CAIET DE SARCINI

ÎMBRĂCĂMINŢI BITUMINOASE CILINDRATE EXECUTATE LA CALD – COVOARE BITUMINOASE

" REPARATII PRIN PLOMBARE DRUMURI COMUNALE,
COMUNA POIENARII – BURCHII, JUDETUL PRAHOVA "

ÎMBRĂCĂMINŢI BITUMINOASE CILINDRATE EXECUTATE LA CALD – COVOARE BITUMINOASE

GENERALITĂŢI

DOMENIUL DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condiţiile de realizare şi recepţie a imbrăcăminţilor bituminoase cilindrate, respectiv covoare bituminoase de 4,00 cm grosime, executate la cald cu mixturi asfaltice preparate cu agregate de balastieră concasate şi bitum neparafinos. Sunt cuprinse condiţii tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite la straturi de îmbrăcăminte bituminoasă realizată.

PREVEDERI GENERALE

Îmbrăcămintea bituminoasă se aplică pe un strat suport care trebuie să îndeplinească condiţiile STAS 6400/1984.

Înainte de execuţia covoarelor bituminoase se va pregăti stratul suport prin repararea suprafeţelor degradate şi plombarea gropilor cu beton asfaltic BAPC 16, pe o adâncime medie de 4,00 cm şi o suprafaţă de 15% din suprafaţa părţii carosabile a drumului.

Executantul este obligat să asigure măsurile organizatorice şi tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Executantul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Executantul este obligat să efectueze la cerere verificări suplimentare faţă de prevederile prezentului caiet de sarcini. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, se va dispune întreruperea execuţiei lucrărilor şi luarea măsurilor care se impun.

MATERIALE

I. AGREGATE DE BALASTIERĂ CONCASATE

Pentru prepararea betonului asfaltic cu pietriş concasat, respectiv BAPC 16, se vor folosi agregate de balastieră concasate, acestea fiind următoarele:

- pietriş concasat sort 4÷8; 8÷16 conform SR 662/2002.
- nisip natural sort 0÷4 conform SR 662/2002;
- filer

Ca filer se va folosi filerul de calcar care trebuie să îndeplinească condiţiile STAS 538.

Limitele procentelor de agregate şi filer sunt cele prevăzute în SR 174-1/2009, tab. 4, pag. 10. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic este cuprinsă pentru fiecare tip de mixtură asfaltică între anumite limite, conform SR 174-1/2009, tab. 5, pag. 10.

II. LIANT

Ca liant se foloseşte următorul tip de bitum:

- bitum tip D80/100 pentru zonele climatice reci (toate clasele tehnice de drum) conform SR 754/1999;

Conţinutul optim de liant din masa mixturii asfaltice este în funcţie de tipul stratului şi clasa tehnică a drumului, conform SR 174-1/2009, tabelul 6, pag. 11.

Raportul filer/bitum se recomandă să se înscrie în raportul 1,3÷1,8 conform SR 174-1/2009, tabelul 7, pag. 11.

Caracteristicile bitumului rutier sunt date în STAS 42/68, STAS 60/69, SR 61/97, STAS 113/74, STAS 5489/80, STAS 115/80, instrucţiuni tehnice AND nr. 2535/97, nr. 536/97, STAS 8099, STAS 35/81, Indicator AND nr. 521/R/1993, STAS 10969/3/1983.

Pentru amorsare se vor folosi emulsii bituminoase cu rupere rapidă.

MODUL DE UTILIZARE A MIXTURILOR

Modul de utilizare a mixturilor depinde de tipul stratului şi de clasa tehnică a drumului şi vor fi determinate pentru fiecare drum judeţean în parte.

Pentru aşternere se folosesc mixturi bituminoase tip BAPC 16 pentru stratul de uzură – covor bituminos, conform SR 174-1/2009.

Profilul transversal, profilul longitudinal şi abaterile limită la elementele geometrice trebuie să corespundă prevederilor SR 174-1/2009, tabelul 14 şi 15.

CARACTERISTICILE FIZICO – MECANICE ALE MIXTURILOR

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecţionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime şi din probe prelevate pe parcursul execuţiei lucrărilor, de la malaxor sau de la aşternere, precum şi din straturile îmbrăcăminţilor gata executate, pentru verificarea calităţii mixturilor asfaltice.

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum neparafinos pentru drumuri/bitum aditivat trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 8 şi 9 din SR 174-1/2009.

