

CAIET DE SARCINI NR.3
REPARATII IMBRACAMINTI ASFALTICE

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia și receptia lucrarilor de reparatie a stratului de rulare cu BA 16 si a gropilor cu BADPC 22,4 din structurile rutiere ale drumurilor judetene cu imbracaminti bituminoase de pe raza judetului Salaj

El cuprinde conditiile tehnice si de calitate prevăzute în Normativ AND 605/ 2016, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă si controlul calității materialelor , cat si la executia lucrarilor.

Lucrarile de reaparatii cu mixturi asfaltice la cald se executa, de regula, in perioada martie - octombrie, cand temperatura atmosferica, de peste $+10^0$ C permite efectuarea acestor lucrari. Daca timpul este favorabil si permite acest gen de lucrari, cu aprobarea beneficiarului lucrarile se pot executa si in afara intervalului specificat anterior.

2. PREVEDERI GENERALE

Gropile sunt defectiuni ale structurii rutiere, de forme si dimensiuni variabile care se formeaza prin dislocarea completa a imbracamintilor bituminoase .

Ele pot aparea izolat sau pe suprafete intinse. Adancimea si suprafata acestora variaza in functie de cauza care le-a provocat, timpul de interventie, starea tehnica generala a drumului, etc

Lucrarile de reparatii se aplica pentru urmatoarele tipuri de degradari ale imbracamintilor rutiere:

- gropi izolate sau pe suprafete intinse;
- degradarea stratului de rulare sub forma de pelada;
- suprafete incretite (piele de elefant);
- tasari locale ale suprafetei de rulare;
- faiantari;
- degradari provocate de fenomenul de inghet-dezghet;
- gropi izolate de dimensiuni mici in imbracamintile bituminoase, etc.

Suprafetele estimate a fi reparate, vor fi identificate de catre antreprenor impreuna cu reprezentantul beneficiarului.

Modul principal de abordare a specificatiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental mentionat in SR EN 13108 -1, primordiale fiind realizarea performantelor mentionate in normativul AND 605/2016

Performantele mixturii asfaltice se va studia si evalua in laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de catre beneficiarul lucrarii.

3. MATERIALE- CONDITII TEHNICE

Agregate

Agregatele care se utilizeaza la prezentul caiet de sarcini sunt conform specificatiilor SR EN 13043.

Agregatele naturale trebuie sa provina din roci omogene fara urma de degradare, rezistenta la inghet -dezghet si sa nu contina corpuri straine.

Cerintele privind valorile limita. ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice prezentate in tabelele de mai jos.

Tabel 1: Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinata	Conditii de calitate pt	Metoda de incercare
		criblura sort	
1	Continut de granule in afara sortului: -rest pe ciurul superior (d max) % max - trecere pe ciurul inferior (d _{min}) %.max	1-10 (Gc90/10) 10	SR EN 933-1
2	Coeficient de aplatizare % max	25(A25)	SR EN 933-3
3	Indice de forma % max	25(SI25)	SR EN 933-4
4	Continut impuritati — corpuri straine	Nu se admit	vizual
5	Continut particule fine sub 0,063mm, %,max	1,0(f _{1,0}) 0,5(f) 0,5(f _{0,5})	SR EN 933-1
6	Rezistenta la fragmentare cl teh 1-III coef LA % max cl teh IV-V coeficient LA	20(LA ₂₀) 25(LA ₂₅)	SR EN 1097-2
7	Rezistenta la uzura : cl.teh 1-III (coef micro-Deval %,max cl.teh IV-V	15(M _{DL} 15) 20(M _{DL} 20)	SR EN 1097-1
8	Sensibilitate la inghet- dezghet la 10 cicluri de inghet dezghet -pierdere de masa %,max -pierdere de rezistenta %, max	2(F _L) 20	SR EN 1367-1
9	Sensibilitate la actiunea sulfatului de magneziu %, max	6	
10	Continut de particule total sparte % min (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95(C95/1)	SR EN 933-5

Tabel nr 2- Nisip de concasaj 0-4 mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinata	Conditii de calitate nisip obtinut prin concasarea pietrei	Metoda de incercare
1	Continut de granule in afara sortului: -rest pe ciurul superior (d _n) %,max	10	SR EN 933-1

