13108-1 stabilesc limitele de granulozitate pentru betoanele asfaltice. Procentele de treceri prin sitele D, 2mm si 0.63mm ale zonei de granulozitate aleasa nu trebuie sa depaseasca valorile maxime si minime indicate in tabelele de mai jos:

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

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

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

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

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

Procentele de treceri prin sitele D, 2mm si 0.063mm ale zonei de granulozitate aleasa nu trebuie sa depaseasca valorile maxime si minime din tabelele prezentate,

Zona de granulozitate a compozitiei stabilite trebuie sa se incadreze in seria de baza plus 1 sau seria de baza plus seria 2. Sita optionala fina (sub 2mm) trebuie sa fie aleasa dintre urmatoarele site: 1, 0.5, 0.25 si 0.125mm.

Tabelul 8 - Condiții generale ale granulozității conform SR EN 13043

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

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

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

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

ART. 18 – Cerintele privind valorile limita ale caracteristicilor fizico- mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate in tabelele 9-11.

Tabelul 9- Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d _{max}), % , max. - trecere pe sita inferioară (d _{min}), % , max.	1-10 (G _c 90/10) 10	SR EN 933-1
2. ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A ₂₅)	SR EN 933-3
3. ⁽¹⁾	Indice de formă, % , max.	25 (S _{I25})	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, % , max.	1,0 (f _{1,0})*0,5 (f _{0,5})	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, % , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	
7.	Rezistența la uzură	cls. th. cat. th.	15 (M _{DE} 15) SR EN 1097-

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

	(coeficient micro- Deval),% , max.	dr. I-III	str. I-III	20 (M_{DE} 20)	1
		cls. th. dr. IV- V	cat. th. str. IV		
8. ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet - pierderea de masă (F),% , max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}),% , max.			2 (F_2) 20	SR EN 1367-1
9. ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu,% max.			6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte,% , min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 (C95/1)	SR EN 933-5

* 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-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

Tabelul 6 - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea 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	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm,% , max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.*	2	SR EN 933 -9

* Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare 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)	SR EN 933-1

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova

Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

2.	Conținut de particule sparte,% , min.	-	90 (C90/1)	SR EN 933-5
3 ⁽¹⁾	Coeficient de aplatizare,% max.	25 (A ₂₅)	25 (A ₂₅)	SR EN 933-3
4 ⁽¹⁾	Indice de formă,% , max.	25 (SI ₂₅)	25 (SI ₂₅)	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual
6.	Conținut 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})	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA,% , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25(LA ₂₅)	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval),% , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (M _{DE} 20)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F),% , max.	2 (F ₂)	2 (F ₂)	SR EN 1367-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max.,%	6	6	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 - SR EN 1367-2.

Tabelul 8 - Nisip natural sau sort 0-4 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	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

4.	Conținut de impurități: - corpuri străine - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, % , min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9
* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60}/d_{10}$, 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.			

Note:

- Agregatele vor respecta si conditia suplimentara privind continutul maxim de grabnule alterale, moi, friabile, poroase si vacuolare, de 5%.

Determinarea se face vizual, prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de roca alterata, moi, friabile, vacuolare. Masa granulelor selectata astfel nu trebuie sa depaseasca 5% din masa agregatului formata din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

ART. 19 – Fiecare tip si sort de agregat trebuie depozitat separat in padocuri prevazute cu platforme betonate, avand parte de scurgere a apei si pereti despartitori, pentru evitarea amestecarii si impurificarii agregatelor. Fiecare siloz in parte va fi inscriptionat cu tipul si sursa de material pe care il contine. Se vor lua masuri pentru evitarea contaminarii cu alte materiale si mentinerea unei umiditati scazute.

ART. 20 – Fiecare lot de garegate naturale aprovizionat va fi insotita de Declaratia de performanta cu performantele produsului si certificat de conformitate, impreuna cu rapoarte de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/ autorizat.

ART. 21 – Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozitatii agregatelor naturale sunt conform SR RN 933-2, pentru setul de site de baza + setul de site 1.

ART. 22 – Se vor efectua verificari ale caracteristicilor prevazute in tabelele 9, 10 si 11, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 500t pentru pietris aortat si pietris concasat;
- 200t pentru nisip natural si nisip obtinut prin concasarea agregatelor de balastiera;
- 500t pentru nisipul de concasare (obtinut prin concasarea agregatelor de cariera);
- 1000t pentru cribluri.

