Anexa nr.1

COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI TIMIȘOARA

APROBAT,
Director Regional

CAIET DE SARCINI
PENTRU
LUCRARI DE INTRETINERE PERIODICA

PRESCRIPTII GENERALE PENTRU

COVOARE ASFALTICE EXECUTATE
CU MIXTURA ASFALTICA STABILIZATA
TIP MAS 16 (cu bitum modificat cu polimeri)

D.R.D.P TIMIȘOARA – SECȚIA ÎNTREȚINERE AUTOSTRĂZI – REMETEA MARE - NĂDLAC

2026

1. GENERALITATI

1.1. Obiect si domeniu de aplicare

1.1.1. Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind covoarele asfaltice executate cu mixtura asfaltica stabilizata tip MAS 16, preparata la cald, si cuprinde conditiile tehnice de calitate care trebuie sa fie indeplinite la prepararea, transportul, punerea in opera si controlul calitatii materialelor si a lucrarilor executate.

1.1.2. Covorul asfaltic este o imbracaminte bituminoasa cilindrata, executata intr-un singur strat, in scopul imbunatatirii conditiilor de etansare si a caracteristicilor suprafetei de rulare (aderenta sau coeficientul de frecare, adancimea medie a macrotexturii, planeitatea in profil transversal si longitudinal).

1.1.3. Lucrarile de executie covoare asfaltice executate cu mixtura asfaltica stabilizata tip MAS 16, preparata la cald, se vor realiza pe autostrăzile și drumurile nationale din administrarea **D.R.D.P. TIMIȘOARA - SECȚIA ÎNTREȚINERE AUTOSTRĂZI – REMETEA MARE - NĂDLAC**, conform cantitatilor prevazute in contract.

1.1.4. Lucrarile de intretinere periodica nu modifică și nu afectează structura de rezistență și/sau aspectul arhitectural al construcției, nu intervin asupra caracteristicilor inițiale ale acesteia din punctul de vedere al cerințele fundamentale aplicabile, nu măresc valoarea construcției, se execută fără autorizație de construire si contribuie la conservarea performantelor mecanice ale structurilor rutiere pe care este aplicat, prin prevenirea extinderii degradarilor imbracamintii.

1.1.5. Tipul de mixtura asfaltica utilizata la executarea covoarelor asfaltice este MAS 16, care se va folosi conform tabelului nr.1.

Tabel nr.1

Nr. crt.	Clasa tehnica a drumului	Tipul si simbolul mixturii asfaltice
1	I, II, III	Mixtura asfaltica stabilizata: **MAS 16**

1.2. Prevederi generale

1.2.1. Executantul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

1.2.2. Executantul va pune la dispozitia beneficiarului toate documentele legate de certificarea calitatii materialelor puse in opera si va asigura, ori de cate ori i se va solicita de aceasta, accesul reprezentantilor beneficiarului pe santier pentru verificarea calitatii lucrarilor.

1.2.3. Executantul va asigura prin laboratoarele sale autorizate/acreditate, sau prin contract de prestari servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementarilor in vigoare, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. De asemenea, este obligat sa efectueze, la cererea beneficiarului, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

1.2.4. Executantul trebuie să aiba implementat un sistem de management al calitatii conform SR EN ISO 9001 prin care sa procedureze si sa mentina un plan de calitate pe fiecare lucrare, sau pe grupuri de santiere, prin care sa declare si sa asigure frecvente minime de control a materialelor puse in opera.

1.2.5. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

2. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA MIXTURILOR ASFALTICE

2.1. Agregate

2.1.1. Agregatele naturale care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse in prezentul caiet de sarcini sunt conform specificatiilor SR EN 13043.

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

2.1.3. Agregatele naturale trebuie sa fie curate, sa prezinte o buna adezivitate fata de bitumul utilizat, sa aiba rezistente mecanice corespunzatoare, sa reziste la uzura.