Tabelul 8 – Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall (1)				
				Stabilitate la 60 ^{0}C, S, KN, (minim)	Indice de curgere, I, mm	Raport S/I, KN/mm	Densitate aparentă Kg/m^3 (minim)	Absorbţia de apă (2), % vol.
1	BA8; BA25	IV ... V	IV	6,0	1,5 ... 4,5	1,3 ... 4,0	2 300	1,5 ... 5
2	BA12,5; BA 16	II ... III	II ... III	8,0	1,5 ... 4,0	2 ... 5,3	2 300	1,5 ... 5
3	BA16; BAPC16	IV ... V	IV	6,5	1,5 ... 4,5	1,4 ... 4,3	2 300	1,5 ... 5
4	BAR16	I ... II	I ... II	8,5	1,5 ... 4,0	2,1 ... 5,6	2 300	2 ... 6
		III	III	8,0	1,5 ... 4,0	2 ... 5,3	2 300	2 ... 6
5	BAD20; BAD25	I ... V	I ... IV	5,0	1,5 ... 4,5	1,1 ... 3,3	2 250	1,5 ... 6
6	BADPC25	III ... V	III ... IV	4,5	1,5 ... 4,5	1 ... 3	2 250	1,5 ... 6
7	BADPS25	IV ... V	IV	4,5	1,5 ... 4,5	1 ... 3	2 250	1,5 ... 6

(1) Epruvetele Marshall se confecţionează cu 50 lovituri pe fiecare faţă
(2) Metoda de determinare a absorbţiei de apă este descrisă în anexa B

Tabelul 9 – Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtură asfaltică tip beton asfaltic pentru	
		Strat uzură	Strat legătură
1.	**Caracteristici pe cilindrii confecţionaţi la presa giratorie**		
1.1.	Volum de goluri la 80 giraţii, % maxim	5,0	-
1.2.	Volum de goluri la 120 giraţii, % maxim	-	9,5
1.3.	Rezistenţa la deformaţii permanente* (fluaj dinamic) - deformaţia la 50^0 C, 300 KPa şi 1800 impulsuri, µm/m, maxim; - viteza de deformaţie la 50^0 C, 300 KPa şi 1800 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim; - deformaţia la 40^0 C, 200 KPa şi 1800 impulsuri, µm/m, maxim; - viteza de deformaţie la 40^0 C, 200 KPa şi 1800 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim;	 30 000 3 - -	 - - 20 000 2
1.4	Modulul de rigiditate la 15^0 C, Mpa, minim	4 500	4 000
1.5	Rezistenţa la oboseală, numărul de cicluri până la fisurare la 15$^{0\,C,}$ minim	-	400 000
2.	**Caracteristici pe plăci (compactor cu placă) sau pe carote din îmbrăcăminte**		
2.1	Rezistenţa la deformaţii permanente la 60^0 C (ornieraj) - Viteza de deformaţie la ornieraj, mm/1000 cicluri, maxim Număr mediu de vehicule** > 6 000 - Adâncimea făgaşului, %, pentru grosimea probei de 50 mm, maxim Număr mediu de vehicule** > 6 000	 1 9	 - -

* valori orientative timp de 2 ani, până la strângerea de date.
** vehiculele de transport marfă şi autobuze, în 24 ore, calculate pentru traficul de perspectivă.

PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

Compactarea straturilor îmbrăcăminţilor bituminoase gata executate se determină prin analize de laborator pe carote sau pin măsurări in situ conform SR 174-2/1997.

Pe tip de mixtură, respectiv BAPC 16, densitatea aparentă, min kg/m^3 este de 2300 – determinată prin încercări pe cilindrii Marshall pentru stabilirea dozajelor optime, respectiv a reţetelor de fabricaţie. Sub această densitate aparentă mixtura asfaltică nu mai este de calitate corespunzătoare. Limitele recomandate de sr 174-1/2009 pentru efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conţinutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 6, pag. 11 şi au la bază o masă volumică medie a agregatelor de 2,650 Mg/m^3. Absorbţia de apă este cuprinsă între 1,5÷5 %, iar gradul de compactare este de 96%.

Uniformitatea suprafeţei de rulare în profil longitudinal se verifică cu dreptarul şi pana, conform SR 174-2/1997 şi SR EN 13036-7, iar aceste denivelări maxime admisibile măsurate sub dreptarul de 3 m sunt următoarele:

- maxim 5 mm. pentru drumuri de clasa tehnică IV şi V.

Rugozitatea suprafeţei se determină cu aparatul SRT, conform SR EN 13036-4, sau prin metoda înălţimii de nisip, conform SR EN 13036-1.

PREGĂTIRE STRAT SUPORT

Pregătirea stratului suport se va face conform prevederilor SR 174-2/1997.

Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe m^2 în funcţie de natura stratului suport, utilizînd materialele indicate în SR 174-1/2009.

După amorsare se aşteaptă timpul necesar pentru volatilizarea solventului, respectiv pentru ruperea emulsiei bituminoase. În funcţie de natura stratului suport, cantitatea de bitum, rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de 0,3 – 0,5 kg./m^2.