2.2. Filer

ART 23 - Filerul (filerul de calcar, filerul de creță sau filerul de var stins in pulbere) trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 13043 si STAS 539.

ART 24 – La aprovizionare , filerul va fi insotit de Declaratia de performanta cu performantele produsului si dupa caz, ceritifcatul de conformitate impreuna cu rapoartele de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/ autorizat si se va verifica obligatoriu granulozitatea si umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100t.

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

ART 25 – Nu se admite folosirea altor materiale ca inlocuitor al **filerului** (filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins in pulbere).

ART 26 –Filerul se depoziteaza in silozuri cu incarcare pneumatica. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

2.3. Lianti

ART. 27 - Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art. 32 din prezentul caiet de sarcini;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art. 32 din prezentul caiet de sarcini.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice (ANEXA A), și anume:

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

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

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT^{lr};
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT^{lr};
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT^{lr}.

ART. 29 - 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.

ART. 30 - Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 și/sau SR EN 12697-11 sau normativul NE 022.

ART. 31 - 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.

Se recomanda ca la stocare temperatura bitumului sa fie de 120°C.....140°C, iar cel modificat de minimum 140°C si recirculare 20 minute la inceputul zilei de lucru.

ART. 32 - Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 si SREN 13808.

SC DUMSTRASSEPROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

ART. 33 - La aprovizionare se vor verifica datele din Declaratia de conformitate cu performantele produsului si se vor efectua verificari ale caracteristicilor produsului, conform art. 28 (pentru bitum si bitum modificat) si art. 33 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, sar nu pentru mai mult de :

- 500t bitum/ bitum modificat din acelasi sortiment;
- 100t emulsie bituminoasa din acelasi sortiment.

2.4. Aditivi

ART. 34 - Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agentii de adezivitate sau aditivii de marire a lucrabilitatii, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organize, polimerii, etc.

ART. 35 - Conform SR 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".

Fata de terminologia din SR EN 13108-1, in acest caiet de sarcini au fost considerati aditivi si produsii care se adauga direct in bitum si care nu modifica proprietatile fundamentale ale acestuia.

ART. 36 - Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerințelor de performanță specificate.

ART. 37 – Aditivii utilizati la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la baza un standard, un agrement tehnic european (ATE) sau un document de declarare si evaluare a caracteristicilor reglementate pe plan national, cum ar fi agrementul tehnic.

3. PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDITII TEHNICE

3.1. Compoziția mixturilor asfaltice

ART. 38 – Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii si materialele granulare.

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

Tabelul 11 - Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

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

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

ART 40 - La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la mixturile asfaltice deschise destinate pentru stratul de legatura se folosesti nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural, este in proportie de maxim:

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

ART 41 - Limitele procentelor de agregate sunt conform:

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic, destinate straturilor de uzură/rulare și legătură;

- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

ART 42 – Curba granulometrica a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtura asfaltica, va fi cuprinsa in limitele prezentate in tabelul 14 pentru mixturile tip beton asfaltic, in tabelul 15 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

ART 43 –Continutul optim de liant se stabileste prin studii preliminare de laborator, de catre un laborator de specialitate autorizat sau acreditat tinand cont de recomandarile din tabelul 16. In cazul in care, din studiul de compozitie rezulta un dozaj optim de liant in afara limitelor din tabelul 16, acesta nu va putea fi acceptat decat cu aprobarea proiectantului si a beneficiarului.

ART 44 – Limitele recomandate pentru continutul de liant, la efectuarea studiilor preliminare de laborator in vederea stabilirii continutului optim de liant, sunt prezentate in tabelul 16 si au in vedere o masa volumica medie a agregatelor de 2.650km/mc. Pentru alte valori ale masei volumetrice a agregatelor, limitele continutului de bitum se calculeaza prin corectia cu un coeficient $a=2.650/d$, unde „d” este masa columica reala (declarata de producator si verificata de laboratorul anteprenorului) a

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

agregatelor inclusiv filer (media ponderata conform fractiunilor utilizate la compozitie), in kg/m si se determina conform SREN 1097-6.