2.1.4. Caracteristicile fizico-mecanice ale criblurilor trebuie sa fie conform cerintelor prezentate in tabelul nr.2.

Tabel nr.2

Nr. crt.	Caracteristica		Conditii de calitate		Metoda de incercare
1	Continut de granule in afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max. - trecere pe sita inferioara (d_{min}), %, max.		1-10 (G_c 90/10) 10		SR EN 933-1
2	Coeficient de aplatizare, %, max. [1]		25 (A_{25})		SR EN 933-3
3	Indice de forma, %, max. [1]		25 (SI_{25})		SR EN 933-4
4	Continut de impuritati - corpuri straine		nu se admit		vizual
5	Continut in particule fine sub 0,063 mm, %, max.		1,0 ($f_{1,0}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6	Rezistenta la fragmentare, coeficient LA, %, max.	clasa tehnica I-III	20 (LA_{20})		SR EN 1097-2
7	Rezistenta la uzura (coeficient micro-Deval), %, max.	clasa tehnica I-III	15 (M_{DE} 15)		SR EN 1097-1
8	Sensibilitatea la inghet-dezghet la 10 cicluri de inghet-dezghet: [2] - pierderea de masa (F), %, max. - pierderea de rezistenta (ΔS_{LA}), %, max.		2 (F_2) 20		SR EN 1367-1
9	Rezistenta la actiunea sulfatului de magneziu, %, max. [2]		25 (MS25)		SR EN 1367-2
10	Continut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)		95 (C95/1)		SR EN 933-5

[1]Forma agregatului grosier poate fi determinata prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de forma, incercarea de referinta fiind indicele de forma.
[2]Rezistenta la inghet poate fi determinata prin sensibilitatea la inghet-dezghet sau prin rezistenta la actiunea sulfatului de magneziu - SR EN 1367-2.

2.1.5. Caracteristicile fizico-mecanice ale nisipului de concasaj sau sort 0-4 mm de concasaj trebuie sa fie conform cerintelor prezentate in tabelul nr.3.

Tabel nr.3

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de incercare
1	Continut de granule in afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioara (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continua	SR EN 933-1
3	Continut de impuritati - corpuri straine	nu se admit	vizual
4	Continut in particule fine sub 0,063 mm, %, max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1

5	Calitatea particulelor fine (valoare de albastru), max [1]	2	SR EN 933-9+A1
[1]Determinarea valorii de albastru se va efectua numai in cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a caror fractiune 0-2 mm prezinta un continut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.			

2.1.6. Fiecare tip si sort de agregat trebuie depozitat separate in silozuri/padocuri prevazute cu platforme betonate, avand pante de scurgere a apei si pereti despartitori, pentru evitarea amestecarii si impurificarii agregatelor. Fiecare siloz va fi inscriptionat cu tipul si sursa de material pe care il contine. Se vor lua masuri pentru evitarea contaminarii cu alte materiale si mentinerea unei umiditati scazute.

2.1.7. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozitatii agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie sa apartina seriei de baza plus seria 1, conform SR EN 13043, la care se adauga sitele 0,063 mm si 0,125 mm.

2.1.8. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi insotit, dupa caz, de:

- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si certificatul de conformitate a controlului productiei in fabrica;

sau

- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si rapoarte de incercari (emise de laboratoare autorizate/acreditate), prin care sa se certifice calitatea materialelor.

2.1.9. Se vor efectua verificari ale caracteristicilor prevazute in tabelele nr.2 si nr.3 pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

In cazul criblurilor, verificarea rezistentei la inghet-dezghet se va efectua pe loturi de maximum 3000 t.

2.2. Filer

2.2.1. Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice, cuprinse in prezentul caiet de sarcini, este filerul de calcar, filerul de creta sau filerul de var stins, fiecare dintre acestea trebuind sa corespunda prevederilor SR EN 13043.