	Granulozitate	Continua	SR EN 933-1
3	Continut de impuritati: - corpuri straine % max	Nu se admit	vizual
4	Continut 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 933-1

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

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine, - 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 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine, (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

Tabel 4. Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinata	Pietris sortar	Pietris concasat	Metoda de incercare
1	Continut granule in afara sortului; -rest pe ciurul superior (d) °A max - trecere pe ciurul inferior (d,,,,,) %max	1-10 (Gc90/10) 10	1-10 (Gc90/10) 10	SR EN 933-1
2	Continut de particule sparte, 'V max	-	90 (Gc90/1)	SR EN 933-5
3	Cocf de aplatizare % max	25(A ₂₅)	25(A ₂₅)	SR EN 933-3
3	Indice de forma °A max	25(SI 25)	25(AI ₂₅)	SR EN 933-4
4	Continut de impuritati - corpuri straine	Nu se admit	Nu se admit	SR EN 933-7 Si vizual
5	Continut particule fine sub 0,063mm %, max	1,0($f_{1,0}$)0,5($f_{0,5}$)0,5 ($f_{0,5}$)	1,0($f_{1,0}$)0,5($f_{0,5}$)0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru) max	2	2	
6	Rezistenta la Fragmentare cl. teh. I-III		20(LA20)	SR EN 1097-2
	coeficient LA, % max cl.teh IV-V	25(LA ₂₅)	25(LA ₂₅)	SR EN 1097-2

7	Rezistenta la uzura cl.teh I-III	20(MDE20)	15(MDE15) 20(MDE20)	SR EN 1097-1
8	Sensibilitate la inghet dezghet — pierdere masa (F) % max	2(F2)	2(F2)	SR EN 1367-1
9	Sensibilitate la actiunea sulfatului de magneziu max	6	6	SR EN 1367-2

Fiecare tip si sort de agregat trebuie depozitat separat in silozuri prevazute cu platforme betonate, avand pante de scurgere a apei si pereti despartitori pentru evitarea amestecarii si impurificarii agregatelor. Fiecare siloz 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.

Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi insotit de Declaratia de performanta si dupa caz certificat de conformitate impreuna cu rapoarte de incercare prin care se certifica calitatea materialului eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Filer

Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filer de calcar, filer de creta si filer de var stins, fiecare dintre acestea trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 13043

La aprovizionare, fiecare lot de materiale va fi insotit de Declaratia de performanta si dupa caz certificat de conformitate impreuna cu rapoarte de incercare prin care se certifica calitatea materialului eliberate de un laborator acreditat/autorizat. si se va verifica obligatoriu granulozitatea si umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100 to.

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

Lianti

Liantii care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice :

-bitum clasa 35/50; 50/70; 70/100 conform SR EN 12591 si art.31; 32 din AND 605/2016

-bitum modificat cu polimeri clasa 3 (penetratie 25/55) elasa 4 (penetratie 45/80) si clasa 5(penetratie 40./100) conform SR EN 14023+ Anexa Nationala NB si art 30

Liantii se selecteaza in functie de penetratie in concordanta cu zonele climatice si

- pentru zonele calde se utilizeaza bitunturile 35/50 si 50/70 si bitumuri modificate 25/55 si 45/80;
- pentru zonele reci se utilizeaza bitumurile 50/70 sau 70/100 si bitumurile modificate 45/80 sau 40/100 cu penetratie mai mare de 70 (1/10mm)

Fata de cerintele specificate in SR EN 12591 + Anexa Nationala NB, si SR EN 14023 + Anexa Nationala NB, bitunul trebuie să prezinte conditia suplimentara de ductilitate la 25°C (determinata conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 si 70/100
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT¹
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT¹

Pentru amorsare se utilizeaza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida conform SR EN 13808.

La aprovizionare se vor verifica datele din Declaratia de conformitate cu performantele produsului si se vor efectua verificari ale caracteristicilor produsului, pentru bitum si bitum modificat, si pentru emulsii bituminoase pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

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

Pentru amorsari si badijonari se va folosi emulsie bituminoasa cu rupere rapida sau bitum taiat, cu respectarea prevederilor SR EN 13808.