ART 45 – Raportul filer – liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse in prezentul caiet sunt conform tabelului 17, termenul filer in acest context reprezentand fractiunea 0.....0,1mm.

ART 46 – In cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre sau granule cu celuloza, acestea se utilizeaza conform agrementelor tehnice precum si reglementarilor tehnice in vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

ART 47 – Stabilirea compozitiei mixturilor asfaltice in vederea elaborarii retetei de fabricatie se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Compozitia de fabricatie va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente (cap. 1), stabilirea amestecului si validarea acestuia pe baza testelor initiale de tip (tabelul 30).

ART 48 – Formula de compozitie (reteta) va fi stabilita pentru fiecare categorie de mixtura, si va fi sustinuta de studiile si incercarile efectuate, impreuna cu rezultatele obtinute.

Aceste studii comporta incercari pentru cinci continuturi de liant repartizate de o parte si de alta a continutului de liant recomandat (calculat), dar nu in afara limitelor recomandate cu mai mult de 0.2% conform tabel 34.

ART 49 – In executie, este obligatorie transpunerea compozitiei pe statie, ceea ce consta in verificarea respectarii compozitiei statie, verificarea compozitiei si a caracteristicilor mixturii realizate.

ART 50 – In tabelele urmatoare (12-14) este prezentat continutul granulometric si de lianti recomandat pentru mixturile asfaltice:

- Tabel 13 – limitele procentelor de agregate si filer;
- Tabel 14 – zona granulometrica a mixturilor asfaltice si anrobate bituminoase;
- Tabel 15 – limitele procentuale si zona granulometrica pentru mixturi asfaltice stabilizate;
- Tabel 16 – continutul recomandat de liant.

Tabelul 12 - Limitele procentelor de agregate naturale și 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

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

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

Tabelul 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	trecheri,%	
	22,4	-	100
	16	100	90. . .100
	11,2	90. . .100	71. . .81
	8	50. . .65	44. . .59
	4	30. . .42	25. . .37
	2	20. . .30	17. . .25

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

	0,125	9. . .13	10. . .14
	0,063	8. . .12	9. . .12

Tabelul 15 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP16

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

Tabelul 16 - Conținutul optim de liant

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

3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

ART 51 – 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 îmbrăcăminiților gata executate.

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

ART 53 – 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 18, 19, 20, 21.

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

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

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

ART 55 – Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limita din tabelele 19, 20, 21 și 22.

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

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

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

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

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

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

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

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
	Clasă tehnică drum	I	II-III
	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 deformății permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20.000 1,0	30.000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	4.200	4.000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1.	Rezistența la deformății permanente, 60°C (ornieraj) - viteza de deformație la ornieraj, mm/1.000 cicluri, max. - adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

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

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova

Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
	Clasă tehnică drum	I-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, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, 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, $\hat{\mu}_6$ 10-6, minim	150	100

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10.000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	20.000 2,0	30.000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	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 $\hat{\mu}_6$ 10-6, minim	150	100

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

NOTE: Valorile modulelor de rigiditate determinați în laborator, precizați în tabelele 19, 20 și 21, sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator și nu sunt identici cu valorile modulelor de elasticitate dinamică utilizați la dimensionarea sistemelor rutiere conform Normativului PD 177 „Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)”.

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

ART 57 – Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice tip MAS se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

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

(2) Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

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

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

3.3. Caracteristicile straturilor gata executate

ART 58 – Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

Gradul de compactare. Absorbția de apă

ART 59 – Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică prelevată de la așternere sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Nota: Dimensiunea aparentă se determina conform SR EN 12397-6.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în normativul AND 605, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

ART 60 – Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate, la minim 7 zile după așternere.

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

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

Tabelul 23 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, % , min.
1.	Mixtura asfaltică stabilizată MAS 12,5; MAS 16	2...6	97
2.	Beton asfaltic rugos BAR 16	3...6	97
3.	Beton asfaltic BA12.5, BA16,BAPC 16	2...5	97
4.	Beton asfaltic deschis BAD25, BADPC25, BADPS25	3...8	96
5.	Anrobat bituminos, AB25, ABPC25, ABPS 25	2...8	96

Rezistența la deformări permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

ART 63 – 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.

ART 64 – Rezistența la deformări permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformare la oronieraj și adâncimii făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 19.