2.2.2. Caracteristicile filerului trebuie sa fie conform cerintelor prezentate in tabelul nr.4.

Tabel nr.4

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de incercare
1	Continut de carbonat de calciu	≥ 90% categorie cc_{90}	SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm) — treceri (%) 2 — 100 0,125 — min. 85 0,063 — min. 70	SR EN 933-1-2
3	Continut de apa	max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea Vb_f g/kg categorie ≤ 10 Vb_f 10	SR EN 933-9

2.2.3. Este interzisa utilizarea ca inlocuitor al filerului, a altor pulberi decat cele precizate la pct.2.2.1.

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

2.2.5. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi insotit, dupa caz, de :

- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si certificatul de conformitate a controlului productiei in fabrica;

sau

- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si rapoarte de incercari (emise de laboratoare autorizate/acreditate), prin care sa se certifice calitatea materialelor.

2.2.6. Executantul va efectua verificari privind granulometria si continutul de apa la fiecare max. 100 t aprovizionate.

2.3. Lianti

2.3.1. Liantii care se utilizeaza la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse in prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum modificat cu polimeri clasa 4 (penetratie 45/80), conform SR EN 14023 si pct.2.3.5.

2.3.2. Liantii se selecteaza in functie de penetratie, in concordanta cu zonele climatice prevazute in anexa A din reglementarea tehnica "*Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera a mixturilor asfaltice*" - indicativ AND 605.

2.3.3. Pentru mixturile asfaltice stabilizate tip MAS, indiferent de zona climatica, se utilizeaza bitumuri modificate clasa 4 (penetratie 45/80).

2.3.5. Bitumul modificat cu polimeri trebuie sa prezinte o adezivitate de minim 80% fata de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectiva. In caz contrar, se aditiveaza cu agenti de adezivitate.

2.3.6. Adezivitatea se determina prin metoda cantitativa descrisa in SR 10969 (cu spectrofotometrul) si/sau prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11. In etapa initiala de stabilire a amestecului se va utiliza obligatoriu metoda cantitativa descrisa in SR 10969 (cu spectrofotometrul) si se va adopta solutia de ameliorare a adezivitatii atunci cand este cazul (tipul si dozajul de aditiv).

2.3.7. Bitumul modificat cu polimeri si, dupa caz, bitumul aditivat se depoziteaza separat, pe tipuri de bitum, in conformitate cu specificatiile producatorului de bitum, respectiv specificatiile tehnice de depozitare ale statiilor de mixturi asfaltice. Perioada si temperatura de stocare vor fi alese in functie de specificatiile producatorului, astfel incat caracteristicile initiale ale bitumului sa nu sufere modificari la momentul prepararii mixturii.

2.3.8. Pentru amorsare se vor utiliza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida realizate cu bitum sau bitum modificat conform, SR 8877-1 si SR EN 13808.

2.3.9. Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiilor bituminoase trebuie sa fie conform cerintelor prezentate in tabelul nr.5.

Tabel nr.5

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de incercare
1	Continut de liant rezidual, %	min. 58	SR EN 1428
2	Omogenitate, rest pe sita de 0,5 mm, %	≤ 0,5	SR EN 1429

2.3.10. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi insotit, dupa caz, de :

- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si certificatul de conformitate a controlului productiei in fabrica;

sau

- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si rapoarte de incercari (emise de laboratoare autorizate/acreditate), prin care sa se certifice calitatea materialelor.

2.3.11. Executantul va efectua verificari privind:

- penetratia la 25^{0}C si punctul de inmuiere prin metoda inel si bila, pentru fiecare 500 t de bitum modificat cu polimeri, aprovizionat;
- continutul de liant rezidual si omogenitatea, pentru fiecare 100 t emulsie bituminoasa din acelasi sortiment, aprovizionată.

2.3.12. Verificarea adezivitatii se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat dupa aditivare atunci cand se utilizeaza aditiv pentru imbunatatirea adezivitatii.

2.4. Aditivi

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

2.4.2. Conform SR EN 13108-1, aditivul este "*un material component care poate fi adaugat in cantitati mici in mixtura asfaltica, de exemplu fibre minerale sau organice, polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice*".
Conform reglementarii tehnice "*Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera a mixturilor asfaltice*" - indicativ AND 605, sunt considerati aditivi si produsele (agentii de adezivitate) care se adauga direct in bitum pentru imbunatatirea adezivitatii acestuia la agregate si care nu modifica proprietatile fundamentale ale acestuia.

