

Compactarea se va face in lungul drumului, de la margine spre ax; pe sectoarele in panta sau cu panta transversala unica, se va efectua de la marginea mai joasa spre cea mai ridicata.

Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri, pentru a se evita valurirea imbracamintii.

Suprafata stratului se va controla in permanenta, micile denivelari care apar pe suprafata se vor corecta dupa prima trecere a rulourilor compactoare pe toata latimea.

Locurile inaccesibile compactorului, in special in lungul bordurilor, in jurul gurilor de scurgere, se vor compacta cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

Pentru ca suprafata stratului de uzura sa satisfaca cerintele impuse de traficul rutier, denivelarea maxima admisa masurata sub dreptarul de 3 m trebuie sa fie in toate punctele inferioara sau cel mult egala cu valorile din tabelul 12.

Tabelul 12

Natura profilului	Clasa tehnica a drumului	Denivelare maxima admisa, mm
Sens longitudinal	III...V	≤ 5.0

7.2.3.4. REGULI SI METODE DE VERIFICARE A CALITATII

7.2.3.4.1 Verificarea materialelor

Materialele destinate fabricarii mixturilor asfaltice pentru imbracamintea bituminoasa se verifica in conformitate cu prescriptiile din standardele respective si conditiile aratate la CAP. I din prezentul Caiet de Sarcini.

Pe parcursul executiei lucrarilor, verificarile si determinarile se executa de laboratorul de santier pe fiecare lot de materiale aprovizionat, precum si saptamanal, din depozitele de agregate, respectiv din tancul de bitum. Verificarile constau in urmatoarele:

a) Bitum, bitum aditivat

- penetratie la 25°C, SR EN 1426 ,SR 754;
- punct de inmuiere prin metoda inel si bila, SR EN 1427 , SR 754
- ductilitate la 25°C, SR 61, SR 754

b) Cribluri

- natura mineralogica SR EN 12407, SR EN 13373, SR EN 932-3, SR EN 13043, SR EN 12620 si SR EN 13242;

- granulozitate SR EN 933-1, SR EN 13043, SR EN 12620 si SR EN 13242;

- coeficient de forma SR EN 933-4, SR EN 13043, SR EN 12620 si SR EN 13242;

- continut de fractiuni sub 0,1 mm SR EN 13043, SR EN 12620 si SR EN 13242;

- continut de argila (VA) SR EN 13043, SR EN 12620 , SR EN 13242 si SR EN 933-9

c) Nisipuri

- granulozitate SR EN 933-1; SR EN 13043, SR EN 12620 si SR EN 13242;
- materii organice STAS 4606
- continut de impuritati STAS 4606, SR EN 13043, SR EN 12620 si SR EN 13242;
- continut de fractiuni sub 0,1 mm, SR EN 13043, SR EN 12620 si SR EN 13242
- echivalent de nisip SR EN 933-8, SR EN 13043, SR EN 12620 si SR EN 13242 (nisip natural)
- coeficient de activitate SR EN 933-8; SR EN 13043, SR EN 12620 si SR EN 13242 (nisip de concasare)

d) Filer

- finetea STAS 539; SR EN 933-10
- umiditatea STAS 539.

7.2.3.4.2 Verificarea prepararii si punerii in opera a mixturii asfaltice

In cadrul santierului se va verifica prepararea si punerea in opera a mixturii asfaltice, astfel:

Instalatia de preparare a mixturii asfaltice:

- functionarea corecta a dispozitivelor de cantarire sau dozare volumetrica la inceputul fiecărei zile de lucru;
- functionarea corecta a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic;
- functionarea corecta a dozatorului fibre celulozice: zilnic.

Regimul 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

Procesul tehnologic de executie a stratului bituminos:

- pregatirea stratului suport: zilnic, la inceperea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la asternere si compactare: cel puțin de doua ori pe zi;
- tehnologia de compactare: zilnic;
- modul de executie a rosturilor: zilnic;

Respectarea compozitiei prestabilite a mixturii asfaltice:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale si filer la iesirea din malaxor, inainte de adaugarea liantului: zilnic sau ori de cate ori se observa o calitate necorespunzatoare a mixturilor asfaltice;
- compozitia mixturii asfaltice prin extractii, pe probe de mixtura prelevate de la malaxor si asternere: zilnic;
- calitatea mixturii asfaltice cu fibre: testul Schellenberg: zilnic sau ori de cate ori se observa o calitate necorespunzatoare a mixturilor asfaltice;