PREPARARE MIXTURI ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în instalaţii prevăzute cu dispozitive de: predozare, uscare, resortare şi dozare gravimetrică a agregatelor de balastieră concasate, dozarea gravimetrică sau volumetrică a bitumului şi filerului, precum şi dispozitiv de malaxare forţată a agregatelor cu liantul bituminos.

TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului să fie minime.

La distanţe de transport peste 20 km. sau cu durata peste 30 min., indiferent de anotimp, precum si pe vreme rece (+ 10^0 C ÷ + 15^0 C), autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare.

AŞTERNEREA MIXTURILOR ASFALTICE

Aşternerea mixturilor asfaltice se efectuează în perioada martie – octombrie, la temperaturi atmosferice de peste 10^0 C, în condiţiile unui timp uscat.

Aşternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare automat şi care asigură o precompactare.

În cazul lucrărilor executate în spaţii înguste, aşternerea mixturilor asfaltice se poate face manual.

Mixtura asfaltică trebuie aşezată continuu pe fiecare strat şi pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă. În cazul unor întreruperi accidentale, care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată în amplasamentul repartizatorului, pînă la 120^0 C, se procedează la scoaterea acestui utilaj din zona de întrerupere, se compactează imediat suprafaţa nivelată şi se îndepărtează resturile de mixturi, rămase în capătul benzii. Concomitent se efectuează şi curăţirea buncărului şi grinzii vibratoare a repartizatorului. Această operaţie se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se aşterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal conform prevederilor SR 174-2/1997.

COMPACTAREA MIXTURILOR ASFALTICE.

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

Operaţia de compactare a mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri şi compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încît să se obţină un grad de compactare de minimum 96% pentru fiecare strat al îmbrăcăminţii, conform SR 174-2/1997.

Pentru obţinerea gradului de compactare prevăzut, se determină pe un sector experimental numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcţie de performanţele acestora, de tipul şi grosimea stratului de îmbrăcăminte. Această experimentare se face înainte de începerea aşternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizînd mixturi asfaltice, preparate în condiţii similare cu cele stabilitepentru producţia curentă. Numărul minim de treceri este cel menţionat în tabelul anexat acestui standard, funcţie de tipul de compactor şi felul stratului de mixtură.

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi. Compactoarele trebuie să lucreze fără şocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a se evita vălurirea îmbrăcăminţii. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

La executarea îmbrăcăminţilor bituminoase se acordă o atenţie deosebită realizării rosturilor de lucru. După compactarea stratului de legătură sau uzură din prima bandă, rămîne, pe marginea adiacentă benzii următoare, o zonă îngustă de cîţiva centimetri mai puţin compactată şi în general deformată.

Aceeaşi situaţie se produce şi la întreruperea în secţiunea transversală din capătul benzii respective, dar pe o zonă mai mare, de regulă de 10 cm. lăţime.

În ambele cazuri la reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rosturilor de lucru se taie pe toată grosimea stratului, astfel încît să rezulte o muchie vie verticală.

Această operaţie nu este necesară în cazul rostului longitudinal al stratului de legătură, dacă stratul întrerupt s-a executat pe lungimea respectivă în aceeaşi zi cu stratul de pe banda adiacentă. Se amorsează rostul din marginea tăiată. La aşternerea stratului din banda adiacentă (alăturată) se depăşeşte rostul cu 5 – 10 cm. din mixtura repartizată. Acest surplus de material se împinge apoi cu o racletă peste mixtura proaspăt aşternută astfel încît să apară rostul. Se efectuează apoi compactarea.

Pentru îmbrăcăminţile care se aplică pe un strat de bază bituminos, rosturile de lucru ale straturilor se execută întreţesut.

În profil longitudinal racordarea îmbrăcăminţii noi cu îmbrăcămintea veche existentă se face printr-o pană cu panta de 0,5%, de lungime variabilă în funcţie de grosimea noului strat.

Realizarea racordării se face astfel:

- se decapează stratul bituminos vechi pe o lungime l, astfel încît să se obţină o grosime constantă pentru noul strat.

- se amorsează suprafaţa decapată şi se completează pana cu mixtură asfaltică, apoi urmează compactarea.

Se recomandă ca racordarea în plan a îmbrăcăminţii noi cu stratul existent să se realizeze in v, sub un unghi de 45^0.

CONTROLUL CALITAŢII

În perioada de garanţie a îmbrăcăminţii, toate defecţiunile ce eventual apar se remediază de către constructor.

Materialele se verifică în conformitate cu prescripţiile din standardele de produs şi condiţiile suplimentare impuse de SR 174-1/2009.

Verificările şi determinările se execută în laboratorul de şantier şi sunt enumerate în cadrul standardului.