2.4.3. Tipul si dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de catre un laborator autorizat/acreditat, agreat de beneficiar, pentru indeplinirea cerintelor de performanta specificate.

2.4.4. Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi insotit de documente de conformitate potrivit legislatiei de punere pe piata in vigoare.

3. PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE CONDITII TEHNICE

3.1. Compozitia mixturilor asfaltice

3.1.1. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice stabilizate cuprinse in prezentul caiet de sarcini sunt: bitumul sau bitumul modificat, si dupa caz aditivat, si materialele granulare (agregate naturale si filer).

3.1.2. Materialele granulare (agregate naturale si filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice stabilizate tip MAS 16 sunt prezentate in tabelul nr.6.

Tabel nr.6

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1	Mixtura asfaltica stabilizata tip **MAS 16**	- criblura (4-8, 8-16) - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj - filer

3.1.3. Limitele procentuale si zona granulometrica pentru mixturile asfaltice stabilizate sunt conform tabelului nr.7.

Tabel nr.7

Nr. crt.	Caracteristica	MAS 16
1.	**Fractiuni si agregate naturale din amestecul total**	
1.1.	Filer si fractiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	10 - 14
1.2.	Filer si fractiunea 0,125 - 4 mm, %	diferenta pana la 100
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	63 - 75
2.	**Granulometrie**	
	Marimea ochiului sitei	treceri, %

	22,4	100
	16	90 - 100
	11,2	71 - 81
	8	44 - 59
	4	25 - 37
	2	17 - 25
	0,125	10 - 14
	0,063	9 - 12

3.1.4. Continutul optim de liant se stabileste prin studii preliminare de laborator, de catre un laborator de specialitate autorizat/acreditat tinand cont de recomandarile din tabelul nr.8. In cazul in care, din studiul de reteta rezulta un dozaj optim de liant in afara limitelor din tabelul nr.8, acesta nu va putea fi acceptat decat cu aprobarea proiectantului si a beneficiarului.

Tabel nr.8

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Continut de liant, min. % in mixtura
1	**MAS 16**	5,9

3.1.5. Valoarea minima pentru continutul de liant din tabelul nr.8 are in vedere o masa volumica medie a agregatelor de 2.650 kg/m^3. Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele continutului de bitum se calculeaza prin corectia cu un coeficient a = 2.650/d, unde "d" este masa volumica reala (declarata de producator si verificata de laboratorul executantului) a agregatelor inclusiv filerul (media ponderata conform fractiunilor utilizate la compozitie), in kg/m^3 si se determina conform SR EN 1097-6.

3.1.6. In cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiti aditivi, acestia se utilizeaza conform legislatiei si reglementarilor tehnice in vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

3.1.7. Studiul preliminar pentru stabilirea compozitiei optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele incercarilor efectuate conform pct.3.1.8, pentru cinci continuturi diferite de liant, repartizate de o parte si de alta a continutului de liant recomandat in final, dar nu in afara limitelor continutului recomandat cu mai mult de 0,2.

3.1.8. Stabilirea compozitiei mixturilor asfaltice in vederea elaborarii dozajului de fabricatie se va efectua pe baza prevederilor reglementarii tehnice "*Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera a mixturilor asfaltice*" - indicativ AND 605. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de incercare);
- procentul de participare al fiecarui component in amestecul total;
- validarea dozajului optim pe baza testelor initiale de tip conform tabelului nr.18 pct.1.

Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare data cand apare cel putin una din situatiile urmatoare:

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calitatii liantului;
- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;
- schimbarea aditivilor.

3.1.9. Validarea in productie a mixturii asfaltice se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe statie si verificarea caracteristicilor acesteia conform tabelului nr.18, pct.2.