Elemente geometrice

ART 65 – 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: - strat de uzură: Granule minim 12.5mm Granule minim 16mm - strat de legătură granule maxim 25mm	4,0 cm 4,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea minimă prevăzută în proiect pentru fiecare strat -abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	Sub forma acoperis conform STAS 863 oanta unica	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea,% maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi	<7%	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

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

ART 67 – Verificari ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de baza și legatura, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5mm.

ART 68 – Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru:

- strat uzură (rulare) - cu maximum 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție.

Tabelul 25 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica	Metoda de încercare	
	Strat	Uzură (rulare)	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I. . .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,0$ $\leq 1,5$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indiceului 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 clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV. . .V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	Echipamente electronice omologate sau metoda sablonului
4	RUGOZITATEA SUPRAFETEI		

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

4.1.	Aderența suprafeței - unități PTV - drumuri de clasă tehnică I. . .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV. . .V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I. . .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV. . .V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	SR EN 13036-1
4.3.	Coefficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I. . .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	SR EN ISO 13473-1 Reglementari tehnice în vigoare, cu aparatul de masura Grip Tester
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: aspect fara degradari sub forma de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, slefuite	

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

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

NOTA 3: Adancimea texturii se determina prin metoda volumetrica sau metoda profilometrica. Aderența se determina cu metoda cu pendul SRT.

În caz de litigiu se determina aderența cu pendulul.

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

4. PREPARAREA, TRANSPORTUL SI PUNEREA ÎN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE

4.1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

ART. 69 - Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și fillerului, 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 metrologică a dispozitivelor de măsură și control.

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate se va efectua cu respectarea standardelor, reglementarilor tehnice naționale și legislației aplicabile.

Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108-21.

ART. 70 - Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare. În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Tabelul 26 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip Bitum	Bitum	Agregate naturale	Mixtura asfaltica
	Temperatura (C)		
Bitum rutier neparafinos	160-170	160-170	160-175
Bitum modificat cu polimeri	170-180	170-190	170-180

ART. 71 - Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și în condițiile climatice la punerea în operă să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare, conform tabelului 27.

ART. 72 - 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.

ART. 73 - 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.

ART. 74 - Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fierului cu liantul bituminos.

ART. 75 - 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.

ART. 76 - Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu benă acoperită cu prelată.

4.2. Lucrări pregătitoare

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

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

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

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

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

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

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

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

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

Suprafata stratului suport trebuie sa fie uscata.

ART. 78 - Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul-suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida.

Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poarte regula cantitatea de liant pe metru patrat in functie de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafata curatata si uscata, in fata finisorului la o distanta maxima de 100m, in asa fel incat asternerea mixturii sa se faca dupa ruperea emulsiei bituminoase.

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

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, cand grosimea totala a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mica de 15cm, rosturile se acopera pe o latime de minimum 50cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic (conform proiectului de executie).

In cazul in care stratul suport de beton de ciment prezinta fisuri sau crapaturi pronuntate se recomanda remedierea defectiunilor din structura rutiera existenta sau acoperirea totala a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisura) in grosime minima de 2cm, acoperite cu geosintetice, sau alta solutie propusa de proiectant in urma unei analize tehnico-economice.

4.3. Așternerea mixturilor asfaltice

ART. 79 - Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

ART. 80 - 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.

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

ART. 82 - Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare-finoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizoarele-finoare 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.

ART. 83 - 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 art. 90.

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

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

Tabelul 27 - Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

Tipul bitumului	Temperatura mixturei asfaltice la aşternere °C, min.	Temperatura mixturei asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârşit
Bitum rutier nheparafinos, tip 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri, clasa 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

ART. 86 - Aşternerea se va executa pe întreaga lăţime a căii de rulare. Atunci cand acest lucru nu este posibil, se stabileste prin proiect si se supune aprobarii beneficiarului latimea benzilor de asternere si pozitia rosturilor longitudinale ce urmeaza a fi executate.

ART. 87 - Grosimea maximă a mixturei aşternute printr-o singură trecere nu poate depăşi 10 cm.

ART. 88 - Viteza optimă de aşternere se va corela cu distanţa de transport şi cu capacitatea de fabricaţie a staţiei, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuţiei stratului şi apariţia crăpăturilor/fisurilor la suprafaţa stratului proaspăt aşternut.