În cadrul şantierului trebuie să se verifice cu frecvenţa menţionată aici următoarele:

- încadrarea agregatelor în zona de granulozitate pentru tipuri de mixtură la începutul campaniei de lucru sau de câte ori se utilizează alte agregate.
- temperatura liantului la introducerea în malaxor.
- starea de curăţenie (conţinutul de impurităţi) a agregatelor, la începutul campaniei de lucru sau de câte ori se utilizează alte agregate.
- funcţionarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică, la începutul fiecărei zi de lucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate.
- temperatura agregatelor naturale uscate, la ieşirea din toba de uscare, permanent.
- granulozitatea amestecului la ieşirea din malaxor, înaintea adăugării liantului (aceasta trebuie corelată cu dozajul de bitum stabilit pentru mixtură), inclusiv abaterile admisibile la conţinutul de liant, zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice.
- temperatura mixturilor asfaltice la preparare în fiecare oră a programului de lucru.
- încadrarea dozajului de bitum în dozajul stabilit în laborator (prin extracţii), zilnic.
- compoziţiei mixturii asfaltice, zilnic.
- pregătirea stratului suport, zilnic la începerea lucrării pe sectorul respectiv.
- temperaturile mixturilor asfaltice la aşternere şi compactare, de cel puţin două ori pe zi.
- modul de compactare, zilnic.
- modul de execuţie al rosturilor.
- mixturile asfaltice prelevate de la malaxor sau aşternere, câte o probă de 20 kg. pentru fiecare 200 – 400 tone de mixtură asfaltică, indiferent de tipul mixturii, în funcţie de productivitatea instalaţiei.
- îmbrăcăminţi gata executate, o placă de minim 40x40 cm. pentru fiecare 700 m^2 de suprafaţă executată.
- pentru verificarea densităţii, absorbţiei şi grosimii straturilor se pot preleva probe carote.
- pentru determinarea gradului de compactare realizat se pot folosi metode nedistructive omologate.
- in situ, pentru îmbrăcăminţile gata executate.

Probele se iau în prezenţa delegatului executantului şi al beneficiarului la aproximativ 1,00 m de la marginea îmbrăcăminţii încheindu-se un proces verbal.

Pentru caracterizarea unor sectoare limitate şi izolate cu defecţiuni vizibile stabilite de beneficiar sau de comisia de recepţie, se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o menţiune specială.

Verificarea elementelor geometrice include îndeplinirea condiţiilor de calitate pentru stratul suport şi fundaţie, înainte de aşternerea mixturilor asfaltice, în conformitate cu STAS 6400/84.

Verificarea grosimii îmbrăcăminţii se face în funcţie de datele înscrise în buletinele de analiză, întocmite pe baza încercării probelor din îmbrăcămintea gata executată, iar la aprecierea comisiei de recepţie prin maxim două sondaje pe km., efectuate la un metru de marginea îmbrăcăminţii.

Verificarea profilului transversal se face cu echipamente omologate.

Verificarea cotelor în profil longitudinal se face cu echipamente adecvate, omologate, valorile maxime admise fiind cele indicate în cadrul prezentului normativ.

Verificarea rugozităţii îmbrăcămintilor executate se face în conformitate cu prevederile STAS 8849/83 cu aparatul SRT sau prin metoda înălţimii de nisip. Verificarea rugozităţii îmbrăcăminţilor se poate face şi automatizat, cu aparate adecvate, omologate.

ÎMBRĂCĂMINŢI BITUMINOASE CILINDRATE EXECUTATE LA CALD – PLOMBE

GENERALITĂŢI

DOMENIUL DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condiţiile de realizare şi recepţie a refacerilor curente la imbrăcăminţi asfaltice, executate la cald cu mixturi asfaltice preparate cu agregate de balastieră concasate şi bitum neparafinos. Sunt cuprinse condiţii tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite la refacerile îmbrăcăminţilor bituminoase existente.

Reparaţiile curente ale îmbrăcăminţilor asfaltice se efectuează pe baza evaluării stării de degradare a îmbrăcămintei în conformitate cu „Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintei bituminoase pentru drumuri cu structuri rutiere suple şi semirigide” – Indicativ AND 540-2003.

Evaluarea stării de degradare a îmbrăcăminţilor drumurilor cu structuri rutiere suple şi semirigide ia în considerare următoarele tipuri de degradări:

a) degradări de tip structural

- degradări datorate oboselii structurii rutiere
- faianţări
- fisuri şi crăpături longitudinale
- plombări
- făgaşe
- gropi care afectează structura rutieră

b) degradări de suprafaţă
- degradări de margine
- fisuri transmise la rosturile de lucru
- fisuri şi crăpături transversale
- gropi care afectează stratul de suprafaţă
- văluriri
- suprafaţă exudată
- suprafaţă şlefuită
- suprafaţă cu ciupituri
- cedări acostamente

Prezentul Caiet de Sarcini se referă la degradările de tip structural, secţiunea – Gropi care afectează structura rutieră.

