

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

CAIET DE SARCINI PENTRU REALIZAREA IMBRACAMINTILOR BITUMINOASE LA DRUMURI

ÎMBRĂCĂMINTI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD C U P R I N S

CAPITOLUL I	2
G E N E R A L I T Ă T I	2
ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	2
ART.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE	2
C A P I T O L U L II	
NATURA, CALITATEA SI PREPARAREA MATERIALELOR	
ART.3. AGREGATE	
ART.4. FILER	5
ART.5. LIANTI	5
ART.6. ADITIVI	10
ART.7. FIBRE	10
ART.8. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE	10
C A P I T O L U L III	10
MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR	12
ART.9. COMPOZITIA MIXTURILOR	12
ART.10. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE	14
ART.11. STATIA DE ASFALT	16
ART.12. AUTORIZAREA STATIEI DE ASFALT	19
ART.13. FABRICAREA MIXTURILOR ASFALTICE	19
ART.14. REGLAREA INSTALATIEI DE PREPARARE A MIXTURILOR ASFALTICE	20
ART.15. CONTROLUL FABRICATIEI	21
C A P I T O L U L III	24
MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	24
ART.16. TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE	24
ART.17. LUCRĂRI PREGĂTITOARE	24
ART.18. ASTERNEREA	25
ART.19. COMPACTAREA	28
ART.20. TRATAREA SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINTEI	31
ART.21. CONTROLUL PUNERII ÎN OPERĂ	31
C A P I T O L U L V	34
CONDITII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTII EXECUTATE	35
ART.22. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINTEI	35
ART.23. ELEMENTE GEOMETRICE SI ABATARI LIMITĂ	36
C A P I T O L U L VI	36
RECEPTIA LUCRĂRILOR	37
ART.24. RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE	37
ART.25. RECEPTIA PRELIMINARĂ (LA TERMINAREA LUCRĂRILOR)	37
ART.26. RECEPTIA FINALĂ	38

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind îmbrăcămintile bituminoase rutiere cilindrare, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer si bitum neparafinos si cuprinde conditiile tehnice de calitate prevăzute în **Normativ Indicativ 605/2013(rev.2014) – Mixturi asfaltice executate la cald**, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă si controlul calității materialelor si straturilor executate.

1.2. Caietul de sarcini se aplică la constructia, modernizarea si reabilitarea drumurilor publice si a străzilor, precum si la constructia drumurilor de exploatare.

1.3. Tipul de îmbrăcăminte bituminoasă cilindrare la cald se stabileste în proiect de către Proiectant.

1.4. Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică îmbrăcămintilor executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

ART.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

2.1. Îmbrăcămintile rutiere bituminoase cilindrare sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrare executate la cald, fiind alcătuite, în general, din mai multe straturi.

Norme cu caracter particular si tabelul mixturilor:

Legea nr. 82/1997 de aprobare a OG nr, 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor
HG nr.273/1994 privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente ocestora.

Ordinul MT nr. 45/27.01.1998 privind Normele Tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor

CD 16-2000 Normativ privind conditiile de executie a I. B.U.

STAS 539 Filer de calcar, filer de creta si filer de var stins in pulbere

[SR EN 12620:2013](#) Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera

[SR EN 13242:2013](#) Agregate naturale si piatra prelucrata pentru drumuri. Conditii tehnice generale de calitate

[SR EN 12591](#) Bitum si lianti bituminosi. Specificatii pentru bitumuri rutiere.

STAS 863 Lucrari de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescriptii de proiectare
[SR EN 933-2:1998](#) Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor naturale, Partea a 2-a: Analiza granulometrica. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.

PD 177-2001 Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide.

AND 547-99 Normativ privind prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracamintile rutiere moderne

AND 551-99 Metodologie de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice.

AND 552-99 Normativ privind conditiile tehnice impuse emulsiilor bituminoase cationice

	S.C. VIANET S.R.L.	Caiete de sarcini pe specialitati
	ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	
		Faza: P.T.E.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

AND 514-2000 Regulament privind efectuarea receptiei lucrarilor de intretinere si reparatii curente la drumuri

Tabelul 1. Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 engleza (franceza)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnica a străzii	Tip mixtură în funcție de dimensiunea maxima a granulei, Φ
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BAΦ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V/ III, IV	8** 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPCΦ	BAPCΦ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V / IV	8** 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MASΦ	MASΦ rul liant	SMA Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAPΦ	MAP Φ rul liant	PA (ED, BBD) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BADΦ	BADΦ leg liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPCΦ	BADPCΦ 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 Φ	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 ABPSΦ	ABPSΦ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5

* 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

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

La imbracamintile rutiere bituminoase cilindrate executate la cald, **Normativ Indicativ 605/2013(rev.2018) – Mixturi asfaltice executate la cald**, se va tine cont de toate normele tehnice in vigoare la care se face trimitere in reglementarile de mai sus.

Aplicarea prezentului caiet la alte categorii de drumuri se poate face numai cu aprobarea administratorului drumului sau a investitorului lucrarii.

Alte reglementarile tehnice la care se fac referiri in prezentul caiet sunt urmatoarele:

Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii si regulamentele de aplicare a acestora

CAPITOLUL II

NATURA, CALITATEA SI PREPARAREA MATERIALELOR

ART.3. AGREGATE

Observatie : In terminologia Normativ Indicativ AND605-2014 poate fi luat in considerare

tot intervalul granulometric 20-31,5 pentru limita superioara a mixturilor in cauza. Pe cale de

consecinta mixturile cu terminatia 25 indeplinesc criteriile din normativ.

3.1. Pentru îmbrăcăminti bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate si prelucrate care trebuie să îndeplinească, conditiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor .

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 [SR EN 12620:2013](#) si [SR EN 13242:2013](#) tabelul 3.

Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de proveniență a agregatelor naturale:

Tabelul 5 - Nisip de concasaj utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate nisipul obținut prin concasarea pietrei	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuu	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max.	nu se admit	vizual
4	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.	10	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 -9

Tabelul 7 - Nisip natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SR EN 933-1

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max. - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual STAS 4606
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.	10	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine, sub 0,125 mm (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 granulozitității d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitității			

Agregatele naturale vor respecta prevederile conform [SR EN 12620:2013](#) și [SR EN 13242:2013](#).

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

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

3.2. Aprovizionarea cu agregate naturale se va face după verificarea certificatelor de conformitate care atestă calitatea acestora.

ART.4. FILER

Filerul care se utilizează la îmbrăcăminti rutiere bituminoase este de calcar sau de cretă, conform SR EN 13043 și/sau STAS 539, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- finetea (conținutul în parti fine 0,1 mm) min. 80%
- umiditatea max. 2%
- coeficientul de hidrofilie max. 1%.

În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre, filerul trebuie să corespundă prevederilor STAS 539 și condiției suplimentare ca minimum de particule sub 0,02 mm să fie de 20%.

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

ART.5. LIANTI

5.1. Liantii care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum neparafinos pentru drumuri tip D 50/70 și tip D 70/100 la drumuri locale de clasa V cu acordul beneficiarului;
- bitum modificat cu polimeri de tipul elastomerilor termoplastici liniari;
- bitum aditivat.

Acestia se aplică în conformitate cu indicațiile din tabelul 1.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Tabelul 1

Tipul îmbrăcămintii bituminoase	Tipul liantului
Îmbrăcămintă bituminoasă din mixtură asfaltică stabilizată cu fibre: - strat de uzură (cu adaos de fibre)	Bitum neparaafinos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 50/70 sau Bitum modificat cu polimeri
- strat de legătură (fără fibre)	Bitum neparaafinos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 70/100
Îmbrăcămintă bituminoasă cu bitum cu polimeri: - strat de uzură	Bitum modificat cu polimeri
- strat de legătură	Bitum modificat cu polimeri sau Bitum neparaafinos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 50/70
Îmbrăcămintă bituminoasă cu bitum aditivat: - strat de uzură si strat de legătură	Bitum aditivat: - tip D 50/70a - zona climaterică caldă - tip D 70/100a - zona climaterică rece
Îmbrăcămintă bituminoasă cu bitum neparaafinos pentru drumuri: - strat de uzură si strat de legătură	Bitum neparaafinos pentru drumuri, conform SR 754: - tip D 50/70 - zona climaterică caldă - tip D 70/100 - zona climaterică rece

Zonele climaterice sunt delimitate conform figurii 9. Prezentul proiect se adreseaza zona calda.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI


Fig. 9 — Zonare climatica

Bitumul neparafinos pentru drumuri tip D 50/70 si tip D 70/100 trebuie să îndeplinească conditiile prevăzute de SR 754 si Normativul AND 537 si o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar se utilizează bitum aditivat.