3.1.10. Anterior executiei lucrarilor, reteta de fabricatie a mixturii asfaltice trebuie aprobata de catre beneficiar.

3.1.11. In cazul aprovizionarii cu alte materiale decat cele prevazute in retetele aprobate de beneficiar, executantul va instiinta in scris beneficiarul, va reface studiul de reteta in noile conditii si va supune spre aprobare beneficiarului noua reteta de fabricatie. Executantul va

pune la dispozitia beneficiarului toate documentele legate de certificarea calitatii materialelor puse in opera si va asigura, ori de cate ori i se va solicita de acesta, accesul reprezentantilor beneficiarului pe santier, in spatiile de depozitare ale materialelor si in laboratorul acestuia pentru verificarea calitatii materialelor si lucrarilor. In cazul in care se constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul poate dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

3.1.12. Mixtura asfaltica va fi insotita, dupa caz, de:

- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si certificatul de conformitate a controlului productiei in fabrica;

sau

- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si rapoarte de incercari (emise de laboratoare autorizate/acreditate), prin care sa se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele si conformitatea pentru materiale componente care vor respecta cerintele din prezentul caiet de sarcini.

3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

3.2.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determina pe corpuri de proba confectionate din mixturi asfaltice preparate in laborator pentru stabilirea dozajelor optime (incercari initiale de tip) si pe probe prelevate de la malaxor sau de la asternere pe parcursul executiei, precum si din imbracamintea gata executata.

3.2.2. Prelevarea probelor de mixtura asfaltica pe parcursul executiei lucrarilor, precum si din imbracamintea gata executata, se efectueaza conform SR EN 12697-27.

3.2.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice trebuie sa se incadreze in limitele din tabelul nr.9.

3.2.4. Incercarile dinamice care se vor efectua in vederea verificarii caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice vor respecta conditiile din tabelul nr.9 si sunt urmatoarele:

- Rezistenta la deformatii permanente (incercarea la compresiune ciclica si incercarea la ornieraj) reprezentata prin:
  - Viteza de fluaj si fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin incercarea la compresiune ciclica triaxiala pe probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697-25, metoda B;
  - Viteza de deformatie si adancimea fagasului, determinate prin incercarea de ornieraj pe epruvete confectionate in laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin taiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic in aer, procedeul B;
- Modulul de rigiditate, determinat prin incercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltica, conform SR EN 12697-26, Anexa C;
- Volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confectionate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabel nr.9

Nr. crt.	Caracteristica	Clasa tehnica drum	
		I-II	III
1.	**Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie**		
1.1.	Volum de goluri la 80 giratii, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 50 ^{0}C, 300 kPa si 10000 impulsuri, µm/m, max. - viteza de deformatie la 50 ^{0}C, 300 kPa si 10000 impulsuri, µm/m/ciclu, max.	20.000 1,0	30.000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 ^{0}C, 124 ms, Mpa, min.	4500	4500
2.	**Caracteristici pe placi confectionate in laborator sau pe carote din imbracaminte**		

2.1.	Rezistenta la deformatii permanente, 60 ^{0}C (ornieraj) - viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - adancimea fagasului, % din grosimea initiala a probei, max.	 0,3 5,0	 0,5 0,7

NOTA:

1. Valorile modulilor de rigiditate determinati in laborator, sunt stabiliti ca nivel de performanta minimala pentru mixturile analizate in conditii de laborator.
2. La proiectarea structurilor rutiere se utilizeaza valorile modulilor de elasticitate dinamica din reglementarile tehnice in vigoare, privind dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide.

3.2.5. Mixtura asfaltica stabilizata trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelele nr.9 si nr.10, iar volumul de goluri se determina prin metoda densitatilor aparente si maxime, astfel cum sunt precizate in SR EN 12697-8.

3.2.6. Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confectiona conform specificatiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determina conform SR EN 12697-8.

Sensibilitatea la apa se determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se efectueaza conform SR EN 12697-18.

Tabel nr.10

Nr. crt.	Caracteristica	MAS 16
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3 - 4
2	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77 - 83
3	Test Shellenberg, %, max.	0,2
4	Sensibilitate la apa, % min.	80

3.3. Caracteristicile imbracamintei executate

Caracteristicile imbracamintei realizate din mixturi asfaltice stabilizate sunt:

- gradul de compactare si absorbtia de apa;
- rezistenta la deformatii permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafetei imbracamintei bituminoase executate.