Emulsia bituminoasa cationica se va depozita in rezervoare metalice verticale, curatate in prealabil, prevazute cu-pompe de recirculare si eventual cu sistem de incalzire

ADITIVI

In vederea atingerii performantei mixturilor asfaltice, la nivelul cerintelor, se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluati in conformitate cu legislatia in vigoare. Acesti aditivi pot fi adaugati fie direct in bitum, cum sunt de exemplu agentii de adezivitate sau aditivii de marire a lucrabilitatii, fie in mixtura asfaltica, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.

Conform SR EN 13108 - 1 art.3.1.12 aditivul este *"un material component care poate fi adaugat In cantitati mici in mixtura asfaltica, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice "*.

Tipul si dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de catre un laborator autorizat sau acreditat, agreeat de beneficiar, fiind in functie de realizarea cerintelor de performanta specificate.

4. PROIECTAREA MIXTURILOR. CONDITII TEHNICE

COMPOZITIA MIXTURILOR

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

Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate in tabelele de mai sus.

Tabel 5

1.	Beton asfaltic cu criblura	Criblura Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
2.	Beton asfaltic deschis cu pteris de concasaj	Pietris concasat Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzura si la mixturile asfaltice deschise pentru stratul de legatura se foloseste 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 mixturile utilizate pentru stratul de uzura
- 50% pentru mixturile utilizate pentru stratul de legatura si de baza

Compozitia mixturii asfaltice se stabileste pe baza unui studiu preliminar aprofundat, tinandu-se seama de respectarea conditiilor tehnice precizate in prescriptiile tehnice impuse de caietul de sarcini,

Studiul il face Antreprenorul in cadrul laboratorului sau autorizat, sau Il comanda la un laborator autorizat.

Formula de compozitie, stabilita pentru fiecare categorie de mixtura, sustinuta de studiile si incercarile efectuate impreuna cu rezultatele obtinute se supune aprobarii Inginerului.

Reteta de fabricatie va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente, stabilirea amestecului i validarea acestuia pe baza testelor initiale de tip.

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%.

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

5. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determina pe "corpuri de probe" confectionate din mixturi asfaltice preparate in laborator pentru stabilirea dozajelor optime si pe probe prelevate de la malaxor sau de la asternere pe parcursul executiei, precum si din stratu rile Imbracamintii gate executate.

Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul executiei lucrarilor, precum și din stratul gate executat, se efectueaza conform SR EN 12697-27.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie sa se incadreze in limitele din tabelele de mai jos.

Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determine" conform SR EN 12697-6 si SR EN 12697-34.

Tabel 6- Caracteristici fizico-mecanice determinate prin incercari pe cilindrii Marshall

Nr. crt	Tipul mixturii asfaltice	Stabilitate la 60	Indice de curgere, mm	Raport S/l, min. KN/m ²	Absorbti a la apa % vol.	Sensibilitate la apa%
		KN				
1.	Beton asfaltic deschis	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	Min.80
2.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	Min. 60

Tabelul 7 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legatura determinate prin incercari dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de legatura/ clasa tehnica drum	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii, %0 maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40 °C, 200KPa si 10000 impulsuri, pm/m, max. - viteza de deformatie la 40 °C, 200KPa si 10000 impulsuri, p.m/m/ciclu, max.	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4.	Rezistenta la oboseala, proba cilindrica solicitata la intindere indirecta : Numar minim de cicluri pand la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistenta la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice	150	100

Tabelul 8 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzura determinate prin incercari dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltica pentru stratul de uzura / clasa tehnica drum	
		I-II	II-IV
1.	<u>Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie</u>		
1.1.	Volum de goluri la 80 giratii , % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 50 ° C, 300KPa si 10000 impulsuri, max.	20 000	30 000
	- viteza de deformatie la 50 °C, 300KPa si 10000 impulsuri, ciclu, max.	1,0	2,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms,MPa, min..	4200	4000
2.	Caracteristici pe placi confectionate in laborator sau pe carote din imbracaminte		
2.1	Rezistenta la deformatii permanente, 60 ° C (ornieraj) - Viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adancimea fagasului, % din grosimea initiala a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Caracteristicile straturilor gata executate