5.2. Conform Normativului SR EN 13108-1 în scopul cresterii rezistentei la deformatii permanente la temperaturi ridicate si a rezistentei la fisurare la temperaturi scăzute, îmbrăcămintile bituminoase, pe drumuri de clasa tehnică I...III si pe străzi de categorii tehnice I si II, cu trafic greu si foarte greu si la alte lucrări speciale (locuri de parcare, zone cu accelerări si decelerări frecvente, etc.) se vor executa cu bitum modificat cu polimeri.

5.3. În functie de calitatea bitumului si natura agregatelor, în cadrul testelor preliminare se va stabili utilitatea aditivării bitumului.

Se va folosi numai bitum aditivat, în cazul în care adezivitatea bitumului pur față de agregate naturale este mai mică de 80%, indiferent de clasa tehnică a drumului sau de categoria tehnică a străzii, la care se foloseste.

Bitumul de bază folosit la prepararea bitumului aditivat tip D 50/70a si tip D 70/100a este bitumul tip D 50/70 si respectiv tip D 70/100, care trebuie să corespundă prevederilor SR 754 si Normativului AND 537.

Prepararea bitumului aditivat se efectuează conform unui standard sau unui agreement tehnic european (ATE) sau un document de declarare si evaluare reglementat pe plan national, agreement tehnic.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

5.4. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri 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 si bitum), gură de aerisire, pompe de recirculare;

- bitumul modificat cu polimeri se depozitează în recipiente metalici verticali, prevăzuti cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de recirculare sau agitare permanentă, pentru evitarea separării componentlor si sistem de înregistrare a temperaturii. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească maximum 2 zile, iar temperatura bitumului modificat pe perioada de depozitare trebuie să fie de minimum 140°C;

- bitumul aditivat se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, pompe de recirculare, sistem de înregistrare a temperaturii (pentru ulei si 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)°C.

- bitum de clasa 35/50 , 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591+ Anexa Națională NB și art.30 respectiv art.31;

- bitum modificat cu polimeri: clasa 3(penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023+ Anexa Națională NB și art.31.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate 25/55 si 45/80
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 70/100 și bitumuri modificate 40/100
- pentru mixturile stabilizate MAS(tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Bitumurile tip 35-50 se pot utiliza în straturile de bază și de legătură. Față de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB, și SR EN 14023 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100 ;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;

Nota Îmbătrânirea TFOT și RTFOT se realizează conform SR EN 12607-2 și SR EN 12607-1. Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

	S.C. VIANET S.R.L.	Caiete de sarcini pe specialitati
		Faza: P.T.E.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11.

Pentru agregatele de balastieră, adezivitatea se va determina obligatoriu atât prin metoda cantitativă (conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11) cât și prin metoda calitativă, conform Normativ NE 022-2003 în vigoare. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120 °C....140 °C iar cel modificat de minimum 140 °C și recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru .

La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului., si se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform art. 28 (pentru bitum și bitum modificat) și art. 34 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t. bitum/bitum modificat din același sortiment:
- 100 t. emulsie bituminoasă din același sortiment

Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11.

Pentru agregatele de balastieră, adezivitatea se va determina obligatoriu atât prin metoda cantitativă (conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11) cât și prin metoda calitativă, conform Normativ NE 022-2003 în vigoare. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120 °C....140 °C iar cel modificat de minimum 140 °C și recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru .

La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului., si se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform art. 28 (pentru bitum și bitum modificat) și art. 34 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

	S.C. VIANET S.R.L.	Caiete de sarcini pe specialitati
	ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Faza: P.T.E.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

- 500 t. bitum/bitum modificat din același sortiment;
- 100 t. emulsie bituminoasă din același sortiment

5.5. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808. Emulsia bituminoasă cationică se va depozita în rezervoare metalice verticale, curățate în prealabil, prevăzute cu pompe de recirculare și eventual cu sistem de încălzire.

ART.6. ADITIVI

Aditivii utilizați pentru prepararea bitumului aditivat folosit la executia îmbrăcămintilor bituminoase 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 agrementati tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Aditivii trebuie să îndeplinească următoarele condiții de bază:

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

Tipul de aditiv și dozajul acestuia în bitum se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse.

Aditivii care se intenționează a se utiliza, vor fi supuși aprobării Inginerului.

Pentru fiecare aditiv la care se cere aprobarea, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic și certificatul de conformitate a calității.

ART.7. FIBRE

Fibrele care pot fi folosite la prepararea mixturii asfaltice stabilizate cu fibre, pentru executia îmbrăcămintilor bituminoase, sunt fibre sau granule din celuloză, bitumate sau nebitumate, trebuie să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Tipul și dozajul de fibre în mixtura asfaltică se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, cu respectarea următoarelor condiții tehnice:

- epruvetele cilindrice tip Marshall se vor confecționa, în funcție de intensitatea de trafic, la temperatura de 135±5°C, conform reglementărilor în vigoare, iar încercările pe epruvetele cilindrice tip Marshall se vor face conform STAS 1338-2.

ART.8. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE

8.1. Agregate naturale condiții de calitate:

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

- nisip natural sort 0-4, 4-8 sau 0-8 conform [SR EN 13242+A1/2008\(actualizat\)](#);
- nisip de concasaj 0-4, [SR EN 13242+A1/2008\(actualizat\)](#);
- pietris sortat sort 8-16 si 11,2-22,4, 22,4-31,5 conform [SR EN 13242+A1/2008\(actualizat\)](#);
- pietris concosat sort 8-16 si 11,2-22,4, 22,4-31,5 conform [SR EN 13242+A1/2008\(actualizat\)](#);
- nisip si pietris sort 0-4, 4-8,0-8, 8-16 si 11,2-22,4, 22,4-31,5 cu caracteristici conform [SR EN 13242+A1/2008\(actualizat\)](#) rezultate din concasarea agregatelor de rau;
- savura sort 0-8 conform [SR EN 13242+A1/2008\(actualizat\)](#);
- criblura sort 8-16, 11,2-22,4 sau 11,2-22,4, 22,4-31,5 conform [SR EN 13242+A1/2008\(actualizat\)](#) (pentru mixturile avute in vedere).

*alte sorturi introduse in discutie de **Normativ Indicativ 605/2013(rev.2018)**

Agregatele vor respecta condiția suplimentară de conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, max.5%.

Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de rocă alterată, moi, friabile și vacuolare. Masa granulelor selectată astfel nu trebuie să depășească procentul de 5% din masa agregatului formată din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

8.3. Utilizarea pietrișurilor concasate este admisă în proporție de maxim 65% în stratul de bază la drumurile de clasa III, iar la stratul de legătură numai la drumurile de clasa IV și V. În cazuri excepționale, în care pietrișul concosat satisface în totalitate cerințele de calitate pentru cribluri, acesta se poate folosi cu acordul proiectantului și al beneficiarului, la execuția stratului de legătură și uzura la drumurile având clasa V de trafic.

8.4.Agregatele de balastieră folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie spălate în totalitate. In cazul murdăririi acestora la transport /depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

8.5. Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Silozurile vor fi acoperite pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

8.6.Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2.

8.7.Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului.

8.8.Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 5, 6 și 7, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 500 t pentru pietriș sortat și pietriș concosat;
- 200 t pentru nisip natural și nisip obținut prin concasarea agregatelor de balastieră;
- 1000 t pentru cribluri;
- 500 t pentru nisipul de concasare (obținut prin concasarea agregatelor de carieră).

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

CAPITOLUL III MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR

ART.9. COMPOZITIA MIXTURILOR

9.1. Mixturile asfaltice atât pentru stratul de uzură cât și pentru stratul de legătură sau baza, pot fi realizate integral din agregate naturale de carieră sau din amestec de agregate naturale de carieră și de balastieră, funcție de tipul mixturii asfaltice.

Observatie : In terminologia Normativ Indicativ AND605-2014rev poate fi luat in considerare tot intervalul granulometric 22,4-31,5 pentru limita superioara a mixturilor in cauza. Pe cale de consecinta mixturile cu terminatia 25 indeplinesc criteriile din normativ.

9.2. La betoanele asfaltice destinate stratului de uzură și la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosește nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maxim:

- 25% pentru BA 8; BA 12,2; BA 16
- 50% pentru BAD 22,4, și BAD PC 22,4, BAD PS 22,4.

9.3.Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate pentru mixturile destinate straturilor de uzură și legătură sunt conform tabelului 9 pentru mixturile tip beton asfaltic și în tabelul 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer în cazul mixturilor tip anrobat bituminos AB16, AB31,5, ABPCC16, ABPCC31,5, ABPC16, ABPC31,5, ABPS16, ABPS31,5 vor respecta următoarele prevederi generale :

- filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1mm 3... 12%
- agregate cu dimensiunea peste 4 mm 37.66 %

9.4.Curba granulometrică a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică, va fi cuprinsă în limitele prezentate în tabelul 10 pentru mixturile tip beton asfaltic, în tabelul 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate, iar în tabelul 12 pentru mixturile asfaltice poroase.