În această categorie se încadrează gropile care afectează structura rutieră şi care au o adâncime mai mare decât grosimea stratului de uzură. Evaluarea cantitativă a gropilor se face prin măsurarea suprafeţei acestora. Se menţionează că dimensiunea minimă în plan a unei gropi să fie de 15 cm.

Acestui tip de gropi i se atribuie 3 nivele de severitate în funcţie de adâncimea lor, şi anume:

- nivel redus de severitate (r), când adâncimea gropii (h) este $h \leq 40$ mm;
- nivel mediu de severitate (M), când adâncimea gropii (h) este $40 \text{ mm} < h \leq 60$ mm;
- nivel ridicat de severitate (R), când adâncimea gropii (h) este $h > 60$ mm;

PREVEDERI GENERALE

Refacerea curentă a îmbrăcăminţilor bituminoase constă în înlăturarea unor degradări izolate sau deformaţii care jenează circulaţia, precum şi în astuparea fisurilor.

Unele defecţiuni ale îmbrăcăminţilor din mixturi bituminoase provin din dozarea necorespunzătoare a bitumului. Dacă, de exemplu, cantitatea de bitum este mai mică decât cea necesară, rezultă o uzură pronunţată a îmbrăcăminţii şi apariţia degradărilor în masa asfaltului. O îmbrăcăminte bituminoasă cu porozitate mare se poate degrada sub acţiunea apei care, pătrunzând prin pori, slăbeşte legătura dintre agregate prin ruperea peliculei de bitum care le înveleşte. Prin circulaţie, agregatele sunt apoi desprinse din masa asfaltică şi se produc gropi. Dezagregarea asfaltului cu producere de gropi pe suprafeţe mici indică, de cele mai multe ori, defecte de execuţie, iar dezagregarea pe suprafeţe mari se datorează, de obicei, preparării greşite a mixturii bituminoase în staţie.

Refacerea degradărilor izolate se face prin *metoda plombării* care constă în umplerea gropilor cu o mixtură bituminoasă, executată la cald sau la rece. **Locul degradat se conturează cu linii paralele şi perpendiculare pe axa drumului, formând o figură geometrică regulată. Degradările mici, apropiate între ele, se includ toate într-un contur comun. Se frezează zonele degradate delimitate pentru plombele de 4,00 cm şi 6,00 cm sau se taie marginile îmbrăcăminţii, în aşa fel încât să rezulte un contur cu muchii verticale, decapându-se porţiunea de strat delimitată pentru plombele de 4,00 cm + 6,00 cm şi cele de 4,00 cm + 6,00 cm + 5,00 cm piatră spartă. Suprafaţa decapată se curăţă cu periile sau prin suflare cu aer comprimat şi apoi se amorsează cu emulsie cationică cu rupere rapidă şi se aşterne mixtura bituminoasă.**

Când execuţia se face la cald, mixtura aşternută fierbinte la o temperatură de **155^0 C**, se compactează înainte de a se răci cu cilindru compresor, **în straturi de 4,00 cm sau 6,00 cm, în funcţie de adâncimea gropilor**. În zonele izolate, cu plombe care au suprafaţa până la 0,3 mp se acceptă compactarea cu ruloul de mână. Dacă suprafeţele de reparat sunt mai dese, se poate utiliza pentru compactare cilindru compresor. Margimile plombei trebuie bine cilindrate pentru a se realiza sudura dintre asfaltul vechi şi cel proaspăt. În cazul gropilor încadrate la nivelul ridicat de severitate (R), când adâncimea gropii (h) este $60 \text{ mm} < h \leq 100$ mm, se decapează îmbrăcămintea asfaltică până la grosimea de 10,00 cm, se scarifică fundaţia şi se compactează, după care se aştern două straturi de mixtură asfaltică, un strat de 6,00 cm grosime şi un strat de 4,00 cm grosime. În cazul când adâncimea gropii (h) este $h > 100$ mm, se scarifică fundaţia, se completează cu piatră spartă în grosime medie de 5,00 cm şi se compactează astfel încât între cota pietrei sparte după compactare şi cota îmbrăcăminâii asfaltice adiacente marginilor gropi să remână o diferenţă de 10,00 cm, după care se aştern două straturi de mixtură asfaltică, un strat de 6,00 cm grosime şi un strat de 4,00 cm grosime.

Închiderea porilor se face cu pudrare de nisip, asigurându-se etanşarea suprafeţei stratului superior, şi cilindrarea suprafeţelor.

Suprafaţa plombată, după cilindrare, va fi la nivelul suprafeţelor adiacente din îmbrăcămintea veche.

Suprafeţele reparate vor fi date în circulaţie după răcirea mixturii bituminoase puse în operă.

