

**CAIETE DE SARCINI IMBRACAMINTI DIN BITUMINOASE RUTIERE, CILINDRATE,
EXECUTATE LA CALD**



GENERALITATI

Domeniul de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția imbracamintilor bituminoase rutiere cilindrate, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale și bitum neparafinos și cuprinde condițiile tehnice de calitate prevăzute în AND605/2016, care trebuie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în opera și controlul calității materialelor și al straturilor executate.

Tipul de îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată la cald se stabilește în proiect de către proiectant în funcție de clasa tehnică a drumului și de categoria tehnică a străzii.

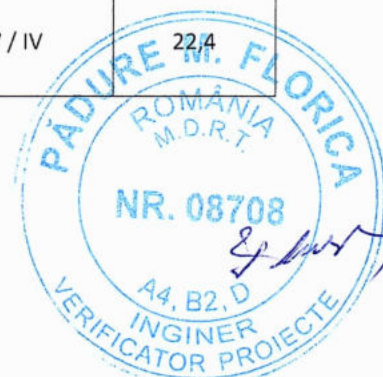
Nu se aplica la imbracaminti executate cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi recuperate.

Prevederi generale

Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 este în conformitate cu cerințele seriei de standarde SR EN 13108.

Tabelul 1. Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

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



8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC	ABPC Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPSΦ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5
<p>* Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi. **BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale.</p>						

Exemple de notare a mixturilor asfaltice:

Simbol: BADPS 22,4

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

Simbol: MAS 11,2

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

Simbol: MAP 16

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

În unele cazuri, la propunerea proiectantului, îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, dar atunci acesta trebuie să îndeplinească toate condițiile cerute pentru stratul de uzură.

Îmbrăcămintile bituminoase cilindrate realizate cu bitum neparafinos pentru drumuri se vor executa conform AND605/2016.

La executarea îmbrăcămintilor bituminoase, cilindrate, executate la cald, se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin posibilitățile proprii sau prin colaborare cu unitățile de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de executare a straturilor, cu rezultatele obținute în urma determinărilor și încercărilor.

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

NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR

Agregate

Agregatele care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice sunt agregatele naturale, artificiale (conform SR EN 13043) si/sau agregatele naturale de cariera si de balastiera prelucrate prin spalare si sortare sau prin spalare, concasare si sortare.

Clasa minimă a rocii din care se obtin agregatele naturale de carieră, în functie de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, trebuie să fie conform 13043 si celorlalte prevederi levale in vigoare. Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de provenientă a agregatelor naturale de carieră trebuie să fie conform SR 667.

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

Depozitarea se face pe sorturi, in padocuri, prevazute cu platforme betonate, avand pante de scurgere a apei si pereti despartitori pentru evitarea amestecarii si impurificarii agregatelor.

Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozitatii agregatelor naturale au ochiuri patrate conform SR EN 933-2.

Aprovizionarea cu agregate se va face numai dupa verificarea certificatelor de conformitate care atesta calitatea acestora.

Filer

Se va utiliza filer care va corespunde prevederilor SR EN 13043 si/sau STAS 539 și respecta urmatoarele conditii:

- finețe (conținut de părți fine 0,1mm) min. 80%
- umiditate max. 2%
- coeficient de hidrofiliie max. 1%

Nu se admite folosirea altor materiale ca inlocuitor al filerului sau al fractiunii fine recuperate de la exhaustorul statiei de asfalt decat in cazul in care continutul de argila determinat prin metoda valorii de albastru, conform SR EN 933/9, este de maxim 2%.

Filerul se va depozita în încăperi acoperite, ferite de umezeala sau în silozuri cu încărcare pneumatica. Nu se admite utilizarea filerului aglomerat.

Se poate utiliza fractiunea fina recuperata de la exhaustorul statiei in raport de 4/1 (4 parti filer de calcar si o parte recuperata propriu), daca continutul de argila nu depaseste 2%.