9.5.Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul13. În cazul în care din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 13, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

9.6.Limitele recomandate pentru conținutul de liant la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 13 și au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³. Pentru alte valori ale masei

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650/d$, unde "d" este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul Antreprenorului) a agregatelor inclusiv filer (media ponderată conform fracțiunilor de agregate utilizate la compoziție), în kg/m și se determină conform SR EN 1097-6.

9.7. Raportul filer - liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul normativ este conform tabelului 14, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1mm.

9.8. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform agrementelor tehnice precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

9.9. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării rețetei de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui normativ. Rețeta de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente (Secțiunea 1), stabilirea amestecului și validarea acestuia pe baza testelor inițiale.

9.10. Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute. Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%, conform Tabel 28.

9.11. În execuție, este obligatorie transpunerea rețetei pe stație, ceea ce constă în verificarea respectării rețetei la stație, verificarea compoziției și a caracteristicilor mixturii realizate.

Observatie : In terminologia Normativ Indicativ AND605-2014 rev.2018 poate fi luat in considerare tot intervalul granulometric 20-31,5 pentru limita superioara a mixturilor in cauza.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI



ART.10. CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

10.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă tip Marshall si confectionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime si din probe prelevate de la malaxor sau de la asternerea pe parcursul executiei, precum si din straturile îmbrăcămintii gata executate.

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

10.2. În lipsa unor dispozitii contrare prevederilor caietului de sarcini speciale, caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum neparafinos pentru drumuri si cu bitum aditivat, trebuie să îndeplinească, în timpul studiului de laborator si în timpul controalelor de fabricatie, conditiile arătate în tabelele 7 si 8.

NOTE: 1 - Vehicule de transport marfă si autobuze, în 24 h, calculat pentru traficul de perspectivă.

2 - Zonă climaterică rece

3 - Zonă climaterică caldă

Mixturile asfaltice stabilizate cu fibra pentru stratul de uzura se realizeaza din agregate naturale de cariera. Procentul de suprafata sparta (concasata) a agregatelor va fi, $C = 100$. Limitele procentelor de agregate naturale si de filer din cantitatea totala de agregate sunt prezentate în tabelul 4. Zona de granulozitate a amestecului de agregate naturale este cuprinsa în tabelul 4. Bitumul, filerul, fibra, alti aditivi (cu exceptia celor incorporati în bitum) se vor raporta la 100% mixtura.

Continutul optim de liant se stabileste prin studii preliminare de laborator prin metodologii prevazute de reglementarile tehnice în vigoare, de catre un laborator de specialitate autorizat sau acreditat.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Limitele recomandate pentru efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii continutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 4 si au la baza o masa volumica medie a agregatelor de 2,650 Mg/m³ . Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor continutul de bitum se va corecta cu un coeficient $a=2,650/d$, unde d este masa volumica reala (medie) a agregatelor, în Mg/m³ si se determina cf.SR EN1097/6. Pentru prepararea mixturilor asfaltice stabilizate cu fibra se va utiliza bitum pur/aditivat sau bitum modificat/modificat si aditivat cu o penetratie de maxim 80 (0,1mm).

Continutul de fibre active în mixturile asfaltice stabilizate cu fibre MASF 8 si MASF 16 variaza în limitele 0,3... 1,0% din masa mixturii asfaltice, în functie de tipul si eficienta fibrei utilizate.

Continutul optim de fibre se stabileste prin studii preliminare de laborator, de catre un laborator de specialitate autorizat sau acreditat pe baza testului Schellenberg (max. 0,2%) si a stabilitatii Marshall, care trebuie sa fie de min.7,0 KN.

Tabelul 14 – Raportul filer-liant

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer – liant
1.	uzură(rulare)	Betoane asfaltice rugoase	1.4...1.8
		Betoane asfaltice	1,3...1,8
		Beton asfaltic cu pietriș concasat	1,3...1,8
		Mixtura asfaltica stabilizata	1.1...2.3
		Mixtura asfaltică poroasa	1.2...2.2
2.	legătura (binder)	Betoane asfaltice deschise	0,7...1,4
3.	bază	Anrobat bituminos	0.7...1.5

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre trebuie sa se încadreze în limitele din tabelul 10.

Pentru mixtura asfaltica stabilizata cu fibre, volumul de goluri se determina conform SR EN 12697-8, pe epruvete cilindrice tip Marshall, confectionate conform SR EN 12697-30, cu mentiunea ca se aplica 75 lovituri.

10.5. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice tip Marsjall, ale mixturilor asfaltice cu bitum, bitum modificat si bitum aditivat se face conform SR EN 12697/34.

10.6. Caracteristicile prevăzute în tabelele 8, 9 si 10 se determină conform metodologiilor prevăzute de reglementările tehnice în vigoare.

Testul Schellenberg se efectuează conform anexei 2.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

10.7. Bitumul continut în mixtura asfaltică prelevată pe parcursul executiei lucrărilor, de la malaxor sau de la asternere, trebuie să prezinte un punct de înmuiere IB cu maximum 9°C mai mare decât bitumul initial utilizat la prepararea mixturii asfaltice respective. Se exceptează verificarea bitumului din mixturile asfaltice tip MASF.

Determinarea punctului de înmuiere IB se face conform STAS 60.

Prelevarea mixturii asfaltice se face conform SR EN 12697-27, iar pregătirea probelor de mixtură asfaltică în vederea extragerii bitumului din mixtura asfaltică se face conform SR EN 12697-28.

Extragerea si recuperarea bitumului din mixtură, pentru determinarea acestuia, se face conform SR EN 12697-1, SR EN 12697-3 si SR EN 12697-4. În cazul în care nu se dispune de aparatura prevăzută de SR EN 12697-3 sau SR EN 12697-4, recuperarea bitumului se face conform STAS 1338-2.

ART.11. STATIA DE ASFALT

Statia de asfalt va trebui să fie dotată si să prezinte caracteristici tehnice care să permită obtinerea performantelor cerute de diferitele categorii de mixturi prevăzute de Caietul de sarcini.



11.1. Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice

11.1.1. Centralele de preparare trebuie să fie automatizate si dotate cu dispozitive de predozare, uscare, resortare si dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului si filerului, precum si dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos.

Resortarea este obligatorie pentru instalatiile în flux discontinuu.

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

11.1.2. Indiferent de tipul instalatiei, aceasta trebuie dotată cu sisteme de înregistrare si afisare a temperaturii bitumului, a agregatelor naturale si a mixturii asfaltice si

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

să asigure o precizie a dozării de $\pm 3\%$ pentru agregatele naturale si de $\pm 2\%$ pentru bitum si filer.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se va tine seama de faptul că densitatea acestuia, variază cu temperatura astfel încât la $150^{\circ}\text{C} \dots 180^{\circ}\text{C}$, 1 kg de bitum rutier are un volum de (1,09...1,11) l.

11.1.3. Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să aibă capacitatea de fabricatie de minimum 80 t/h la o umiditate de 5%.

11.2. Stocarea, încălzirea si dozarea bitumului

11.2.1. Statia de asfalt trebuie să aibă rezervoare pentru depozitarea unei cantități de bitum mai mare sau cel puțin egală cu media zilnică de consum. Fiecare dintre rezervoare trebuie să aibă un indicator de nivel gradat si un dispozitiv de încălzire a liantului până la temperatura necesară, evitându-se supraîncălzirea acestuia.

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

11.2.2. Pentru controlul temperaturii, rezervoarele calde, recipientele de bitum si echipamentul de uscare trebuie să fie dotate cu termometre, a căror functionare trebuie verificată frecvent. Datele privind verificările trebuie trecute într-un registru specific.

11.2.3. Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să fie dotată cu un sistem automat de alimentare si dozare a bitumului.

Abaterea pentru continutul de bitum față de dozajul stabilit prin reteta aprobată de Inginer privind compozitia mixturii asfaltice este de $\pm 0,3\%$.

11.3. Stocarea si dozarea filerului

La statia de asfalt, filerul trebuie să fie depozitat în silozuri prevăzute cu dispozitive de alimentare si extragere corespunzătoare (pneumatică), care să permită dozarea filerului, cu toleranta (pe volum) de $\pm 1,5\%$ față de dozajul din reteta aprobată de Inginer.

Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

11.4. Stocarea, dozarea, uscarea si încălzirea agregatelor

11.4.1. Antreprenorul va trebui să asigure stocarea a cel puțin o treime din agregatele necesare lucrării pentru 1 an de lucru.