Aceste desfaceri ale îmbrăcăminţii împiedică circulaţia, de aceea repararea degradărilor izolate se recomandă să se facă deodată numai pe câte o jumătate din lăţimea părţii carosabile. În lungul sectoarelor pe care se execută reparaţii curente, se face totodată şi repararea încadrărilor.

Cele mai caracteristice tipuri de deformaţii plastice ale îmbrăcăminţilor bituminoase sunt văluririle sau ondulaţiile. La formarea văluririi unei îmbrăcăminţi bituminoase sub circulaţie contribuie excesul de bitum, lipsa de agregate concasate sau rotunjirea agregatelor sub efectul circulaţiei, grosimea prea mare a stratului de asfalt etc. La asfaltul cilindrat, vălurirea stratului se mai poate produce, încă de la execuţie, din cauza unei cilindrări necorespunzătoare.

Uneori, sub acţiunea încărcărilor statice, pe suprafaţa asfaltului se formează amprente sau urme. Această defecţiune se observă frecvent în zonele unde au loc staţionări repetate ale vehiculelor.

În alte cazuri, se produce o lunecare, care poate fi urmată de ruperea îmbrăcăminţii. Acest fenomen se datoreşte lipsei de aderenţă între îmbrăcămintea bituminoasă şi fundaţia respectivă. Lunecarea îmbrăcăminţilor bituminoase pe suportul lor se produce de

obicei vara, în locurile unde autovehiculele sunt nevoite să frâneze, precum şi în punctele unde autovehiculele accelerează, din cauza acţiunilor tangenţiale importante ce iau naştere în aceste împrejurări.

Deformaţiile asfaltului sub formă de văluriri, refulări şi lunecări nu se pot remedia decât prin îndepărtarea stratului deformat şi înlocuirea lui cu un asfalt nou, a cărui alcătuire şi execuţie să corespundă condiţiilor de stabilitate sub încărcările şi la temperaturile din exploatare.

O altă degradare frecventă a îmbrăcăminţilor bituminoase, mai ales în cazul mortarelor bituminoase, o constituie fisurarea. Fisurile se văd uşor după ploaie, când, faţă de restul căii care se usucă repede, locurile cu fisuri rămân umede şi au o culoare mai închisă.

Apariţia fisurilor se datorează utilizării unui bitum prea dur sau unui exces de filer, din care cauză mixtura bituminoasă devine prea rigidă şi nu poate rezista contracţiilor provocate de scăderile mari de temperatură. Apariţia fisurilor se mai explică şi prin faptul că coeficientul de dilataţie al bitumului este mult mai mare decât cel al agregatului mineral. Fisurile se mai pot datora şi cedării fundaţiei, pe suprafaţa îmbrăcăminţii apărând un păienjeniş de fisuri, locul degradat prezentând aspectul denumit „piele de crocodil".

Fisurile creează puncte slabe în îmbrăcăminte, prin care apa pătrunde, producând degradarea ulterioară a sistemului rutier. Nu există remedii pentru fisuri. O fisură odată apărută, se menţine cu toate tratamentele ce se aplică. Singurul lucru ce se poate face este de a se colmata fisurile. Cum fisurile sunt foarte fine, colmatarea lor se face foarte greu şi nu se poate folosi decât emulsia de bitum.

În cazul unor porţiuni de asfalt cu o reţea deasă de fisuri şi crăpături, operaţia de colmatare este anevoioasă şi cu rezultate îndoielnice. Este mai indicat ca îmbrăcămintea fisurată să fie decapată şi refăcută. În prealabil, se examinează starea fundaţiei şi a patului. Dacă fisurarea este cauzată de cedarea suportului, se va consolida mai întâi patul drumului şi se va reface fundaţia.

Fisuri şi chiar crăpături longitudinale mai apar la rostul de lucru, când asfaltul se execută pe jumătatea lăţimii părţii carosabile, dacă sudura celor două părţi nu a fost bine făcută.

Crăpăturile se repară la fel ca şi fisurile, folosind ca material de umplutură, în loc de bitum subţiat, mastic, mortar şi uneori chiar o mixtură bituminoasă fină.

Mixturile bituminoase folosite la execuţia reparaţiilor (covoarelor, plombărilor) se vor prepara în staţii atestate şi autorizate.

Materialul decapat se evacuează din zona drumului sau de pe acostament.

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

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze la cerere verificări suplimentare faţă de prevederile prezentului caiet de sarcini.

In cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, se va dispune întreruperea execuţiei lucrărilor şi luarea măsurilor care se impun.

În vederea creşterii calităţii lucrărilor, operaţia de plombare se va efectua astfel:

Se vor <u>freza şi decapa manual</u> suprafeţele degradate, funcţie de adâncimea gropilor, după care zilnic se va face recepţia decapajului şi antemăsurătoarea suprafeţelor de către dirigintele de şantier.