În funcţie de performanţele finisorului, viteza la aşternere poate fi de 2,5. . .4 m/min.

ART. 89 - În buncărul utilajului de aşternere trebuie să existe în permanenţă suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

ART. 90 - La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice o atenţie deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale şi transversale, care trebuie să fie foarte regulate şi etanşe.

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

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

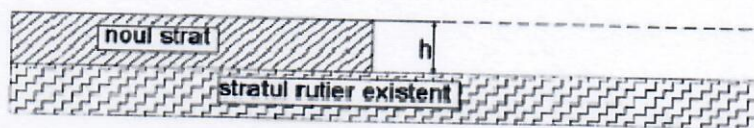
Rosturile de lucru longitudinale şi transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm faţă de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există şi strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa între ţesut.

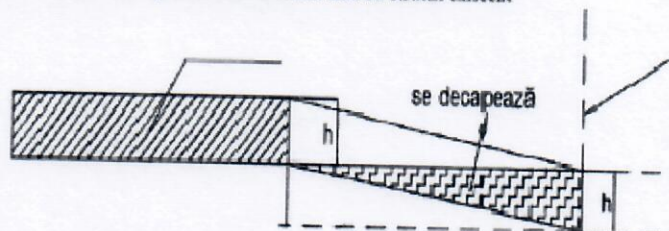
ART. 91 - Legătura longitudinală dintre un strat rutier nou şi un strat rutier existent al drumului se va executa după decaparea mixturei din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcţie de grosimea noului strat, astfel încât să se obţină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5% (fig. a,b).

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

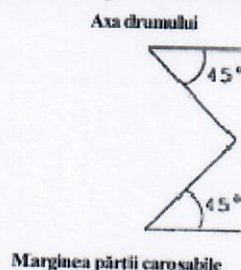
a) Profil în lung pe un sector ce se reabilitează



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



c) Racordarea în plan a stratului nou cu stratul existent



ART. 92 - Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcămintei bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic sau peste iarna (și în situația fără trafic).

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

4.4. Compactarea mixturilor asfaltice

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

Operația de compactare a 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.

ART. 95 - 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 din mixturi asfaltice.

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

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

ART. 97 -Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă pe sectorul de probă se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 23.

ART. 98 - Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28.

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

ART. 99 – Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri, cu o viteza mai redusa la inceput, pentru a evita valurirea imbracamintii. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu sorturi de protectie.

Tabelul 28 - Compactarea mixturilor asfaltice. Numar minim de treceri

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

ART. 100 - Compactarea se executa în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

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

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vâlurirea 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.

ART. 101 - 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.

5. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR EXECUTATE

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

5.1. Controlul calității materialelor

ART. 102 - Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

5.2. Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

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

ART. 103 - Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau de dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;

- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic.

ART. 104 - Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;

- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;

- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.

ART. 105 - Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

- pregătirea stratului-suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;

- modul de execuție a rosturilor: zilnic;

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

ART. 106 - Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă), conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;

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

- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: zilnic.

ART. 107 - Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1 proba/400 tone mixtura fabricată, sau 1/700 tone mixtura fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80to/ora, dar cel puțin una pe zi din fiecare tip de mixtura, astfel:

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

- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze între limitele din prezentul caiet de sarcini.

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

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

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	

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova

Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

ART. 108 - Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului, sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR 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)	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 18	Mixturile asfaltice pentru stratul de uzura tip BAD si de baza AB indiferent de clasa tehnica a drumului
		conform tabelului 19	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV
		conform tabelelor 18, 19 și 22	Mixturile asfaltice MAS , indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabelului 20 si 21	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legatura si de baza, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV
2.	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 art. 106 si art. 107	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 22	Mixturi asfaltice stabilizate

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

3.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 20.000 m ²	conform tabelului 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
4.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 20.000 m ² .	conform tabelului 19 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime făgaș, cu respectarea art. 63 și 64	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasele tehnice I, II și III, IV
5.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 24	Toate straturile executate
6.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabelului 25	Toate straturile executate
7.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

5.3. Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

ART. 109 - Verificarea calității straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

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

Epruvetele se prelevă în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei de șantier, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces-verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor.

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

ART. 110 - Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

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

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

ART. 111 - Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

5.4. Verificarea elementelor geometrice

ART. 112 - Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței constă în:

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

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

- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recoltate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabelului 23 și conform tabelului 24;

- verificarea profilului transversal: se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;

- 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.