Raportul filer / liant recomandat este conform tabelului de mai jos:

<i>Nr. crt.</i>	<i>Tipul stratului</i>	<i>Tipul mixturii asfaltice</i>	<i>Raport filer-liant (recomandat)</i>
1	Stratul de uzura	Betoane asfaltice rugoase	1,6...1,8
		Betoane asfaltice:	
		- cu dimensiunea maxima a granulei de 16mm	1,3...1,8
		- cu dimensiunea maxima a granulei de 16mm	1,1...1,8
		Beton asfaltic cu pietris concasat	1,6...1,8
2	Strat de legatura	Betoane asfaltice deschise	0,5...1,4

Lianți

Liantii care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum neparafinos pentru drumuri conform SR EN 12591;
- bitum modificat cu polimeri conform SR EN 14023;

Liantii se selecteaza in functie de penetratie, in concordanta cu zonele climatice din fig.3, si anume:

- pentru zonele calde se utilizeaza bitumurile D 50-70 si D 35-50;
- pentru zonele reci se utilizeaza bitumurile D 70-100;
- pentru mixturile stabilizate cu fibre, indiferent de zona, se utilizeaza bitumurile D 50/70, cu penetratia de maxim 70[1...10mm]

Bitumurile tip D 35-50 se utilizeaza in straturile de legatura.

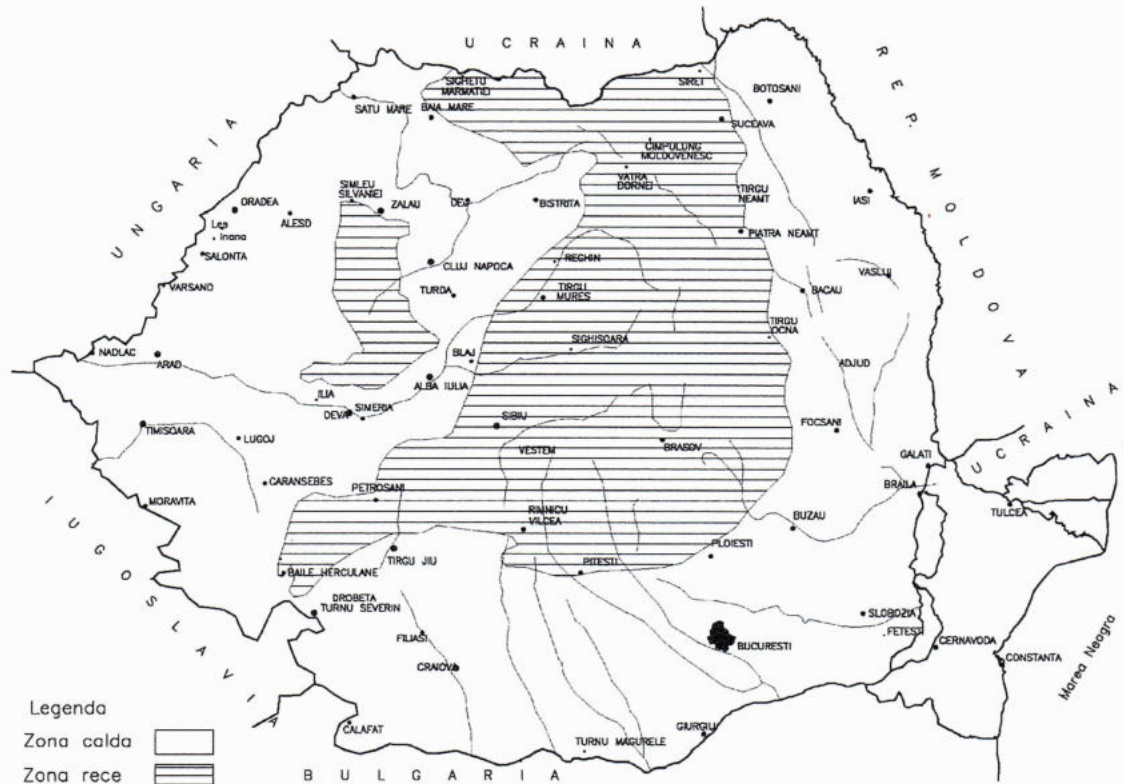


Fig. 3 – Zonare climatica

Cerintele pe care trebuie sa le indeplineasca bitumul folosit la executia imbracamintilor bituminoase, sunt specificate in SR EN 12591 si in AND605/2016.