După verificarea <u>frezării sau decapării manuale</u> pe întreg tronsonul se poate trece la execuţia reparaţiilor (covoarelor, plombelor), numai cu acordul scris al dirigintelui de şantier (prin întocmirea unui proces verbal de lucrări ascunse).

Este interzisă aşternerea de covoare şi plombare gropi fără verificarea calităţii de către dirigintele de şantier a suprafeţelor <u>frezate şi decapate manual</u> şi fără întocmirea antemăsurătorilor pentru acestea.

În cazul în care se trece la aşternere fără verificarea decapării de către dirigintele de şantier, respectivele suprafeţe nu se vor deconta.

Este obligatorie prezenţa pe şantier, în zona de lucru, a tuturor utilajelor solicitate prin documentaţia de atribuire, acestea respectând cerinţele din documentaţia de atribuire, verificate de beneficiar şi care au constituit prag de verificare al ofertanţilor.

Lipsa acestor utilaje (dotarea minimă necesară) poate duce la rezilierea unilaterală a contractului din partea beneficiarului.

MATERIALE

I. AGREGATE DE BALASTIERĂ CONCASATE

Pentru prepararea betonului asfaltic cu pietriş concasat, respectiv BAPC 16, se vor folosi agregate de balastieră concasate, acestea fiind următoarele:

- Pietriş concasat sort 4÷8; 8÷16 conform SR 662/2002.
- nisip natural sort 0÷4 conform SR 662/2002;
- filer

Ca filer se va folosi filerul de calcar care trebuie să îndeplinească condiţiile STAS 538.

Limitele procentelor de agregate şi filer sunt cele prevăzute în SR 174-1/2009, tabelul 4, pag. 10.

Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic este cuprinsă pentru fiecare tip de mixtură asfaltică între anumite limite şi este prevăzută în SR 174-1/2009, tabelul 5, pag. 10.

II. LIANT

Ca liant se foloseşte următorul tip de bitum:

- bitum tip D80/100 pentru zonele climatice reci (toate clasele tehnice de drum) conform SR 754/1999;

Conţinutul optim de liant din masa mixturii asfaltice este în funcţie de tipul stratului şi clasa tehnică a drumului, conform SR 174-1/2009, tabelul 6, pag. 11.

Raportul filer/bitum se recomandă să se înscrie în raportul 1,3÷1,8 conform SR 174-1/2009, tabelul 7, pag. 11.

Caracteristicile bitumului rutier sunt date în STAS 42/68, STAS 60/69, SR 61/97, STAS 113/74, STAS 5489/80, STAS 115/80, instrucţiuni tehnice AND nr. 2535/97, nr. 536/97, STAS 8099, STAS 35/81, Indicator AND nr. 521/R/1993, STAS 10969/3/1983.

Pentru amorsare se vor folosi emulsii bituminoase cu rupere rapidă.

MODUL DE UTILIZARE A MIXTURILOR

Tipul mixturilor folosite depinde de compoziţia mixturii bituminoase din care a fost executat stratul care se repară.

Înainte de execuţia (aşternerea) covoarelor asfaltice suprafaţa se va repara prin plombarea gropilor.

Pentru execuţia **covoarelor de 4,00 cm, cu decapare manuală, precum şi a plombelor de 4,00 cm, situate sub covoarele asfaltice, se poate folosi numai beton asfaltic tip BAPC 16, cu agregate obţinute din concasarea agregatelor de râu.**

Pentru execuţia **covoarelor de 6,00 cm, cu decapare manuală, precum şi a plombelor de 4,00 cm, situate sub covoarele asfaltice, se poate folosi numai beton asfaltic tip BAPC 16, cu agregate obţinute din concasarea agregatelor de râu.**

Pentru execuţia **plombelor de 4,00 cm şi 6,00 cm, cu frezare, se poate folosi numai beton asfaltic tip BAPC 16, cu agregate obţinute din concasarea agregatelor de râu.**

Pentru execuţia **plombelor > 6,00 cm, cu decapare manuală, se poate folosi numai beton asfaltic tip BAPC 16, cu agregate obţinute din concasarea agregatelor de râu.**

Profilul transversal, profilul longitudinal şi abaterile limită la elementele geometrice trebuie să corespundă prevederilor SR 174-2/1997.

Definiţii:

Covoare asfaltice – îmbrăcămintea bituminoasă executată într-unul sau două straturi de 4 – 6 cm grosime din mixtură asfaltică cu caracteristicile mixturii pentru stratul de uzură.

Plombare – operaţia de refacere îngrijită prin umplere cu material adecvat a gropilor dintr-o îmbrăcăminte rutieră.