3.3.1. Gradul de compactare si absorbtia de apa

3.3.1.1 Gradul de compactare reprezinta raportul procentual dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice compactate in strat si densitatea aparenta determinata pe epruvete Marshall compactate in laborator din aceeasi mixtura asfaltica, prelevata de la asternere, sau din aceeasi mixtura provenita din carote.

3.3.1.2 Densitatea aparenta a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin masuratori in situ cu echipamente de masurare adecvate, omologate.

Densitatea maxima se determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparenta se determina conform SR EN 12697-6.

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

3.3.1.4 Conditiile tehnice pentru absorbtia de apa si gradul de compactare a imbracamintei din mixturi asfaltice stabilizate, cuprinse in prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul nr.11.

Tabel nr.11

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Absorbtie de apa, % vol.	Grad de compactare, %, min.
1	Mixtura asfaltica stabilizata: **MAS 16**	2 - 6	97

3.3.2. Rezistenta la deformatii permanente

3.3.2.1 Rezistenta la deformatii permanente a imbracamintei executata din mixturi asfaltice stabilizate se verifica pe minimum doua carote cu diametrul de 200 mm, prelevate la cel putin doua zile dupa asternere.

3.3.2.2 Rezistenta la deformatii permanente pe carote se determina prin masurarea vitezei de deformatie la ornieraj si adancimea fagasului, la temperatura de 60 °C, conform SR EN 12697-22.

Valorile admisibile, in functie de clasa tehnica a drumului, sunt prezentate in tabelul nr. 9.

3.3.3. Elementele geometrice

3.3.3.1 Conditiile de admisibilitate si abaterile limita la elementele geometrice trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul nr.12. La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se vor respecta grosimile minime din tabelul nr.12. **Nu se admit abateri in minus fata de grosimea prevazuta in proiect pentru fiecare strat.**

Tabel nr.12

Nr. crt.	Elemente geometrice	Conditii de admisibilitate	Abateri limita locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minima a stratului compactat, conform SR EN 12697-36, cu granule de max. 16 mm	4,0 cm	nu se admit abateri in minus
2	Latimea partii carosabile	profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profil transversal: - in aliniament - in curbe si zone aferente - cazuri speciale	 - sub forma de acoperis - conform STAS 863 - panta unica	 ± 5,0 mm fata de cotele profilului adoptat

3.3.4. Caracteristicile suprafetei imbracamintilor bituminoase executate

3.3.4.1 Caracteristicile suprafetei imbracamintilor executate din mixturi asfaltice si conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite sunt conform tabelului nr.13.

Tabel nr.13

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metoda de incercare
1	**Planeitatea in profil longitudinal, prin masurare cu echipamente electronice omologate** Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasa tehnica I – II - drumuri de clasa tehnica III	 ≤ 1,5 ≤ 2,0	Reglementari tehnice in vigoare privind masurarea indicelui de planeitate. Masuratorile se vor efectua din 10 in 10 m, iar in cazul sectoarelor cu denivelari mari se vor determina punctele de maxim.
2	**Planeitatea in profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m** Denivelari admisibile, mm: - drumuri de clasa tehnica I – II - drumuri de clasa tehnica III	 ≤ 3,0 ≤ 4,0	SR EN 13036-7 Masuratorile se vor efectua din 25 in 25 m