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

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

Abaterile limita locale admise la lățimea stratului față de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul +/- 50mm pentru lățimea caii de rulare.

Abaterile limita admise la panta profilului transversal sunt de +1mm/m.

Abaterile limita locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de +/- 10mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de +/- 2.5%.

6. RECEPȚIA LUCRARILOR

6.1. Recepția pe faze determinante

ART. 113- Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind structurile de uzură, de legatură și de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii în construcții aprobat cu HG 273/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

6.2. Recepția la terminarea lucrărilor

ART.114 - Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare.

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

ART. 115 -Verificarea elementelor geometrice - conform art. 112.

ART. 116 – În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de cerințele art. 115 se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

ART. 117– În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defectiuni ce vor apărea se vor remedia de către anteprenor.

6.3. Recepția finală

ART. 118 – Constructorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în Anexa 2, precum și remedierii neconformităților cuprinse în Anexa 3 la Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

ART. 119 – În perioada de garanție, toate eventualele defectiuni vor fi remediate corespunzător de către anteprenor.

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

ART. 120 – Pentru lucrarile de ranforsare, reabilitare, precum si constructii noi de drumuri si autostrazi, in vederea Receptiei Finale, anteprenorul va prezenta masuratorile de planeitate, rugozitate si capacitate portanta pentru confirmarea comportarii in exploatare a lucrarilor executate.

ART. 121 – Receptia finala se va face conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin H.G. 273/94 cu modificarile si completarile ulterioare, dupa expirarea perioadei de garantie.

REFERINȚE

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din standardele de mai jos și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Legea 10 / 1995 Legea calității.

Legea 137 / 1995 Legea protecției mediului.

Legea 319 / 2006 Legea securității și sănătății în muncă.

HG 28 / 2008 Proiectarea lucrărilor de construcții pentru intervenții la construcțiile existente.

Ordin comun MT nr. 411 si MI / 1112 / 2000 publicat în MO 397 / 24 . 08 . 2000

Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

Norme generale de protecția muncii.

Norme de protecția muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor. Ordin MI nr. 775 / 1998 Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116 / 1999 Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrările de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

Ordin AND nr. 550 / 1999 Dimensionarea ranforsărilor sistemelor rutiere semirigide și rigide.

PD 177 / 2011 Dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide.

M.O. 138 bis / 1998 Norme privind protecția mediului ca urmare a impactului drum - mediu înconjurător

C 16 - 84 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

C 56 - 85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente

AND 547 / 1999 - Normativ pentru prevenirea și remedierea defectiunilor la îmbracamintii rutiere moderne;

AND 555 - 1999 Normativ pentru executia tratamentelor bituminoase cu emulsie bituminoasa cationica pe baza de bitum modificat cu polimeri.

AND 605 revizuit Mixturi asfaltice executate la cald. Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera.

SR 61 : 1997 Bitumuri. Determinarea ductilității.

SR 179 : 95 Lucrari de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.

SR 1120 : 1995 Lucrari de drumuri. Straturide bază și îmbracamintă de macadam semipenetrat și penetrat. Conditii tehnice de calitate.

SR 1848 -1- 2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiere. Partea 1. Clasificare, simboluri si amplasare.

SR 1848 -2- 2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiere. Partea 2. Conditii tehnice

SR 1848 -3- 2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiere. Partea 3. Scriere, mod de alcatuire.

SR 1848 -4- 1995 Siguranta circulatiei. Semafoare pentru dirijarea circulatiei. Amplasare si functionare calitate.

STAS 1848/5-82 Semnalizare rutiera. Indicatoare luminoase pentru circulatie. Conditii tehnice de calitate.

SR 4032-1 : 2001 Lucrari de drumuri. Terminologie.

SR 8877-1 : 2007 Lucrari de drumuri. Partea 1. Emulsii bituminoase cationice. Conditii de calitate.

SR 8877-2 : 2007 Lucrari de drumuri. Partea 2. Determinarea pseudo - vâscovițății Engler a emulsiilor bituminoase.