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

Zona în care sunt depozitate agregatele trebuie să fie ușor accesibilă si cu scurgerea apelor asigurată.

Platformele trebuie să fie pavate (cu beton de ciment sau asfalt, si suficient de late, astfel încât să permită depozitarea volumului de agregate necesar lucrărilor, având în vedere că depozitele nu trebuie să fie mai înalte de 6 m si cu un raport de lungime/lățime de 3.

11.4.2. Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de echipamentul mecanic necesar pentru alimentarea uniformă a agregatelor astfel încât să se mențină o productie constantă.

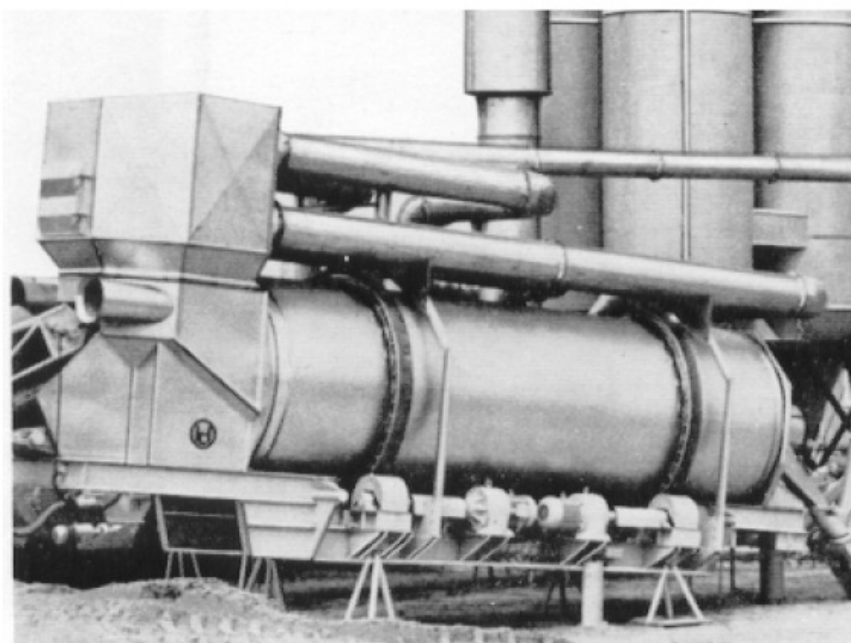
Agregatele trebuie să fie dozate gravimetric iar instalatia de dozare trebuie să permită alimentarea agregatelor conform retetei aprobată de Inginer privind compozitia mixturii asfaltice, cu abaterile admise față de granulozitatea prescrisă din tabelul 11

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Tabelul 11

Fractiunea, mm	Abateri admise față de doxaj, %
25...31,5	<u>+5</u>
16...25	<u>+5</u>
8...16	<u>+5</u>
4...8	<u>+5</u>
1...4	<u>+4</u>
0,20...0,63	<u>+3</u>
0,1...0,2	<u>+2</u>
0...0,1	<u>+1,5</u>

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



11.5. Malaxarea

Instalatia de preparare a mixturilor trebuie să fie echipată cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Dacă, cuva malaxorului nu este închisă, ea trebuie să fie prevăzută cu o capotă pentru a împiedica pierderea prafului prin dispersie.

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

Durata de malaxare va fi functie de tipul de instalatii de preparare si tipul de mixturi si se va stabili în cadrul operatiunii de reglare a statiei de asfalt înaintea începerii fabricatiei.

11.6. Stocarea si încărcarea mixturilor

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

La iesirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive si luate măsuri speciale pentru evitarea segregării mixturii asfaltice în timpul stocării si/sau la încărcarea în mijloacele de transport.

Daca se foloseste buncăr de stocare, acesta va trebui să fie încălzit.

ART.12. AUTORIZAREA STATIEI DE ASFALT

Înainte de începerea executiei, Antreprenorul trebuie să supună acceptării Inginerului lucrării, statia de asfalt care va fi utilizată la realizarea lucrărilor.

Inginerul va verifica atestarea statiei de asfalt si va autoriza punerea ei în functiune după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit obtinerea amestecului prescris, în limitele tolerantelor admise, că dispozitivele de măsurare a temperaturilor sunt etalonate si că malaxorul functionează corespunzător, fără pierderi de materiale.

Conditia pentru autorizare o constituie si existenta tuturor dotărilor si amenajărilor la statie, a depozitelor la statie si a celor intermediare, a căilor de acces la depozite si la instalatia de preparare a mixturilor, amenajarea corespunzătoare a depozitelor de agregate (betonarea platformelor, existenta peretilor despărțitori între sorturile de agregate, suprafete suficiente de depozitare, asigurarea scurgerii si îndepărtării apelor, etc.).

Dacă amenajările nu sunt terminate sau prezintă deficiente, acestea se vor completa sau se vor reface înainte de autorizarea statiei de asfalt de către Inginer.

ART.13. FABRICAREA MIXTURILOR ASFALTICE

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămintile rutiere bituminoase va trebui realizată numai în statii automate de asfalt.

13.1. O atentie deosebită se va da în special respectării prevederilor privind continutul de liant si se va urmări prin, observatii vizuale, ca anrobarea celor mai mari granule să fie asigurată într-un mod corespunzător.

13.1. Temperaturile diferitelor tipuri de bitumuri la prepararea mixturilor asfaltice trebuie să fie cuprinse între următoarele valori:

165°C la 175°C pentru mixturi cu bitum D 50/70

160°C la 170°C pentru mixturi cu bitum D 70/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la executia îmbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi figura 9).

Toleranta admisă a temperaturii bitumului este de $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceluiași bitum de mai multe ori.

Dacă totusi din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetratiei acestuia. Dacă penetratia bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

13.2. Încălzirea agregatelor naturale se va face în uscătorul instalatiei de preparare a mixturilor asfaltice.

Temperatura agregatelor naturale în uscător trebuie să fie între următoarele valori:

170°C ... 190°C pentru mixturi cu bitum D 50/70;

165°C ... 180°C pentru mixturi cu bitum D 70/100.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la executia îmbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci.

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

Continutul de apă al agregatelor după uscare, trebuie să nu depășească 0,5% și trebuie verificat cel puțin odată pe zi.

13.3. După încălzirea agregatelor naturale în uscător, acestea se resortează pe ciururile instalatiei apoi se cântăresc, conform dozajelor stabilite și se introduc în malaxor unde se amestecă, cu filerul rece, dozat separat. Se introduce bitumul încălzit, dozat în prealabil și se continuă amestecarea.

Durata de amestecare este în funcție de tipul instalatiei și trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

13.4. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie să fie între următoarele valori:

160°C ... 180°C pentru mixturi cu bitum D 50/70

155°C ... 170°C pentru mixturi cu bitum D 70/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la executia îmbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi figura 9).

Toleranța admisă a temperaturii mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor este de $\pm 5\%$.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor va fi stabilită astfel ca, ținând seama de răcirea care are loc în timpul transportului și a așteptărilor în condițiile climatice concrete, să se asigure temperatura cerută la așternerea și compactarea mixturii.

ART.14. REGLAREA INSTALATIEI DE PREPARARE A MIXTURILOR ASFALTICE

14.1. Înainte de autorizarea statiei de asfalt, predozatoarele instalatiei de preparare a mixturilor asfaltice trebuie reglate prin încercări, astfel încât curba de granulozitate a amestecului de agregate naturale obținută, să corespundă celei calculate în laborator, în limitele de toleranță din tabelul 11.

14.2. După autorizarea statiei de asfalt de către Beneficiarul lucrării, Antreprenorul trece la operațiuni de reglare și etalonare:

- calibrarea dozatoarelor calde și reci pentru agregate;
- calibrarea dozatorului pentru liant;
- calibrarea dozatorului pentru filer;
- a dispozitivelor de măsurare a temperaturilor;
- verificarea ecranului dozatorului;
- verificarea funcționării malaxorului.

14.3. Autorizația de punere în exploatare va fi dată de Inginer după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit să se obțină amestecul prescris în limitele toleranțelor admise.

14.4. Dacă, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive ale instalatiei se dovedesc defectuoase, Antreprenorul va trebui să le înlocuiască, să efectueze din nou reglajul, după care să supună din nou aprobării Inginerului autorizația de punere în exploatare.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

14.5. Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plată pentru imobilizarea utilajului si/sau a personalului care-l deservește, în tot timpul cât durează operatiunile pentru obtinerea autorizatiei de punere în exploatare, cu atât mai mult în caz de anulare a autorizatiei.

ART.15. CONTROLUL FABRICATIEI

Controlul calitatii mixturilor asfaltice trebuie făcut prin verificări preliminare, verificări de rutină în timpul executiei si verificări în cadrul receptiei la terminarea lucrărilor, cu frecventa mentionată în tabelul 12.