7.2.3.4.3 Verificarea compactarii

Autocontrolul compactarii

In cursul executiei compactarii, antreprenorul trebuie sa urmareasca in permanenta :

- cadenta executiei sa fie cea retinuta la incercarile experimentale;
- utilajele prescrise atelierului de compactare sa fie efectiv pe santier si in functiune continua si regulata;
- elementele definite practic in timpul incercarilor (sarcina fiecarui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea in pneuri, distanta maxima de departare intre finisor si primul compactor pe pneuri) sa fie respectate cu strictete.

Dirigintele lucrarii isi rezerva dreptul, in cazul unui autocontrol insuficient, sa opreasca lucrarile pe santier pana cand antreprenorul va lua masurile necesare de remediere.

Verificarea gradului de compactare

Verificarea gradului de compactare se face obligatoriu, de catre constructor pe tot parcursul executiei imbracamintii bituminoase, prin incercari de laborator sau in situ.

Gradul de compactare reprezinta raportul dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice din strat si densitatea aparenta determinata pe cilindrii Marshall pregatiti in laborator din aceeasi mixtura asfaltica.

Verificarea gradului de compactare in laborator se efectueaza pe epruvete formate din probe intacte , prin determinarea densitatii aparente pe placute sau carote si raportarea acesteia la densitatea aparenta a aceluiasi tip de mixtura asfaltica prelevata de la malaxor sau asternere (inainte de compactare).

Valorile gradului de compactare trebuie sa corespunda tabelului 10.

In cazul in care se dispune de aparate bazate pe metode nedistructive, care permit masuratori in situ ale caracteristicilor de compactare ale imbracamintilor, acestea se pot utiliza numai in conditiile in care sunt avizate de organele abilitate.

7.2.3.4.4 Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului suport se va face înainte de asternerea mixturii asfaltice, în conformitate cu prevederile STAS 6400.

Verificarea grosimii fiecărui strat al îmbracamintii se va face în funcție de datele înscrise în buletinele de analiză întocmite pe baza încercării probelor din stratul gata executat, iar la aprecierea comisiei de recepție prin maximum două sondaje pe km, efectuate la 1 m de marginea îmbracamintii.

Verificarea profilului transversal se va face cu echipamente adecvate omologate.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se va face în axa cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment.

Verificarea uniformității în profil longitudinal se va face cu echipamente adecvate omologate.

7.2.3.4.5 Verificarea compoziției și caracteristicilor fizico- mecanice ale mixturilor asfaltice și stratului gata executat

Verificarea se face fie:

- pe mixturi asfaltice prelevate de la malaxor sau asternere : câte o probă de 20 kg pentru fiecare 200...400 tone de mixtură asfaltică fabricată, dar cel puțin o probă pe zi;
- pe mixturi asfaltice prelevate din stratul gata executat: o placă de minimum 40x40cm pentru fiecare 7000 m² suprafață executată sau carote .
- în situ, pe stratul gata executat, prin metode nedistructive omologate.

Probele se iau în prezența delegatului executantului și al beneficiarului, la aproximativ 1 m de la marginea drumului, încheindu-se un proces verbal de prelevare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel încât ele să reprezinte cât mai corect aspectul calitativ al stratului executat.

Pentru caracterizarea unor sectoare limitate și izolate cu defectiuni vizibile stabilite de beneficiar sau de comisia de recepție se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mențiune specială.

Încercările se efectuează de către laboratorul antreprenorului sau de un alt laborator autorizat și constau în:

- măsurarea grosimii stratului;
- determinarea densității aparente, a absorbției de apă și a gradului de compactare;
- determinarea caracteristicilor mixturii asfaltice (compoziție, caracteristici fizico mecanice, IB pe bitum extras) .

Verificarea compozitiei mixturilor asfaltice:

Pentru verificarea compozitiei mixturilor asfaltice se determina granulozitatea agregatelor naturale si dozajul de bitum, care trebuie sa corespunda dozajelor stabilite de laborator. Abaterile admise fata de granulozitatea prescrisa sunt prevazute in tabelul 13.