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare si absorbtia de apa
- rezistenta la defomiatii permanenta
- elementele geometrice ale stratului executat
- caracteristicile suprafetei imbracannintilor bituminoase executate

Gradul de compactare si absorbtia de apa

.Gradul de compactare reprezinta raportul procentual dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice compactate in strat si densitatea aparenta determinate pe epruvete Marshall compactate in laborator din aceeasi mixtura asfaltica,

Nota: Densitatea aparenta se determina conform SR EN 12697-6. Densitatea aparenta a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau pun masuratori in situ cu echipamente de masurare adecvate, omologate, la minim 7 zile dupa asternere.

a. incercarile de laborator efectuate pentru verificarea compactarii constau in determinarea densitatii aparente si a absorbtiei de apa pe placute (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate,

b. Conditiiile tehnice pentru absorbtia de apa si gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse in prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabel:

Tabel 9

Ni. Cit.	Tipul stratului	Absorbție	Grad de
		de apa.	compactare.
		% vol	%, minim
1.	Beton asfaltic	215	97
2.	Beton asfaltic deschis	318	96

Prepararea mixturilor

Mixturile asfaltice se prepara in instalatii prevazute 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 fortata a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea functionarii instalatiilor de productie a mixturii asfaltice se face in mod periodic de catre personal de specialitate conform unui program de intretinere specificat de producatorul echipamentelor si programului de verificare metrologic al dispozitivelor de masura si control,

Antreprenorul va supune inginerului la aprobare instalatia de preparat mixturi asfaltice, inainte de productia mixturilor.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului si ale mixturilor asfaltice la iesirea din malaxor se stabilesc in functie de tipul liantului, conform tabelului:

Tabel 10 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			Mixtura asfaltica la iesirea 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

Temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor trebuie reglata astfel incat in conditiile concrete de transport (distanța, mijloace de transport) si conditiile climatice sa fie asigurate temperaturile de asternere si compactare conform tabelul

Se interzice incalzirea agregatelor naturale si a bitumului peste valorile specificate in tabelul de mai sus, in scopul evitarii modificarii caracteristicilor liantului, in procesul tehnologic.

Trebuie evitata incalzirea prelungita a bitumului sau reincalzirea aceleiasi cantitati de

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

Durata de amestecare, in functie de tipul instalatiei, trebuie să fie suficienta pentru realizarea unei anrobări complete si uniforme a agregatelor naturale si a fillerului cu liantul bituminos.

Mixturile asfaltice executate la cald se transport cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat dupa incarcare urmarindu-se ca pierderile de temperatura pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate si uscate.

Inainte de asternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curatat, iar daca este cazul se remediaza si se reprofileaza. Materialele neaderente, praful si orice poate afecta legatura intre stratul suport si stratul nou executat trebuie indepartat. In cazul stratului suport din macadam, acesta se curata si se matura.

Suprafata stratului suport trebuie să fie uscata.

Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorseaza stratul suport rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida. Amorsarea stratului suport se realizeaza uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru patrat in functie de natura stratului suport.

In functie de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, ramasa dupa aplicarea amorsajului, trebuie sa fie de $(0,3...0,5) \text{ kg/m}^2$.

Punerea in opera

Asternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C , pe o suprafata uscata. In cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri asternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C , pe o suprafata uscata.

Lucrarile se intrerup pe ploale si se reiau numai dupa uscarea stratului suport.

Asternerea mixturilor asfaltice se efectueaza numai mecanizat, cu repartizatoare-finsoare prevazute cu sistem incalzit de nivelare automat care asigura precompactare. Mixtura asfaltica trebuie asternuta continuu, in grosime constanta, pe fiecare strat i pe toata lungimea unei benzi programata a se executa in ziua respectiva.

In cazul unor intreruperi accidentale care conduc la scaderea temperaturii mixturii ramasa necompactata aceasta va fi indepartata. Aceasta operatie se face in afara zonelor pe care exista, sau urmeaza a se aterne, mixtura asfaltica. Capatul benzii intrerupte se trateaza ca rost de lucru transversal.

Mixturile asfaltice trebuie sa aiba la aternere si compactare, in functie de tipul liantului, temperaturile prevazute in tabel. Masurarea temperaturii va fi efectuata In masa mixturii, in buncarul repartizatorului.