3	**Planeitatea in profil transversal, sub dreptarul de 3 m** Denivelari admisibile, mm: - drumuri de clasa tehnica I - II	 ≤ 2,0	SR EN 13036-7 Masuratorile se vor efectua din 25 in 25 m
4	**Aderenta suprafetei - unitati PTV** - drumuri de clasa tehnica I – II - drumuri de clasa tehnica III	 ≥ 75 ≥ 70	Incercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
5	**Adancimea medie a macrotexturii, adancime textura, mm** - drumuri de clasa tehnica I – II - drumuri de clasă tehnică III	 ≥ 1,1 ≥ 0,8	Metoda volumetrica MTD SR EN 13036-1
6	**Coeficient de frecare (µGT):** - drumuri de clasa tehnica I – II - drumuri de clasă tehnică III	 ≥ 0,62 ≥ 0,57	AND 606
7	**Omogenitate. Aspectul suprafetei.**	Vizual: Aspect fara defectiuni sub forma de suprafata slefuita, exudata, poroasa, cu ciupituri, valurita si refulari, fisuri si crapaturi, fagase, pelada, gropi, praguri, rupturi de margine.	

NOTA:

1. Planeitatea in profil longitudinal se determina fie prin masurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin masurarea denivelarilor sub dreptarul de 3 m.
2. Planeitatea in profil transversal este cea prin care se constata abateri de la profilul transversal si aparitia fagaselor, si se determina fie cu echipamente electronice omologate, fie prin masurarea denivelarilor sub dreptarul de 3 m.
3. Pentru verificarea rugozitatii se vor determina atat aderenta prin metoda cu pendulul SRT sau coeficientul de frecare (µGT), cat si adancimea medie a macrotexturii.
   Aderența suprafeței cu pendulul SRT se determină pe fiecare bandă, alegând minimum 1 sector reprezentativ pe 1 km de drum sau stradă. Pentru o lungime mai mică sau egală cu 1 km de drum executat, pe fiecare sector se aleg 5 secțiuni, situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină aderența, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea aderenței cu pendulul se va efectua în același loc în care s-a aplicat metoda volumetrică MTD (adâncimea macrotexturii).
4. Inainte de sfarsitul perioadei de garantie:
   - masuratorile de planeitate in profil longitudinal si in profil transversal sub dreptarul de 3 m se vor efectua din 100 in 100 m;
   - verificarea rugozitatii suprafetei, respectiv aderenta prin metoda cu pendulul SRT sau coeficientul de frecare (µGT), cat si adancimea medie a macrotexturii, se vor efectua la fel ca la pct.3, cu deosebirea ca se va alege doar un sector reprezentativ pentru fiecare kilometru de drum, iar masuratorile se vor efectua pe fiecare banda de circulatie.

3.3.4.2 Determinarea caracteristicilor suprafetei imbracamintilor executate din mixturi asfaltice, se efectueaza inainte de receptia la terminarea lucrarilor si inainte de sfarsitul perioadei de garantie.

4. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA A MIXTURILOR ASFALTICE

4.1. Prepararea mixturilor asfaltice

4.1.1. Mixturile asfaltice se prepara in instalatii prevazute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare si dozare gravimetrica a agregatelor naturale, dozare gravimetrica sau volumetrica a bitumului si filerului, precum si dispozitiv de malaxare fortata a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea functionarii instalatiilor de producere a mixturii asfaltice se efectueaza in mod periodic de catre personal de specialitate conform unui program de intretinere specificat de producatorul echipamentelor si programului de verificare metrologic a dispozitivelor de masura si control.

4.1.2. Certificarea conformitatii instalatiei privind calitatea fabricatiei si conditiile de securitate se efectueaza cu respectarea procedurii PCC 019.

4.1.3. Controlul productiei in fabrica se efectueaza conform SR EN 13108-21.

4.1.4. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului si ale mixturii asfaltice la iesirea din malaxor se stabilesc in functie de tipul liantului, conform tabelului nr.14 (sau conform specificatiilor producatorului), cu observatia ca temperaturile maxime se aplica in toate punctele instalatiei de preparare mixture asfaltice si temperaturile minime se aplica la livrare.

In cazul utilizarii unui bitum modificat si, dupa caz, a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. In acest caz, temperatura trebuie sa fie documentata si declarata pe declaratia de conformitate.

Tabel nr.14

Tip bitum	Bitum	Agregate	MAS 16
			Mixtura asfaltica la iesirea din malaxor
	Temperatura, ^{0}C		
50-70	150-170	140-190	150-190

Notă: În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, temperatura trebuie să fie documentată şi declarată pe marcajul reglementat.