Tabelul 13

Fractiunea,mm		Abateri admise fata de dozaj, %
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 4
	1	± 3
	0.125	± 1.5
	0,063	± 1.0
Bitum		± 0.2

Pentru continutul de liant abaterea admisa fata de dozaj trebuie sa fie cuprinsa in intervalul (0...0,3)%.

Verificarea punctului de inmuiere IB al bitumului extras din mixtura asfaltica

Bitumul continut de mixtura asfaltica trebuie sa prezinte un punct de inmuiere IB cu max.9⁰C mai mare decat bitumul initial utilizat la prepararea mixturii asfaltice respective. In cazul utilizarii la extractie a solventilor organici care contin clor (ex. cloroform), care durifica bitumul, valoarea reala a punctului de inmuiere se va obtine scazand cu 8⁰ C valoarea IB obtinuta.

Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se face pe epruvete Marshall, pe placi si pe epruvete confectionate la presa de compactare giratorie.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice trebuie sa corespunda conditiilor din tabelul 3 al prezentului caiet de sarcini

7.2.3.4.6 Frecventa verificarilor

Controlul fabricatiei

Mixturile asfaltice produse in statiile de preparare vor fi supuse incercarilor preliminare de informare, controlului de calitate si receptie, a caror frecventa este cea indicata in tabelul 14.

Tabelul 14

FAZA DE EXECUTIE	NATURA CONTROLULUI SAU A INCERCARI	FELUL *) CONTROLULUI			FRECVENTA CONTROLULUI SAU A INCERCARI
		A	B	C	
STUDIU	Compozitia	X	---	---	Pentru fiecare tip de mixtura asfaltica
	Caracteristici fizico-mecanice	X	---	---	
FABRICATIE	Reglarea statiei de asfalt	X	X	---	Inaintea inceperii fabricatiei
	Incadrarea agergatelor in zona granulometrica	X	X	---	La inceperea campaniei sau ori de cate ori se schimba agregatele
	Starea de curatenie a agregatului	X	X	---	
	Temperatura bitumului la introducerea in malaxor	---	X	---	Permanent
	Temperatura agregatului la iesirea din uscator	---	X	---	Permanent
	Functionarea dispozitivelor de dozare si curatire	---	X	---	La inceperea fiecarei zile de lucru
	Granulozitatea amestecului de agregate la iesirea din malaxor inainte de adaugarea bitumului	---	X	---	Zilnic sau ori de cate ori se observa o calitate necorespunzatoare a mixturii asfaltice
	Temperatura mixturii asfaltice la preparare	---	X	---	La fiecare ora a fabricatiei
	Incadrarea dozajului de bitum in dozajul prestabilit	---	X	---	Zilnic
	Compozitia mixturii asfaltice	---	X	---	Zilnic
	Omogenitatea mixturii cu fibre – testul Shellenberg	X	X	---	Zilnic
	Pergatirea stratului suport	---	X	---	Zilnic, la inceperea asternerii
	Temperatura mixturii la asternere si compactare	---	X	---	Permanent
	Modul de compactare si executie rosturi	---	X	---	Zilnic
	Compozitia mixturii	---			Cate o proba de 20 kg la fiecare 200 .. 400 tone mixtura in functie de productivitatea instalatiei
	Caracteristici fizice mecanice	---			

- *) A – incercari preliminare
B – control de calitate
C – control de receptie

Controlul executiei se va face cu frecventa indicata in tabelul 15.

Tabelul 15

FAZA DE EXECUTIE	NATURA CONTROLULUI SAU A INCERCARII	CATEGORIA DE CONTROL			FRECVENTA CONTROLULUI
		A	B	C	
CONTROLUL PROFILELOR	Temperatura de asternere		X		permanent
	Etalonarea atelierului de compactare	X			La inceputul exec. lucrarilor apoi un control ocazional de compactare neconforma
	Controlul ocazional de compactare prin carotare		X	X	O carota la fiecare 250 ml. de drum
	Reglajul de suprafata : controlul cantitatii medii asternute		X	X	In fiecare zi si la sfarsit de santier
	Reglarea nivelmentului			X	In fiecare punct indicat de diriginte
	Controlul denivelarilor			X	In fiecare punct indicat de diriginte

- A - Incercari preliminare de informare
B - Controlul de calitate
C - Controlul de receptie

7.2.4.6. RECEPTIA LUCRARILOR

7.2.4.6.1 Receptia la terminarea lucrarilor

Receptia stratului de baza din mixturi asfaltice cilindrate la cald se efectueaza in conformitate cu HG nr 273/1994 in doua etape :

- la terminarea lucrarilor
- finala, la expirarea perioadei de garantie

Receptia la terminarea lucrarilor se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatii sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de receptie examineaza lucrarile fata de prevederile proiectului privind conditiile tehnice si de calitate ale executiei precum si constatările consemnate in cursul executiei de catre organele de control (beneficiar, proiectant, diriginte, etc.).