Fig. 3. Centrifuga de extracție pentru determinarea conținutului de liant.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati
		Faza: P.T.E.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Tabelul 12

Faza	Natura controlului sau verificării	Categoria* controlului			Frecventa controlului sau a verificării
		A	B	C	
Studiu	Studiul compozitiei mixturii	x			pentru fiecare tip de produs
Executie	Controlul reglajului instalatiei de preparare a mixturii, inclusiv stabilirea duratei de malaxare	x	x		înaintea începerii fabricatiei fiecărui tip de mixtură
	Încadrarea agregatelor în zona de granulozitate indicată în caietul de sarcini pentru tipul de mixtură asfaltică proiectat, inclusiv starea de curăţenie (continutul de impurităţi) a agregatelor		x		la începutul campaniei de lucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate
	Temperatura liantului la introducerea în malaxor		x		permanent
	Temperatura agregatelor naturale uscate si încălzite la iesirea din toba de uscare		x		permanent
	Functionarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare		x		la începutul fiecărei zile de lucru
	Granulozitatea amestecului de agregate naturale la iesirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (aceasta trebuie corelată cu dozajul de bitum stabilit pentru mixtură, inclusiv abaterile admisibile la continutul de liant)		x		zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice
	Temperatura mixturilor asfaltice la preparare		x		în fiecare oră a programului de lucru
	Încadrarea dozajului de bitum în dozajul stabilit în laborator		x		zilnic, prin extractii
	Verificarea compozitiei mixturii asfaltice: granulozitatea agregatelor si dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite de laborator, cu tolerantele admise indicate în tabelul 11 si la pct. 10.2.2. din caietul de sarcini		x		zilnic
	Caracteristicile fizico-mecanice: Stabilitatea la 60°C Indicele de curgere, Fluaj Densitatea aparentă Marshall Absorbția de apă Marshall			x	câte o probă de 20 kg la fiecare 200-400 to de mixtură, în functie de productivitatea statiei

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

- * A - Încercări preliminare de informare și pentru stabilirea compozitiei mixturilor asfaltice.
 B - Controlul de calitate în timpul executiei îmbrăcăminte.
 C - Controlul de calitate în vederea receptiei îmbrăcăminte.

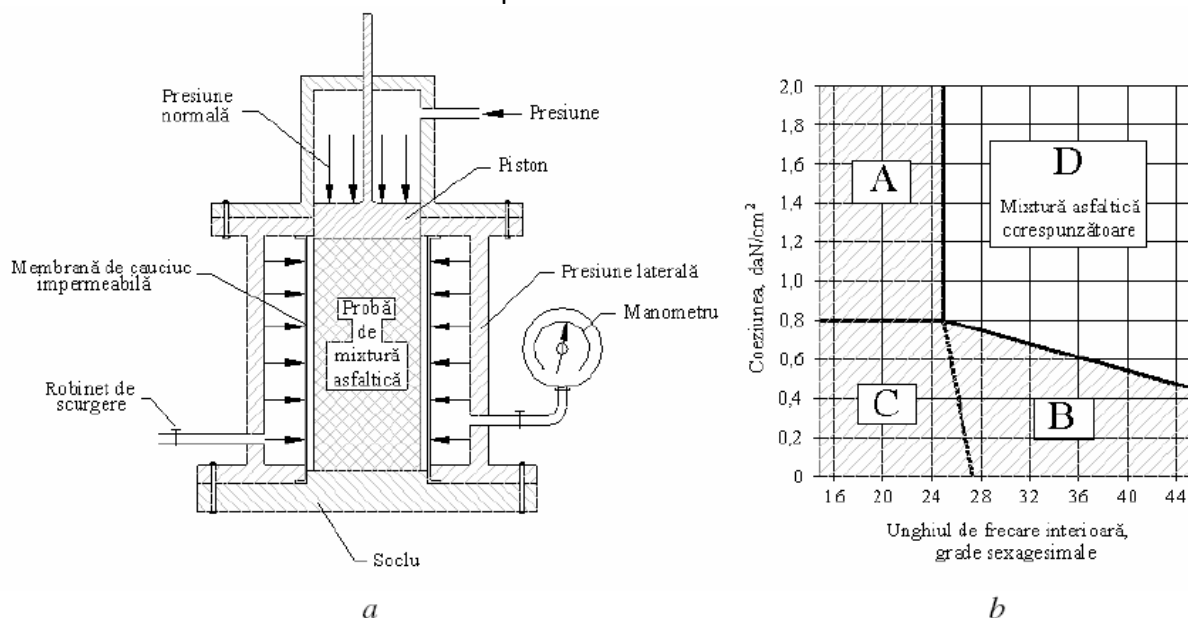


Fig. 11. Determinarea coeziunii și a unghiului de frecare interioră:
 a – aparat triaxial; b – diagramă propusă de Asphalt Institute pentru mixturi asfaltice.

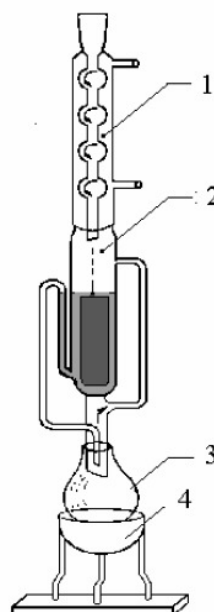
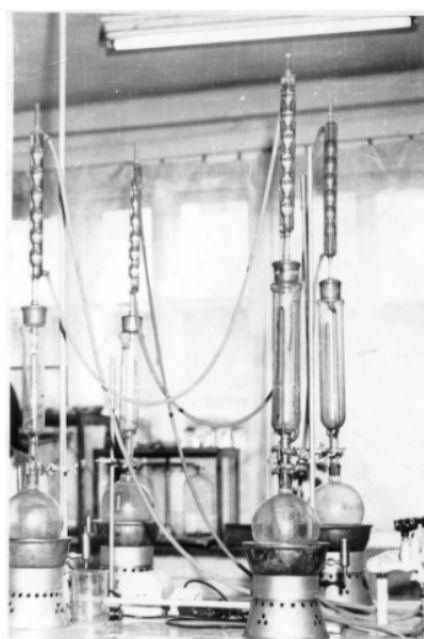


Fig. 5. Aparat Soxhlet pentru extracția la cald.
 1 – refrigerent; 2 – extractor; 3 – balon; 4 – baie de apă.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

CAPITOLUL III MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

ART.16. TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

16.1. Transportul pe santier a mixturii asfaltice preparate, se efectuează cu autocamioanele cu bene metalice bine protejate pentru eliminarea pierderilor de temperatură, care trebuie să fie curătate de orice corp străin si uscate înainte de încărcare. 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 după încărcare.

Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorină, pacură, etc.) este interzisă.

16.2. Volumul mijloacelor de transport, este determinat de productivitatea instalatiei de preparare a mixturii asfaltice si de punerea în operă, astfel încât să fie evitate întreruperile procesului de executie a îmbrăcămintii.

ART.17. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

17.1. Pregătirea stratului suport

17.1.1. Înainte de aternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curătat. Materialele neaderente, praful si orice poate afecta legătura între stratul suport si îmbrăcămintea bituminoasă trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță si se mătură, urmărindu-se degajarea pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare.

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

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

17.1.3. Compactarea si umiditatea trebuie să fie uniformă pe toată suprafata stratului suport.

17.1.4. Suprafata stratului suport trebuie să fie uscată.

17.2. Amorsarea

17.2.1. La executarea îmbrăcămintilor bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru si 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 pătrat în functie de natura stratului suport.

17.2.2. Stratul suport se va amorsa obligatoriu în următoarele cazuri:

- pentru strat de legătură pe stratul de bază din mixtură asfaltică sau pe stratul suport din îmbrăcăminti asfaltice existente;
- pentru strat de uzură pe strat de legătură când stratul de uzură se execută la interval mai mare de trei zile de la executia stratului de legătură.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

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

17.2.3. 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.

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

17.2.5. La îmbrăcămintile 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 sau alte materiale agrementate tehnic. În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu straturi bituminoase, armate cu geosintetice.

Materialele geosintetice se aplică pe un strat nou de mixtură asfaltică în grosime de minimum 2 cm.

ART.18. ASTERNEREA

18.1. Asternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10°C, în condițiile unui timp uscat. La utilizarea bitumului tip D 60/80 asternerea se face până la 15 septembrie.

18.2. Asternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem de nivelare automat și care asigură o precompactare (grinda cu vibrație). În cazul lucrărilor executate în spații înguste (zona casetelor) asternerea mixturilor asfaltice se poate face manual. Mixtura asfaltică trebuie asternută continuu pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

18.3. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată în amplasamentul repartizatorului, până la 120°C, se procedează la scoaterea acestui utilaj din zona de întrerupere, se compactează imediat suprafața nivelată și se îndepărtează resturile de mixturi, rămase în capătul benzii. Concomitent se efectuează și curățirea buncărului și grinzii vibratoare a repartizatorului.