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

- SR 10969** Lucrari de drumuri . Determinarea adezivitații biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică . Determinarea ductilitatii .
- SR EN 933 - 1 : 2002** Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor .
Partea 2 . Determinarea granulozitații . Analiza granulometrică prin cernere .
- SR EN 933 - 2 : 2012** Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor .
Partea 1 . Analiza granulometrică , site de control , dimensiuni nominale ale ochiurilor .
- SR EN 933 - 3 : 2012** Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor .
Partea 3 . Determinarea formei granulelor . Coeficient de aplatizare .
- SR EN 933 - 4 : 2012** Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor .
Partea 4 . Determinarea formei granulelor . Coeficient de forma .
- SR EN 933 - 5 : 2001 / A1 : 2005** Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor .
Partea 5 . Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate .
- SR EN 933 - 7 : 2012** Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor .
Partea 7 . Determinarea continutului de elemente cochilifere . Procent de cochilii in agregate .
- SR EN 933 - 8 : 2009** Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor .
Partea 8 . Evaluarea părților fine . Determinarea echivalentului de nisip .
- SR EN 933 - 9 : 2009** Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor .
Partea 9 . Evaluarea părților fine .
- SR EN 1097 - 1 : 2011** Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor .
Partea 1 . Determinarea rezistenței la uzură .
- SR EN 1097 - 2 / 1998** Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor .
Partea 2 . Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare .
- SR EN 1097 - 6 : 2013** Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor .
Partea 6 . Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor .
- SR EN 1367-1,2** Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor
- SR EN 1426** Bitum și lianți bituminoși . Determinarea penetrabilității cu ac .
- SR EN 1427** Bitum și lianți bituminoși . Determinarea punctului de înmuiere . Metoda cu inel și bilă
- SR EN 12591** Bitum și lianți bituminoși . Specificații pentru bitumuri rutiere .
- SR EN 12593** Bitum și lianți bituminoși . Determinarea punctului de rupere Frass .
- SR EN 12607-1,2** Bitum și lianți bituminoși . Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și a aerului .
- SR EN 12697,2,4,5,6,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32, 33, 34, 35, 36, 38, 39,40,44** **Mixturi asfaltice . Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald .**
- SR EN 13036-1,4,7** Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuale .
- SR EN 13043** Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor , a aeroporturilor și a altor zone cu trafic .
- SR EN 13108-1, 5,7,20,21** Mixturi asfaltice . Specificații pentru materiale .
- SR EN 13242 + A1 : 2008** Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în lucrări de inginerie civilă și în construcția de drumuri ;
- SR EN 13808** Bitum și lianți bituminoși . Cadrul specificațiilor pentru emulsii bituminoase cationice
- SR EN 14023** Bitum și lianți bituminoși . Cadrul pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri
- STAS 539** Filer de calcar, filer de creta si filer de var stins in pulbere
- STAS 863** Lucrari de drumuri . Elemente geometrice ale traseelor . Prescripții de proiectare .
- STAS 1598/1-89** Lucrari de drumuri . Încadrarea îmbracamintilor la lucrari de construcții noi și modernizări de drumuri .
- STAS 1598/2-89** Lucrari de drumuri . Încadrarea îmbracamintilor la ranforsarea sistemelor rutiere existente .
- STAS 2900-89** Lucrari de drumuri . Lățimea drumurilor .
- STAS 6400** Lucrari de drumuri . Straturi de baza si fundatie .Conditii tehnice generale de calitate
- STAS 104731/1** Lucrari de drumuri . Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Conditii tehnice generale de calitate

ANEXA A

Harta cu zonele climatice



ANEXA B

Determinarea absorbției de apă

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

B1 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 (exsicator de vid); pompă de vid (trompă de apă); vacuummetru cu mercur; vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15. . 20 mm Hg după circa 30 minute.

B2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de 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%.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se mențin timp de 1 oră în apă, la temperatura de 20°C ± 1°C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m^2).

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

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

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20°C ± 1 °C, se așază capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului, astfel ca după circa 30 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 ± 1°C timp de 2 ore la presiune atmosferică.

$$m_1 - m_2$$

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:

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

B3 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 (V1):
 - absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{m_3 - m_4}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

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

SC DUMSTRASSE PROJECT DESIGN SRL

Str. Aeroportului, nr. 3, bl.125F, ap.17, Ploiesti, Prahova
Reg. Com. J29/1344/2016; Cod fiscal 36349800

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

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

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

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

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

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

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).

INTOCMIT