Tabelul 10 - Temperaturile mixturii asfaltice la asternere si compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la asternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		inceput	sfarsit
bitum rutier neparafinos,			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100
bitum modificat cu polimeri			
clasa:			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

Grosimea maxima a mixturii asternute printr-o singura trecere nu poate fi mai mare de 10 cm.

Viteza optima de asternere se va corela cu distanta de transport si capacitatea de fabricatie a statiei, pentru a se evita total intreruperile in timpul executiei stratului si aparitiei crapaturilor / fisurilor la suprafata stratului proaspat asternut. Functie de performantele finisorului, viteza la asternere poate fi de 2, 5...4 m/min.

In buncarul utilajului de asternere, trebuie sa existe in permanenta suficienta mixtura, necesara pentru a se evita o raspandire neuniforma a materialului.

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atentie deosebita se va acorda realizarii rosturilor de lucru, longitudinale si transversale, care trebuie sa fie foarte regulate si etanse

La reluarea lucrului pe aceeasi banda sau pa banda adiacenta, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal si/sau transversal, se taie pe toata grosimea stratului, astfel

incat să rezulte o muchie vie verticala. Rosturile de lucru longitudinale si transversale ale stratului de uzura se vor decala cu minimum 10 cm fata de cele ale stratului de legatura, cu alternarea lor.

Atunci cand exista si strat de baza bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa intretesut.

Stratul de baza va fi acoperit imediat cu straturile imbracamintii bituminoase, nefiind lasat neprotejat sub trafic.

Avand in vedere porozitatea mare a stratului de legatura (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lase neacoperit in anotimpul rece pentru evitarea aparitiei degradarilor.

Compactarea mixturii asfaltice

La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplica tehnologii corespunzatoare, care să asigure caracteristicile tehnice si gradul de compactare prevazute pentru fiecare tip de mixtura asfaltica si fiecare strat in parte.

Operatia de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizeaza cu compactoare cu rulouri netede si/sau compactoare cu pneuri, prevazute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel incat sa se obtina gradul de compactare conform tabel

Pentru obtinerea gradului de compactare prevazut se determina, pe un sector experimental, numarul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, in functie de performantele acestora, de tipul si grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Aceasta experimentare se face inainte de inceperea asternerii stratului in lucrarea respective, utilizand mixturi asfaltice preparate in conditii similare cu cele stabilite pentru productia curenta, incercarile de etalonare a atelierului de compactare si de lucru at acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care sa efectueze in acest scop, toate incercarile pe care le va considera necesare.

Metoda de compactare propusa va fi considerate satisfacatoare daca se obtine pe sectorul experimental gradul de compactare minim mentionat la tabelul urmator.

Atelierul de compactare si numarul de treceri se supune aprobarii Inginerului

Tabelul 11 - 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
	Numar de treceri minima		
Strat de uzura	10	4	12
Strat de legatura	12	4	14
Strat de baza	12	4	14

Compactarea se executa in lungul benzii, primele treceri efectuandu-se in zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasa spre cea ridicata. Pe sectoarele in rampa, prima trecere se face cu utilajul de compactare in urcare. Compactoarele trebuie „sa lucreze fara socuri, cu o viteza mai redusa la inceput, pentru a evita valurirea stratului executat din mixtura asfaltica si nu se vor indeparta mai mult de 50 m in spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, in special in lungul bordurilor, in jurul gurilor de scurgere sau ale caminefor de vizitare, se compacteaza cu maiul mecanic.

Suprafata stratului se controleaza in permanenta, iar micile denivelari care apar pe suprafata stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate dupa prima trecere a rulourilor compactoare pe toata latimea benzii

6. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrarilor de executie a straturilor de uzura, de legatura si de baza din mixturi asfaltice se efectueaza pe faze.

Controlul calitatii materialelor - se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini si normativelor in vigoare.