În urma acestei recepții se încheie un proces verbal de recepție .

7.2.4.6.2 Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

7.2.4.7. PLANSE CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA

Profilele transversale tip.

7.3.1 IMBRACAMINȚI BITUMINOASE DIN BETON ASFALTIC PREPARAT CU BITUM

7.3.1.1 PREVEDERI GENERALE

Acest Caiet de Sarcini este întocmit în conformitate cu precizările Caietului de Sarcini întocmit de Ministerul Transporturilor – CNADNR, publicat în Buletinul Tehnic Rutier nr.6 din 2004 reactualizat ținând cont de Normativele și Standardele românești și europene valabile în luna mai 2011, și de precizările H.G. 28/2008 cap.3.2 și 3.3. De asemenea, el ține cont de particularitățile de execuție în amplasamentul respectiv.

Constructorul are obligația de a întocmi procedura de execuție în conformitate cu caietul de sarcini, normativele, instrucțiunile și standardele nominalizate în acest caiet de sarcini, cu detalierea modului de execuție și a documentelor de recepție. Procedura de execuție va fi înaintată Consultantului spre aprobare înainte de începerea lucrării.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice de calitate și condițiile de execuție ale îmbrăcăminții bituminoase cilindrate executate la cald, realizată din beton asfaltic cu bitum.

Îmbrăcămintea bituminoasă cilindrata la cald este alcătuită din stratul de uzură și de legătură.

Straturile de uzură și de legătură se realizează în grosimi stabilite prin proiect, conform planșelor și a breviarului de calcul.

Aplicarea acestui tip de îmbrăcămintă conduce la :

a) Îmbunătățirea caracteristicilor de suprafață prin:
sporirea rezistenței la alunecare ;
reducerea zgomotului din rulare a autovehiculelor ;
îmbunătățirea vizibilității pe timp de ploaie datorită reducerii efectului de orbire prin reflexie ;
evacuarea mai rapidă a apelor și diminuarea fenomenului de aqvaplanare.

b) Sporirea durabilității prin :
creșterea rezistenței la oboseală și îmbătrânire ;
îmbunătățirea caracteristicilor de stabilitate.

c) Sporirea stabilității la deformații permanente prin :
asigurarea unei rezistențe sporite la producerea făgașelor.

d) Reducerea costurilor de întreținere datorită :
reducerii duratei de întrerupere temporară a circulației rutiere pentru efectuarea reparațiilor;
Pentru stratul de uzură se va utiliza ca liant bitum neparafinos pentru drumuri. Dozajul optim de bitum față de masa mixturii se stabilește prin studii preliminare de laborator.

Tipurile de mixturi asfaltice prevăzute pentru execuția îmbrăcăminții bituminoase cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform tabelului 1 și sunt clasificate în funcție de tipul stratului rutier și de dimensiunea maximă a granulelor agregatelor.

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de uzură și stratul de legatura Tipul mixturii asfaltice
1	IV...V	Strat de uzura: - beton asfaltic - cu bitum BA16 Strat de legatura: - beton asfaltic deschis cu criblura - cu bitum: BAD 20

Imbrăcămintea bituminoasă se aplică pe stratul de baza din anrobate bituminoase, conform Caietului de Sarcini specific.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și 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 și determinărilor necesare aplicării prezentului Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va asigura evidența zilnică a condițiilor de execuție a îmbrăcămintelor bituminoase, a încercărilor efectuate și a rezultatelor obținute.

Pentru confirmarea calității lucrărilor executate, consultanța de specialitate va fi asigurată de o firmă cu experiență în aceste lucrări.