Această operație se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se asterna mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la pct. 18.10.

18.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la asternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 13.

Tabelul 13

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la asternere °C min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C mm	
		început	sfârșit
D 50/70	145	140	110
D 70/100	140	135	100

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Măsurarea temperaturii va fi efectuată din masa mixturii, în buncărul finisorului.

Mixturile asfaltice a căror temperatură este sub cea prevăzută în tabelul 13 vor fi refuzate și evacuate urgent din santier.

În același fel se va proceda și cu mixturile asfaltice care se răcesc în buncărul finisorului, ca urmare a unei întreruperi accidentale.

18.5. Mixtura asfaltică trebuie asternută continuu, în mod uniform, atât din punct de vedere al grosimii cât și cel al afânării.

Asternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, Antreprenorul supune aprobării Beneficiarului, lățimea benzilor de asternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează să fie executate.

18.6. Grosimea maximală a mixturii răspândite printr-o singură trecere este cea fixată de caietul de prescripții speciale sau de Inginer, la propunerea Antreprenorului, după realizarea unui sector experimental.

18.7. Viteza de asternere cu finisorul trebuie să fie adaptată cadentei de sosire a mixturilor de la stație și cât se poate de constantă ca să se evite total întreruperile.

18.8. Antreprenorul trebuie să dispună de un personal calificat pentru a corecta eventualele denivelări, imediat după asternere, cu ajutorul unui aport de material proaspăt depus înainte de compactare.

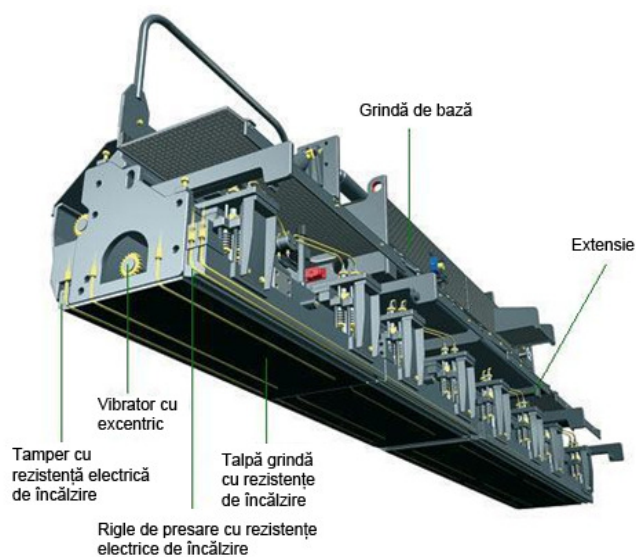
18.9. În buncărul utilajului de asternere, trebuie să existe în permanentă, suficientă mixtură necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

18.10. La executarea îmbrăcămintilor bituminoase o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

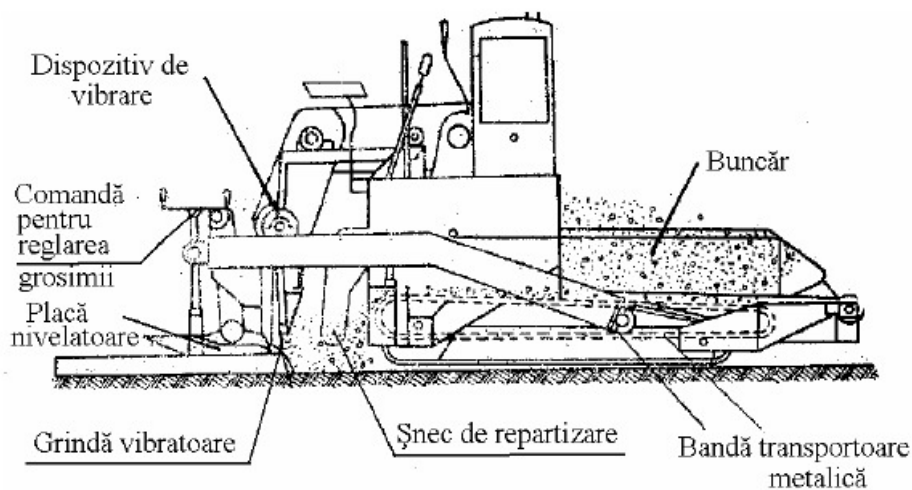
La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Suprafața nou creată prin tăiere va fi amorsată, iar mixtura pentru banda adiacentă se aterne, depășind rostul cu 5...10 cm, acest surplus de mixtură repartizată, împingându-se înapoi cu o racletă, astfel încât să apară rostul, operație după care se efectuează compactarea pe noua bandă.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI



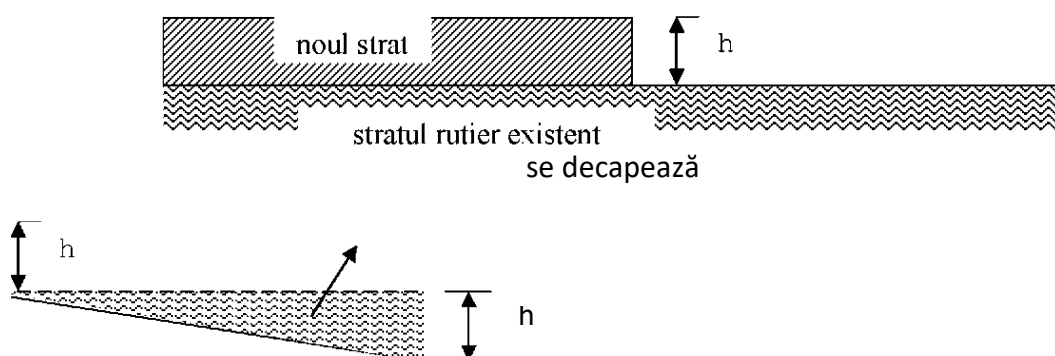
GRINDA REPARTIZATOR



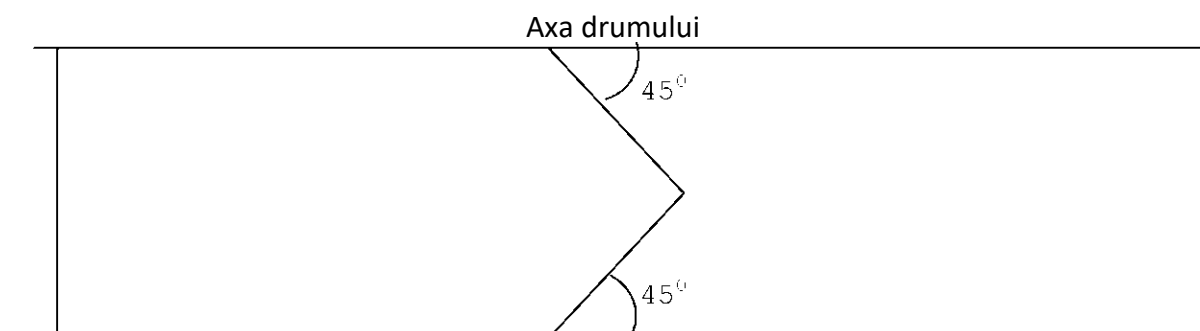
CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Rosturile de lucru longitudinale si transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor. Atunci când există si strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întretesut.

18.11. Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou si un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în functie de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%. În plan liniile de decapare, se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafetei, urmată de asternerea si compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou si existent).



Racordarea în profil longitudinal a stratului nou cu stratul existent



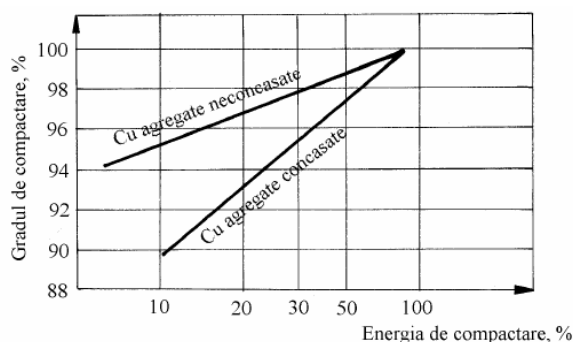
Marginea părții carosabile Racordarea în plan a stratului nou cu stratul existent

ART.19. COMPACTAREA

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

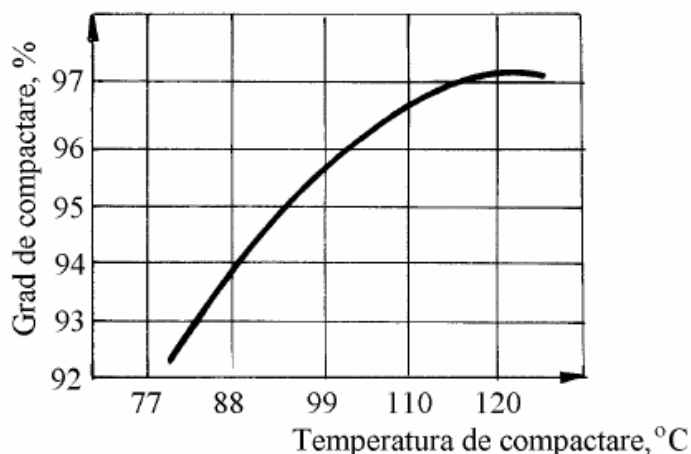
CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Operatia de compactare a mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri si compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform tabelului 15.