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic consta in urmatoarele operatii:

1. Controlul reglajului instalatiei de preparare a mixturii asfaltice:

- functionarea corecta a dispozitivelor de cantarire sau dozare volumetrica; *la inceputul fiecarei zile de lucru;*
- functionarea corecta a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea in malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate si incalzite la iesirea din uscator: *permanent;*
- temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor: *permanent*

3. Controlul procesului tehnologic de executie a stratului bituminos:

- pregatirea stratului suport: *zilnic, la inceperea lucrarii pe sectorul respectiv;*
- temperatura mixturii asfaltice la asternere si compactare: *cel putin de doua ori pe zi la compactare cu respectarea metodologiei impuse de SR EN12697-13;*
- modul de executie a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, numar de treceri): *zilnic*

4. Verificarea respectarii compozitiei mixturii asfaltice prestabilita, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de santier:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale si filer la iesirea din malaxor, inainte de

adaugarea liantului - aceasta trebuie sa se incadreze in limitele de toleranta admise, fata de compozitia prestabilita (reteta): *zilnic sau ori de cate ori se observa o calitate necorespunzatoare a mixturilor asfaltice*;

- continutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la inceputul fiecarei zile de lucru*;
- compozitia mixturii asfaltice (compozitia granulometrica si continutul de bitum) prin extractii pe probe de mixtura prelevate de la malaxors i asternere: *zilnic*.

5. Verificarea calitatii mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtura asfaltica: *1 probe / 400 tone mixture fabricate, dar cel pulin una pe zi*, care va determina:

- compozitia mixturii asfaltice, care trebuie să se incadreze in limitele din caietul de sarcini si sa corespunda compozitiei stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristici fizico-mecanice trebuie să se incadreze in limitele din caietul de sarcini.

Controlul calitatii straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calitatii stratului se efectueaza prin prelevarea de epruvete, astfel: -

- carote d= 200 mm pentru determinarea rezistentei la ornieraj
- carote d=100 mm sau placi de min.(400 x 400) mm sau carote de d= 200 mm (in suprafata echivalenta) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare si absorbtiei, precum si a compozitiei la cererea beneficiarului,

Epruvetele se preleveaza in prezenta delegatului antreprenorului, al beneficiarului si al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea partii carosabile, Incheindu-se un proces verbal, in care se va nota grosimea straturilor,

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

Verificarea compactarii stratului, se efectueaza prin determinarea gradului de compactare in situ, prin incercari nedistructive sau prin incercari de laborator pe carote.

Incercarile de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactarii constau in determinarea densitatii aparente si a absorbtiei de apa pe placute (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Celelalte incercari constau in masurarea grosimii stratului, a absorbtiei de apa si a compozitiei (granulometrie si continut de bitum)

Tipurile de incercari si frecventa acestora, functie de tipul de mixtura si clasa tehnica a drumului sunt vor fi conform cu cele prezentate in tabelul 30 din AND 605/2016, in corelare cu SR EN 13108.

Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului si a uniformitatii suprafetei, se face conform STAS 6400 si consta in:

- verificarea indeplinirii conditiilor de calitate pentru stratul suport si fundatie, conform prevederilor STAS 6400;
 - verificarea grosimii stratului, in functie de datele inscrise in rapoartele de incercare intocmite la incercarea probelor din stratul de baza executat, iar la aprecierea comisiei de receptie, prin maximum doua sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de baza; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calitatii imbracamintii.
 - verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
 - verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face in axa, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu a grinda rulanta de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.
- Nu se admit abateri in minus fata de grosimea prevazuta in proiect, respectiv in profilul transversal tip.

Abaterile in plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrarii, cu conditia respectarii prevederilor privind uniformitatea suprafetei si gradul de compactare,

Abaterile limita locale admise la lalimea stratului fata de cea prevazuta in proiect pot fi cuprinse in intervalul ± 50 mm pentru latimea caii de rulare si de ± 25 mm pentru latimea benzii de urgenta la autostrazi.

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

Abaterile limita locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu conditia respectarii pasului de proiectare adoptat.

Toleranta pentru ecarturile constatate, in raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2, 5\%$.

7. RECEPTIA LUCRARILOR

Receptia la terminarea lucrărilor

Receptia la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructii și instalatii aferente acestora, aprobat cu HGR 273 cu modificarile și completările ulterioare .

Receptia finală

Receptia finală va avea loc după expirarea perioadei de garantie pentru întreaga lucrare și se va face în conditiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273 cu modificarile și completările ulterioare

Intocmit,

Breban Georgica