Bitumul neparafinos pentru drumuri si bitumul modificat trebuie sa prezinte o adezivitate de minimum 80% fata de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectiva. In caz contrar se aditiveaza cu agenti de adezivitate.

Adezivitatea se determina conform SR EN 12697-11.

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri si bitumul aditivat se depoziteaza separat, pe tipuri de bitum, astfel:

- bitumul se depoziteaza în rezervoare metalice prevazute cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de înregistrare a temperaturilor (pentru ulei si bitum), gura de aerisire, pompe de recirculare;
- bitumul modificat cu polimeri se depoziteaza în recipiente metalice verticale, prevazute cu sistem de încălzire cu ulei termic, sistem de recirculare sau agitare permanenta, pentru evitarea separarii componentilor si sistem de înregistrare a temperaturii. Se recomanda ca perioada de stocare sa nu depaseasca maxim 2 zile, daca nu este specificat altfel de catre producator, iar temperatura bitumului modificat pe perioada de depozitare trebuie sa fie de minimum 140°C;

•bitumul aditivat se depoziteaza în rezervoare metalice prevazute cu sistem de încălzire cu ulei, pompa de recirculare, sistem de înregistrare a temperaturilor, gura de aerisire. Se recomanda ca perioada de stocare sa nu depaseasca 3 zile, iar temperatura bitumului aditivat pe perioada de depozitare sa fie de (12... 140)°C.

PREPARAREA, TRANSPORTUL SI PUNEREA ÎN OPERĂ

Statia de asfalt

Statia de asfalt va trebui sa fie dotata si sa prezinte caracteristici tehnice care sa permita obtinerea performantelor cerute de diferitele categorii de mixturi prevazute de Caietul de sarcini.

Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice

Centralele de preparare trebuie sa fie automatizate si dotate cu dispozitive de predozare, uscare, resortare si dozare gravimetrica a agregatelor naturale, dozare gravimetrica sau volumetrica a bitumului si filerului, precum si dispozitiv de malaxare forzata a agregatelor cu liantul bituminos. Resortarea este obligatorie pentru instalatiile în flux discontinuu.

În cazul instalatiilor în flux continuu, corectia de umiditate, respectiv corelarea cantitatii de agregat natural total cu cantitatea de bitum introdusa în uscator-malaxor se face automat, pe computer.

Indiferent de tipul instalatiei, aceasta trebuie dotata cu sisteme de înregistrare si afisare a temperaturii bitumului, a agregatelor naturale si a mixturii asfaltice si sa asigure o precizie a dozarii de $\pm 3\%$ pentru agregatele naturale si de $\pm 2\%$ pentru bitum si filer.

În cazul dozarii volumetrica a bitumului se va tine seama de faptul ca densitatea acestuia, variaza cu temperatura astfel încât la 150°C...180°C, 1 kg de bitum rutier are un volum de (1,09... 1,11) l.

Stocarea, încălzirea si dozarea bitumului

Statia de asfalt trebuie sa aiba rezervoare pentru depozitarea unei cantitati de bitum mai mare sau cel puțin egala cu media zilnica de consum. Fiecare dintre rezervoare trebuie sa aiba un indicator de nivel gradat si un dispozitiv de încălzire a liantului până la temperatura necesara, evitându-se supraîncalzirea acestuia.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale si a bitumului peste 190°C, în scopul evitarii modificarii caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Pentru controlul temperaturii, rezervoarele calde, recipientele de bitum si echipamentul de uscare trebuie sa fie dotate cu termometre, a caror functionare trebuie verificata frecvent. Datele privind verificarile trebuie trecute într-un registru specific.

Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie sa fie dotata cu un sistem automat de alimentare si dozare a bitumului.

Abaterea pentru continutul de bitum fata de dozajul stabilit prin reteta aprobata de beneficiar privind compozitia mixturii asfaltice este de $\pm 0,3\%$.

Stocarea si dozarea filerului.

La statia de asfalt, filerul trebuie sa fie depozitat în silozuri prevazute cu dispozitive de alimentare si extragere corespunzatoare (pneumatica), care sa permita dozarea filerului, cu toleranta (pe volum) de $\pm 1,5\%$ fata de dozajul din reteta aprobata de beneficiar.

Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Stocarea, dozarea, uscarea si încălzirea agregatelor

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

Zona în care sunt depozitate agregatele trebuie sa fie usor accesibila si cu scurgerea apelor asigurata.

Platformele trebuie sa fie pavate (cu beton de ciment sau asfalt, si suficient de late, astfel încât sa permita depozitarea volumului de agregate necesar lucrarilor.

Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie sa dispuna de echipamentul mecanic necesar pentru alimentarea uniforma a agregatelor astfel încât sa se mentina o productie constanta.

Agregatele trebuie sa fie dozate gravimetric iar instalatia de dozare trebuie sa permita alimentarea agregatelor conform retetei aprobata de Beneficiar privind compozitia mixturii asfaltice, cu abaterile admise fata de granulozitatea prescisa din tabelul 11 (conform AND605/2016).

Tabelul 11

<i>Fractiunea, mm</i>	<i>Abateri admise fata de doxaj, %</i>
25...31,5	+5
16...25	+5
8...16	+5
3.15...8	+5
0,63...3.15	+4
0,2...0,63	+3
0,09...0,2	+2
0...0,09	+1,5

Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice va fi dotata si cu echipamentul mecanic necesar pentru uscarea si încălzirea agregatelor.

Malaxarea

Instalatia de preparare a mixturilor trebuie sa fie echipata cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Daca cuva malaxorului nu este închisa, ea trebuie sa fie prevazuta cu o capota pentru a împiedica pierderea prafului prin dispersie.

Instalatia trebuie sa fie prevazuta cu un sistem de blocare pentru împiedicarea golirii malaxorului înainte de terminarea duratei de malaxare.

Durata de malaxare va fi functie de tipul de instalatie de preparare, de tipul de mixturii, si se va stabili în cadrul operatiunii de reglare a statiei de asfalt înainte începerii fabricatiei.

Stocarea si încarcarea mixturilor

La iesirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive si luate masuri speciale pentru evitarea segregarii mixturii asfaltice în timpul stocarii si/sau la încarcarea în mijloacele de transport.

Daca se foloseste buncar de stocare, acesta va trebui sa fie încălzit.

Autorizarea statiei de asfalt

Înainte începerii executiei, Antreprenorul trebuie sa supuna acceptarii beneficiarului lucrarii (dirigintelui de santier), statia de asfalt care va fi utilizata la realizarea lucrarilor.

Beneficiarul va verifica atestarea statiei de asfalt si va autoriza punerea ei în functiune dupa ce va constata ca debitele fiecarui constituent permit obtinerea amestecului prescrist, în limitele tolerantelor admise, ca dispozitivele de masurare a temperaturilor sunt etalonate si ca malaxorul functioneaza corespunzator, fara pierderi de materiale.

Conditia pentru autorizare o constituie si existenta tuturor dotarilor si amenajarilor la statie, a depozitelor la statie si a celor intermediare, a cailor de acces la depozite si la instalatia de preparare a mixturilor, amenajarea corespunzatoare a depozitelor de agregate (betonarea platformelor, existenta peretilor despartitori între sorturile de agregate, suprafete suficiente de depozitare, asigurarea scurgerii si îndepartarii apelor, etc.).

Daca amenajarile nu sunt terminate sau prezinta deficiente, acestea se vor completa sau se vor reface înainte de autorizarea statiei de asfalt de catre beneficiar (diriginte de santier).

Fabricarea mixturilor asfaltice

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru îmbracamintile rutiere bituminoase va trebui realizata numai în statii automate de asfalt.

O atentie deosebita se va da în special respectarii prevederilor privind continutul de liant si se va urmări prin, observatii vizuale, ca anrobarea celor mai mari granule sa fie asigurata într-un mod corespunzator.

Conform AND605/2016, temperaturile diferitelor tipuri de bitumuri la prepararea mixturilor asfaltice trebuie sa fie cuprinse între urmatoarele valori precizate in tabelul 12.

Tabelul 12

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

Toleranta admisa a temperaturii bitumului este de ± 3 °C.