Variația gradului de compactare în funcție de felul agregatelor naturale.

19.2. Pentru obtinerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performantele acestora, de tipul si grosimea stratului de îmbrăcămintă.



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

Încercările de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea Antreprenorului. Beneficiarul poate cere intervenția unui laborator autorizat, care să efectueze testele de compactare necesare, pe cheltuiela Antreprenorului.

Urmare acestor încercări, Antreprenorul propune Beneficiarului:

- sarcina si alte specificatii tehnice ale fiecărui utilaj;
- planul de lucru al fiecărui utilaj, pentru a asigura un număr de treceri pe cât posibil constant, în fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecărui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor si încărcătura compactorului;

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

- temperatura de asternere, fără ca aceasta să fie inferioară celei minime fixată în articolul precedent.

19.3. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la pct. 18.1.

19.4. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se consideră că numărul minim de treceri ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 14.



Compactarea se execută pentru fiecare strat în parte.

Tabelul 14

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14



-compactor asfaltic cu pneuri

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

Numărul atelierelor de compactare se va stabili în funcție de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, în tandem, etc.) și de numărul punctelor de asternere-compactare.

Operația de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executată astfel încât să se obțină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate și suprafatare.

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

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

Compactoarele trebuie să lucreze fără socuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita văturirea îmbrăcămintii și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

19.6. Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața îmbrăcămintii vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

19.7. Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu sorturi de protecție.

ART.20. TRATAREA SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINTEI

Pentru sectoarele ce se execută după 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zone umbrite și cu umiditate excesivă sau cu trafic redus, suprafața îmbrăcămintei va fi protejată, aceasta realizându-se numai cu aprobarea Beneficiarului, pe baza constatărilor pe teren.

ART.21. CONTROLUL PUNERII ÎN OPERĂ

21.1. În cursul executiei îmbrăcămintilor rutiere bituminoase, trebuie să se verifice cu frecvența menționată mai jos următoarele:

- pregătirea stratului suport: zilnic la începerea lucrărilor pe sectorul respectiv;
- temperaturile mixturilor asfaltice la asternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi;

- modul de compactare: zilnic;

- modul de execuție a rosturilor: zilnic.

21.2. Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se face pe epruvete Marshall prelevate de la malaxor sau de la asternere, înainte de compactare: câte o probă de 20 kg pentru fiecare 200...400 tone de mixtură asfaltică, indiferent de tipul mixturii, în funcție de productivitatea instalației.

21.3. Verificarea calității stratului bituminos executat se poate face pe o placă de minimum (40x40) cm pentru fiecare 7.000 m² suprafață executată pe care se vor determina următoarele caracteristici:

⇒ la toate tipurile de mixturi asfaltice, pentru stratul de uzură și stratul de legătură (baza după caz):

- densitatea aparentă
- absorbția de apă

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati
		Faza: P.T.E.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

- gradul de compactare
aceste caracteristici trebuie să fie conforme cu cele din tabelul 15.

Tabelul 15

Tipul mixturii asfaltice	Densitatea aparentă, kg/m ³ , min	Absorbția de apă, % vol	Grad de compactare, %, min
Mixtură asfaltică stabilizată cu fibre: MASF	2300	2...6	97
Beton asfaltic bogat în criblură: BA 16	2300	2...6	96
BA 8a, BA 16a, BA 22,4a, BAPC 16a BA 8, BA 16, BA 22,4a, BAPC 16	2250		
Beton asfaltic deschis: BAD 22,4m	2250	3...8	96
BAD 22,4a, BADPC 22,4a, BADPS 22,4a BAD 22,4, BADPC 22,4 ABPS 31,5	2200		

21.4. Controlul compactării

21.4.1. În cursul executiei compactării, Antreprenorul trebuie să vegheze în permanentă la:

- etapele executiei să fie cele stabilite la încercări;
- utilajele prescrise atelierului de compactare să fie efectiv pe santier si în functiune continuă si regulată;
- elementele definite practic în timpul încercărilor (sarcina fiecărui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea în pneuri, distanta maximă de depărtare între finisor si primul compactor cu pneuri) să fie respectate cu strictete.

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

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

Verificarea gradului de compactare în laborator se efectuează pe epruvete formate din probe intacte, prelevate din îmbrăcăminte (pe fiecare strat în parte), prin determinarea densității aparente pe plăcute sau carote si raportarea acesteia la densitatea aparentă a aceluasi tip de mixtură asfaltică prelevată de la malaxor sau asternere (înainte de compactare).

Gradul de compactare este stabilit de raportul dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat si densitatea aparentă determinată pe cilindrii Marshall pregătiti în laborator, din aceeasi mixtură asfaltică.

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

În cazul analizelor de laborator se determină densitatea aparentă, absorbția de apă și gradul de compactare al mixturilor asfaltice din care sunt realizate îmbrăcămintile. Determinările se vor face conform AND605.

Probele intacte, se iau în prezența delegatului Antreprenorului și Inginerului, la aproximativ 1 m de la marginea îmbrăcămintii, încheindu-se un proces verbal.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel încât ele să prezinte cât mai corect aspectul calitativ al îmbrăcămintii executate.

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

Condițiile tehnice pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 15.

LA CEREREA BENEFICIARULUI:

Verificarea capacității portante a straturilor executate cu ajutorul deflectometrului :

Beneficiarul poate solicita realizarea acestei verificări unităților specializate și dotate corespunzător ținând cont de sursele de finanțare avute la dispoziție pentru acest capitol.

Această verificare se face având la baza prevederile :

Normativ pentru determinarea prin deflectografie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide cu deflectograful Lacroix și deflectometrul cu parghie tip Benkelman IND.CD 31-2002

În condițiile respectării metodologiei din normativ coreland cu rezultatele studiului de trafic, rezultatele măsurătorilor nu trebuie să depășească :

VALORILE DEFLEXIUNII ADMISIBILE ȘI ALE COEFICIENTULUI K :

Clasa de trafic	Nc m.o.s. pe o banda	K (cm)	d. adm. 0,01 mm
FOARTE USOR	Sub 0.03	40	75
USOR	0.03...0.10	40	70
MEDIU	0.10...0.30	50	65
GREU	0.30...1.00	60	60
FOARTE GREU	1.00...3.00	70	45
EXCEPTIONAL	Peste 3.00	90	40

21.5. Tolerante

Verificarea calității mixturii asfaltice la stratul de legătură și bază :

- Verificarea calității materialelor: conform standardelor și normativelor materialelor respective
- Verificarea elementelor geometrice:
 - lățimea stratului se verifică potrivit STAS 6400 ; abaterile limita locale admise sunt de ± 50 mm;
 - grosimea stratului trebuie să corespundă datelor prevăzute în proiectul de execuție, cu abateri

	S.C. VIANET S.R.L.	Caiete de sarcini pe specialitati
	ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Faza: P.T.E.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

pentru fiecare strat in parte, de maxim 10%;

- cotele profilului longitudinal se verifica in axa drumului si trebuie sa corespunda celor din proiectul de executie; se admite o abatere limita locala de ± 20 mm, cu conditia respectarii pasului de proiectare adoptat.

- *Verificarea cxeecutiei lucrarilor:*

- compozitia si caracteristicile fizico-mecanice, conform AND605;

- gradul de compactare, prin incercari de laborator pe carote prelevate din stratul de baza sau in situ, conform AND605;

- procesul tehnologic: temperaturile tehnologice la prepararea, asternerea si compactarea mixturii asfaltice, granulozitatea amestecului de agregate naturale, modul de compactare; modul de executie a rosturilor, conform AND 605 ;

- *Verificarea suprafetei stratului :*

- uniformitatea inprofil longitudinal, conform NORMATIV 605/2013(REV.2014).

Verificarea calitatii mixturii asfaltice la stratul de uzura:

-verificarea calitatii materialelor: conform standardelor si normativelor materialelor respective.