7.3.1.2 MATERIALE

Agregate naturale

Agregatele naturale care intră în alcatuirea mixturilor asfaltice prevăzute de prezentul caiet de sarcini sunt următoarele:

a) pentru stratul de uzură BA16:

agregate naturale de carieră, conform SR EN 13043 și SR EN12620:

cribluri sorturile 4-8, 8-16 ;

nisip de concasare sort 0-4;

b) pentru stratul de legatură BAD 20:

agregate naturale de carieră, conform SR EN 13043 și SR EN12620:

nisip de concasare sort 0-4;

agregate naturale de balastieră, prelucrate prin spălare și sortare sau prin spălare, concasare și sortare, conform SR EN 13043 și SR EN12620:

pietris concasat sort 4-8;8-16;16-25

nisip natural sort 0-4

filer

Clasa minimă a rocii din care se vor obține agregatele naturale de carieră va fi conform SR EN 13043 și SR EN12620. Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de proveniență a acestor agregate va fi conform SR EN 13043 și SR EN12620.

Fiecare tip și sort de agregate naturale se va depozita separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate având pante de scurgerea apei și pereți despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

Sitele și ciururile de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale vor avea ochiuri pătrate, conform SR EN 933-2.

Aprovizionarea cu agregate naturale se va face numai după efectuarea analizelor de laborator care atestă calitatea acestora.

Controlul calității agregatelor de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile din prezentul caiet de sarcini.

Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:
intr-un dosar certificatele de calitate emise de furnizor
intr-un registru rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

Filer

Filerul trebuie să corespundă prevederilor STAS 539 si SR EN 13043, respectiv :

- | | |
|---|---------|
| - finetea (continutul in parti fine sub 0,09 mm) | min.80% |
| - umiditatea | max. 2% |
| - coeficient de hidrofilie | max. 1% |

Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului(filer de calcar, filer de creta si filer de var stins in pulbere).

Filerul se va depozita în încăperi acoperite, ferite de umezeală, sau în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Lianti

Pentru realizarea mixturilor asfaltice pentru îmbracamintea rutiera se va folosi urmatorul tip de bitum:
- bitum tip D 50/70, conform SR EN 12591+Anexa Nationala NB si art.30 respectiv art.31, atat pentru stratul de uzura BA16 cat si pentru stratul de legatura BAD20.

Fata de cerintele specificate in SR EN 12591+Anexa Nationala NB, si SR EN 14023+Anexa Nationala NB, bitumul trebuie sa prezinte conditia suplimentara de ductilitate la 25°C (determinata conform SR61):

mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70;

Bitumul rutier neparafinos trebuie sa prezinte o adezivitate de minim 80% fata de agregatele naturale utilizate. In caz contrar, se aditivizeaza cu agenti de adezivitate.

Prepararea bitumului aditivat se efectuează conform Normativului AND ind. 553 –9 privind îmbracamintile bituminoase cilindrare la cald realizate din mixturi asfaltice cu bitum aditivat.

Aditivii utilizati la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la baza un standard, un agrement tehnic european (ATE) sau un document.

Bitumul si bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, astfel:

- bitumul se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de înregistrare a temperaturilor (pentru ulei și bitum), gură de aerisire, pompe de recirculare;
- bitumul aditivat se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, pompe de recirculare, sistem de înregistrare a temperaturii (pentru ulei și bitum), gură de aerisire. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească 3 zile, iar temperatura bitumului aditivat pe perioada de depozitare să fie de (120...140)0C;

Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pentru lucrările de amorsare a stratului suport, conform SR 8877 si Normativului AND ind. 552 – 99 privind conditiile tehnice de calitate ale emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrari de drumuri.

Emulsia bituminoasă cationică se depozitează în rezervoare metalice verticale, curățate în prealabil, prevăzute cu pompe de recirculare și eventual cu sistem de încălzire.

Aditivi pentru adezivitate

Aditivii pentru adezivitate utilizați pentru prepararea bitumului aditivat folosit la execuția îmbrăcăminților bituminoase din prezentul Caiet de sarcini sunt produse tensioactive, cu compoziție și structură specifică polar-apolară, conform celor prevăzute în declarația de conformitate a calității emisă de producător.

Aditivii trebuie să fie agrementați tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Aditivii trebuie să îndeplinească următoarele condiții de bază:

- să fie compatibili cu bitumul;
- să fie stabili termic până la minimum 200oC;
- să amelioreze adezivitatea bitumului față de agregatele naturale, fără a afecta celelalte caracteristici ale acestuia;
- să nu fie toxici, corozivi sau inflamabili.