Trebuie evitata încălzirea prelungita a bitumului sau reîncalzirea aceluiasi bitum de mai multe ori.

Daca totusi din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitata reîncalzirea bitumului, atunci este necesara determinarea penetratiei acestuia. Daca penetratia bitumului nu este corespunzatoare se renunta la utilizarea lui.

Încalzirea agregatelor naturale se va face în uscatorul instalatiei de preparare a mixturilor asfaltice.

Conform AND605-2016, temperatura agregatelor naturale în uscator trebuie sa se incadreze între valorile precizate in tabelul 12.

Temperaturile din partea superioara a intervalului se utilizeaza la executia îmbracamintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci.

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

Dupa încălzirea agregatelor naturale în uscator, acestea se resorteaza pe ciururile instalatiei apoi se cântaresc, conform dozajelor stabilite si se introduc în malaxor unde se amesteca, cu filerul rece, dozat separat. Se introduce bitumul încălzit, dozat în prealabil si se continua amestecarea.

Durata de amestecare este în functie de tipul instalatiei si trebuie sa fie suficienta pentru realizarea unei anrobări complete si uniforme a agregatelor naturale si a filerului cu liantul bituminos.

Temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor conform AND605/2016, trebuie sa aiba valorile precizate in tabelul 12.

Temperaturile din partea superioara a intervalului se utilizeaza la executia îmbracamintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci.

Temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor va fi stabilita astfel ca, tinând seama de racirea care are loc în timpul transportului si a asteptarilor în conditiile climatice concrete, sa se asigure temperatura ceruta la asternerea si compactarea mixturii.

Reglarea instalatiei de preparare a mixturilor asfaltice

Înainte de autorizarea retetelor de mixturi asfaltice, trebuie efectuata predozarea instalatiei de preparare a mixturilor asfaltice. Reglajul se face prin încercari, astfel încât curba de granulozitate a amestecului de agregate naturale obtinuta, sa corespunda celei calculate în laborator, în limitele de toleranta din tabelul 11.

Este obligatoriu inainte de a se incepe producerea mixturilor, sa se efectueze urmatoarele operatiuni de reglare si etalonare:

- calibrarea dozatoarelor calde si reci pentru agregate;
- calibrarea dozatorului pentru liant;
- calibrarea dozatorului pentru filer;
- a dispozitivelor de masurare a temperaturilor;
- verificarea ecranului dozatorului;
- verificarea functionarii malaxorului.

Autorizatia de punere în exploatare a retetelor va fi data de beneficiar dupa ce va constata ca debitele fiecarui constituent permit obtinerea amestecului prescrist, în limitele tolerantelor admise.

Daca, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive ale instalatiei se dovedesc defectuoase, Antreprenorul va trebui sa le înlocuiasca, sa efectueze din nou reglajul, dupa care sa supuna din nou aprobarii beneficiarului autorizatia de punere în exploatare a retetelor.

Transportul mixturilor asfaltice

Transportul pe santier a mixturii asfaltice preparate, se efectueaza cu autocamioanele cu bene metalice bine protejate pentru eliminarea pierderilor de temperatura, care trebuie sa fie curatate de orice corp strain si uscate înainte de încarcare. La distante de transport mai mari de 20 km sau cu durata de peste 30 minute, indiferent de anotimp, precum si pe vreme rece (+10°C...+15°C), autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale, imediat dupa încarcare.

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

Volumul mijloacelor de transport, este determinat de productivitatea instalatiei de preparare a mixturii asfaltice si de punerea în opera, astfel încât sa fie evitate întreruperile procesului de executie a îmbracamintii.

Lucrari pregatitoare

Pregatirea stratului suport

Inainte de asternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curatat. Materialele neaderente, praful si orice poate afecta legatura între stratul suport si îmbracamintea bituminoasa trebuie îndepartat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curata si se matura, urmarindu-se degajarea pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare.

Dupa curatare se vor verifica, cotele stratului suport, care trebuie sa fie conform proiectului de executie.