CARACTERISTICILE FIZICO – MECANICE ALE MIXTURILOR

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice se determină pe corpuri de probă confecţionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime şi din probe prelevate pe parcursul execuţiei lucrărilor, de la malaxor sau de la aşternere, precum şi din stratul gata executat, pentru verificarea calităţii mixturilor asfaltice.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice se determină prin încercări pe cilindrii Marshall şi sunt următoarele:

- volum de goluri la 80 giraţii, % maxim;
- volum de goluri la 120 giraţii, % maxim;
- rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic);
- modulul de rigiditate la 15 ^{0}C, Mpa, minim;
- rezistenţa la oboseală, numărul de cicluri până la fisurare la 15 ^{0}C, minim;

PREPARARE MIXTURI ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în instalaţii prevăzute cu dispozitive de: predozare, uscare, resortare şi dozare gravimetrică a agregatelor de balastieră concasate, dozarea gravimetrică sau volumetrică a bitumului şi filerului, precum şi dispozitiv de malaxare forţată a agregatelor cu liantul bituminos. Instalaţiile trebuie să fie atestate şi autorizate pentru tipul de mixtură folosit la refacerea suprafeţelor degradate şi plombarea gropilor.

TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului să fie minime.

La distanţe de transport peste 20 km. sau cu durata peste 30 min., indiferent de anotimp, precum si pe vreme rece (+10 ^{0}C ÷ +15 ^{0}C), autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare.

CONTROLUL CALITAŢII

În perioada de garanţie a reparaţiilor îmbrăcăminţilor asfaltice – plombelor, care este de 12 luni, toate defecţiunile ce apar se vor remedia de către constructor, într-un termen de maxim 30 zile calendaristice de la data constatării acestora, deficienţe care se vor materializa prin încheierea unui proces verbal.

În perioada de garanţie a reparaţiilor îmbrăcăminţilor asfaltice – covoare, care este de 24 luni, toate defecţiunile ce apar se vor remedia de către constructor, într-un termen de maxim 30 zile calendaristice de la data constatării acestora, deficienţe care se vor materializa prin încheierea unui proces verbal.

Materialele se verifică în conformitate cu prescripţiile din standardele de produs şi condiţiile suplimentare impuse de SR 174-1/2009.

Verificările şi determinările se execută în laboratorul de şantier şi sunt enumerate în cadrul standardului.

În cadrul şantierului trebuie să se verifice cu frecvenţa menţionată aici următoarele:

- încadrarea agregatelor în zona de granulozitate pentru tipuri de mixtură la începutul campaniei de lucru sau de câte ori se utilizează alte agregate.
- temperatura liantului la introducerea în malaxor.

- starea de curăţenie (conţinutul de impurităţi) a agregatelor, la începutul campaniei de lucru sau de câte ori se utilizează alte agregate.
- funcţionarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică, la începutul fiecărei zi de lucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate.
- temperatura agregatelor naturale uscate, la ieşirea din toba de uscare, permanent.
- granulozitatea amestecului la ieşirea din malaxor, înaintea adăugării liantului (aceasta trebuie corelată cu dozajul de bitum stabilit pentru mixtură), inclusiv abaterile admisibile la conţinutul de liant, zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice.
- temperatura mixturilor asfaltice la preparare în fiecare oră a programului de lucru.
- încadrarea dozajului de bitum în dozajul stabilit în laborator (prin extracţii), zilnic.
- compoziţiei mixturii asfaltice, zilnic.
- pregătirea stratului suport, zilnic la începerea lucrării pe sectorul respectiv.
- temperaturile mixturilor asfaltice la aşternere şi compactare, de cel puţin două ori pe zi.
- modul de compactare, zilnic.
- modul de execuţie al plombelor şi covoarelor
- pentru verificarea densităţii, absorbţiei şi grosimii straturilor se pot preleva probe – carote.
- pentru determinarea gradului de compactare realizat se pot folosi metode nedistructive omologate.
- in situ, pentru covoarele gata executate.

Probele se iau în prezenţa delegatului executantului şi al beneficiarului încheindu-se un proces verbal.

Pentru caracterizarea unor sectoare limitate şi izolate cu defecţiuni vizibile stabilite de beneficiar sau de comisia de recepţie, se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o menţiune specială.

RECEPŢIA LUCRĂRILOR

RECEPŢIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepţia la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform normelor în vigoare.

Comisia de recepţie examinează lucrările executate faţă de documentaţia tehnică aprobată şi de documentaţia de control, întocmită în timpul execuţiei.

Verificarea grosimii se face şi pe probe ce se iau pentru verificarea calităţii plombelor şi a covoarelor.

RECEPŢIA FINALĂ

Recepţia finală se face conform prescripţiilor legale în vigoare. Perioada de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive este de un an de la data recepţiei la terminarea lucrărilor.

Întocmit,
ing. Andrei DINESCU