-verificarea elementelor geometrice:

- latimea stratului se verifica potrivit STAS 2900 si STAS 1598/1 sail STAS 1598/2; abaterile limita locale admise sunt de ± 50 mm;

- grosimea stratului trebuie sa corespunda datelor prevazute in proiectul de executie, cu abateri

pentru fiecare strat in parte, de maxim 10 %;

- cotele profilului longitudinal se verifica in axa drumului si trebuie sa corespunda celor din proiectul de execute; se admite o abatere limita locala de ± 20 mm, cu conditia respectarii pasului de proiectare adoptat ;

- *Verifcarea executiei lucrarilor:*

- compozitia si caracteristicile fizico-mecanice, pe probe de mixturi asfaltice recoltate la instalatia de preparare, la astemere si pe carote prelevate din stratul de uzura executat, conform NORMATIV 605/2013(REV.2014);

- gradul de compactare, prin incercari de laborator pe carote prelevate din stratul de uzura, in laborator sau in situ, conform NORMATIV 605/2013(REV.2014) conform norme corelat cu categoria drumului;

- procesul tehnologic: temperaturile tehnologice la prepararea, astemerea si compactarea mixturii asfaltice, granulozitatea amestecului de agregate naturale, modul de compactare si modul de execute a rosturilor, conform NORMATIV 605/2013(REV.2014);

- *Verificarea suprafetei stratului de uzura:*

- uniformitatea in profil longitudinal, conform NORMATIV 605/2013(REV.2014);

- rugozitatea, cu aparatul SRT sau prin metoda inaltimii de nisip, conform STAS 8849 si NORMATIV 605/2013(REV.2014).

CAPITOLUL V

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

CONDITII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE

ART.22. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINTEI

Îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată la cald trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 17.

Tabelul 17

Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metoda de încercare
Planeitatea în profil longitudinal. ¹⁾ Indice de planeitate, IRI, m/km:		Reglementări tehnice în vigoare privind măsurători cu analizorul de profil longitudinal (APL)
- drumuri de clasă tehnică I...II	$\leq 2,5$	
- drumuri de clasă tehnică III	$\leq 3,5$	
- drumuri de clasă tehnică IV	$\leq 4,5$	
- drumuri de clasă tehnică V	$\leq 5,5$	
Uniformitatea în profil longitudinal. ¹⁾ Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3 m, mm		AND 605
- drumuri de clasă tehnică I si străzi de categoria tehnică I...III	$\leq 3,0$	
- drumuri de clasă tehnică II si străzi de categoria IV în alte zone decât cele din zona rigolelor)	$\leq 4,0$	
- drumuri de clasă tehnică III...V	$\leq 5,0$	
Rugozitatea ²⁾		STAS 8849
- Rugozitatea cu pendulul SRT, unități SRT:		
• drumuri de clasa tehnică I...II	≥ 80	
• drumuri de clasa tehnică III	≥ 70	
• drumuri de clasa tehnică IV...V	≥ 60	STAS 8849
- Rugozitatea geometrică, HS, mm:		
• drumuri de clasa tehnică I...II	$\geq 0,7$	
• drumuri de clasa tehnică III	$\geq 0,6$	
• drumuri de clasa tehnică IV...V	$\geq 0,55$	Reglementări tehnice în vigoare cu aparatul de măsură Gip Tester
- Coeficient de frecare (μ GT):		
• drumuri de clasa tehnică I...II	$\geq 0,95$	
• drumuri de clasa tehnică III...V	$\geq 0,7$	Vizual
Omogenitate. Aspectul suprafetei	Aspect fără degradări sub formă de exces	

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

	de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, slefuite	
--	--	--

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

Uniformitatea suprafeței de rulare în profil longitudinal se verifică în axă la drumuri și în axă și la rigole la străzi.

2 - Rugozitatea se determină fie prin măsurări cu pendulul SRT, fie prin măsurarea rugozității geometrice HS. În caz de litigiu se determină rugozitatea cu pendulul SRT.

Determinarea caracteristicilor suprafeței îmbrăcăminte se efectuează în termen de o lună de la executia acestora, înainte de data receptiei la terminarea lucrărilor.

ART.23. ELEMENTE GEOMETRICE SI ABATARI LIMITĂ, PROFILE POSTEXECUTIE

Verificarea elementelor geometrice include și îndeplinirea condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, înainte de aternerea mixturilor asfaltice, în conformitate cu prevederile STAS 6400.

23.1 Grosimea straturilor trebuie să fie cea prevăzută în profilul transversal tip din proiect.

Verificarea grosimii îmbrăcăminte se face în funcție de datele înscrise în buletinele de analiză întocmite pe baza încercării probelor din îmbrăcăminte gata executată, iar la aprecierea comisiei de receptie prin maximum două sondaje pe km, efectuate la 1 m de marginea îmbrăcăminte.

Abaterile limită locale admise în minus față de grosimea prevăzută în proiect, pentru fiecare strat în parte, pot fi de maximum 10%. Abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării.

23.2. Lățimile straturilor vor fi cele prevăzute în proiect. Eventualele abateri limită locale admise pot fi de maximum ± 50 mm.

23.3. Pantele profilului transversal și ale celui longitudinal sunt indicate în proiect.

Abaterile limita admise la pantele profilelor transversale pot fi cuprinse în intervalul ± 5 mm/m, atât pentru stratul de legătură cât și pentru stratul de uzură la drumuri și în intervalul $\pm 2,5$ mm/m pentru străzi cu mai mult de 2 benzi pe sens.

23.4. Abaterile limită locale la cotele profilului longitudinal sunt de ± 5 mm, față de cotele profilului proiectat și cu condiția respectării pasului de proiectare prevăzut.

PROCEDURA:

Tabelul cu profile postexecutie este intocmit de executant in urma masuratorilor in teren cu sablonul si lata de 3m.

În profil transversal bombamentul se realizează conform **SR 6978-95**, iar în profil longitudinal conform **STAS 863-85**. În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, așezat pe axa drumului sau străzii și la 1 m de margine sau de 1 rigolă. În profil transversal, verificarea se face cu un șablon

	S.C. VIANET S.R.L. ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	Caiete de sarcini pe specialitati Faza: P.T.E.
---	--	--

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

având profilul drumului sau străzii. Pentru măsurarea denivelărilor, se va folosi o pană gradată având lungimea de 30 cm, lăţimea de max. 3 cm şi grosimea la capete de 1,5 cm şi 9 cm. Pana are înclinarea de 1/4.

Optional se poate apela la ridicari topografice postexecutie. Verificarea se face din 25 în 25 m. Rezultatele verificărilor vor fi trecute în evidenţele de şantier (cartea construcţiei, carnet de măsurători, registru de laborator etc.) care alcătuiesc documente de control.

NU pot fi obligate sa execute ridicari postexecutie cu statia totala firmele care nu detin aparatura topografica decat daca acest lucru este stipulat in contract. Daca nu e stipulat in contract costurile revin dupa caz autoritatii contractante sau cum se convine de parti.

In acest caz tabelul cu profile postexecutie este intocmit de executant in urma masuratorilor in teren cu sablonul si lata de 3m.

CAPITOLUL VI RECEPTIA LUCRĂRILOR

ART.24. RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE

Receptia pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legatură si de uzură, se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii în constructii aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului în fazele de executie determinante, elaborată de MLPAT si publicată în Buletinul Constructiilor volumul 4 din 1996.

ART.25. RECEPTIA PRELIMINARĂ (LA TERMINAREA LUCRĂRILOR)

Receptia preliminară a lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de receptie a lucrărilor în constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Comisia de receptie examinează lucrările executate fată de documentatia tehnica aprobată si de documentatia de control întocmită în timpul executiei.

Verificarea uniformitatii suprafetei de rulare se face conform pct. 20.5.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axa drumului pe minimum 10% din lungimea traseului.

La străzi cota în axă de verifică în proportie de 20% din lungimea traseului, iar cotele rigolelor, pe toată lungimea traseului în punctele de schimbare ale declivitătilor.

Verificarea grosimii se face ca la punctul 21.1 si pe probe ce se iau pentru verificarea calitatii îmbrăcămintii.

Evidenta tuturor verificărilor în timpul executiei lucrărilor face parte din documentatia de control a receptiei preliminare.

În perioada de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive, care este de un an de la data receptiei preliminare a îmbrăcămintii, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

	S.C. VIANET S.R.L.	Caiete de sarcini pe specialitati
	ELABORARE DOCUMENTATII TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA INVESTITIILOR DE INFRASTRUCTURA RUTIERA	

CAIET DE SARCINI PRIVIND IMBRACAMINTI BITUMINOASE LA DRUMURI

ART.26. RECEPTIA FINALĂ

Receptia finală se va face dupa expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrarilor definitive.

Ing. Eduard Popescu