În cazul în care stratul suport este constituit din îmbracaminti existente, aducerea acestuia la cotele prevazute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtura asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

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

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

Amorsarea

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

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

Stratul suport se va amorsa obligatoriu în următoarele cazuri:

- *pentru strat de legatură pe stratul de baza din mixtura asfaltică sau pe stratul suport din îmbracaminti asfaltice existente;*

- *pentru strat de uzură pe strat de legatură când stratul de uzură se execută la interval mai mare de trei zile de la execuția stratului de legatură.*

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

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

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

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

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

La îmbracamintile bituminoase executate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice, geocompozite (strat antifisură) sau alte materiale agrementate tehnic. În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crapături se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu straturi bituminoase, armate cu geosintetice. Materialele geosintetice se aplică pe un strat nou de mixtura asfaltică în grosime de minimum 2 cm.

Punerea în lucru a geogrilelor și/sau a materialelor geocompozite combinate se va face conform prevederilor din caietul de sarcini „Geocompozit antifisură” sau conform prescripțiilor date de producător. existent).

Compactarea

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

Operația de compactare a mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri și compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform tabelului 14.

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

Aceasta experimentare se face înainte de începerea asternerii stratului în lucrarea respectiva, utilizând mixturi asfaltice preparate în conditii similare cu cele stabilite pentru productia curenta.

Încercările de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea Antreprenorului. Beneficiarul (dirigintele de santier) poate cere interventia unui laborator autorizat, care sa efectueze testele de compactare necesare, pe cheltuiala Antreprenorului.

Urmare acestor încercari, Antreprenorul propune beneficiarului:

- sarcina si alte specificatii tehnice ale fiecarui utilaj;
- planul de lucru al fiecarui utilaj, pentru a asigura un numar de treceri pe cât posibil constant, în fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecarui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor si încarcatura compactorului;
- temperatura de asternere, fara ca aceasta sa fie inferioara celei minime fixata în articolul precedent.

Metoda de compactare propusa va fi considerata satisfacatoare daca se obtine pe sectorul experimental gradul de compactare minim necesar.

Conform AND605/2016, pentru obtinerea gradului de compactare prevazut se considera ca numarul minim de treceri ale compactoarelor uzuale este cel mentionat în tabelul 14.

Compactarea se executa pentru fiecare strat în parte.

Tabelul 14

<i>Tipul stratului</i>	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

Numarul atelierelor de compactare se va stabili în functie de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, în tandem, etc.) si de numarul punctelor de asternere-compactare.

Operatia de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executata astfel încât sa se obtina valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate si suprafatare.

Compactarea se executa în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasa spre cea ridicata.

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

Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri, cu o viteza mai redusa la început, pentru a evita valurirea îmbracamintii si nu se vor îndeparta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale caminelor de vizitare, se compacteaza cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

Suprafata stratului se controleaza în permanenta, iar micile denivelari care apar pe suprafata îmbracamintii vor fi corectate dupa prima trecere a rulourilor compactoare pe toata latimea benzii.

Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu sorturi de protectie.

Controlul compactarii

În cursul executiei compactarii, Antreprenorul trebuie sa vegheze în permanenta la:

- etapele executiei sa fie cele stabilite la încercari;
- utilajele prescrise atelierului de compactare sa fie efectiv pe santier si în functiune continua si regulata;

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

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

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

REGULI SI METODE DE VERIFICARE A CARACTERISTICILOR MIXTURILOR ASFALTICE

DOCUMENTE DE REFERINTA

SR 1120:1995	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcăminti bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie
SR EN 13108-1:2006/AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice
AND 549-1999	Normativ privind îmbracamintile bituminoase cilindrate executate la cald realizate cu polimeri
AND 553-1999	Normativ privind execuția îmbracamintilor bituminoase cilindrate la cald realizate din mixturi asfaltice cu bitum aditivat
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor
STAS 539-79	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere
SR EN 933-9:2009	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen
SR EN 12591:2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere
SR EN 14023:2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri
SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilității
AND 605/2016	Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punerea în opera a mixturilor asfaltice
STAS 2900-89	Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor
STAS 863-85	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare
BTR publicată de CNADNR	Caiete de sarcini generale utilizabile la lucrările de reabilitare și construcție de drumuri publice

Intocmit
ing. Florin TRIFAN