4.1.5. Temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor trebuie reglata astfel incat in conditiile concrete de transport (distanta si mijloace de transport) si in conditiile climatice la punerea in opera sa fie asigurate temperaturile de asternere si compactare, conform tabelului nr.15.

4.1.6. Se interzice incalzirea agregatelor naturale si a bitumului peste valorile specificate in tabelul nr.14, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, in procesul tehnologic.

4.1.7. Trebuie evitata incalzirea prelungita a bitumului sau reincalzirea aceleiasi cantitati de bitum. Daca totusi din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitata reincalzirea bitumului, atunci este necesara verificarea penetratiei acestuia. Daca penetratia bitumului nu este corespunzatoare se renunta la utilizarea lui.

4.1.8. Durata de malaxare, in functie de tipul instalatiei, trebuie sa fie suficienta pentru realizarea unei anrobari complete si uniforme a agregatelor naturale si a filerului cu liantul bituminos.

4.2. Pregatirea stratului suport

4.2.1. Suprafetele izolate care prezinta degradari ale sistemului rutier se vor repara in prealabil, de catre executant, eventual chiar prin inlocuirea in adancime a sistemului rutier, conform prevederilor caietului de sarcini "*Lucrari de intretinere periodica - Covoare asfaltice executate la cald. Prescriptii generale pentru Remedierea defectiunilor aparute la imbracamintile bituminoase*".

4.2.2. Aducerea stratului suport la cotele prevazute in proiectul tehnic se realizeaza prin frezare de 4 cm sau conform prevederilor din proiect.

4.2.3. Materialul frezat rezultat din frezarea imbracamintii bituminoase in vederea efectuarii lucrărilor va fi transportat si depozitat la locatiile indicate de Autoritatea contractanta, la o distanță de maxim 50 km față de lucrările executate.

4.2.4. Inainte de asternerea mixturii asfaltice, stratul suport trebuie bine curatat astfel incat materialele neaderente (praful si orice poate afecta legatura intre stratul suport si stratul nou executat) trebuie indepartate.

4.2.5. Suprafata stratului suport trebuie sa fie uscata.

4.3. Amorsarea

4.3.1. La executarea covoarelor asfaltice se amorseaza stratul suport si rosturile de lucru cu emulsie bituminoasa cu rupere rapida.

4.3.2. Amorsarea stratului suport se realizeaza uniform, cu un dispozitiv special care poate regla cantitatea de liant.

4.3.3. In functie de natura stratului suport, cantitatea de bitum ramasa dupa aplicarea amorsajului trebuie sa fie 0,3 - 0,5 kg/m^2 (in functie de porozitatea stratului suport).

4.4. Transportul mixturilor asfaltice

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

4.4.2. Mixtura asfaltica preparata cu bitum modificat cu polimeri se transporta obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperita cu prelata.

4.4.3. Fiecare transport va fi insotit de documente de conformitate conform legislatiei in vigoare (incluzand bon de cantar care va avea inscris pe langa cantitate si urmatoarele date: temperatura mixturii la plecarea mijlocului de transport din statia de productie, ora plecarii, traseul pe care urmeaza sa-l parcurga si punctul de lucru pe care-l deserveste).

4.5. Asternerea mixturilor asfaltice

4.5.1. Asternerea mixturilor asfaltice se executa la temperaturi ale stratului suport si atmosferica de minimum +10 ^{0}C, pe o suprafata uscata.

4.5.2. In cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, asternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport si atmosferica de minimum +15 ^{0}C, pe o suprafata uscata.

4.5.3. Lucrarile se intrerup pe vant puternic sau ploaie si se reiau numai dupa uscarea stratului suport.

4.5.4. Asternerea mixturilor asfaltice se efectueaza numai mecanizat, cu repartizatoare - finisoare prevazute cu sistem de nivelare incalzit care asigura o precompactare, cu exceptia spatiilor inguste in care repartizatoarele - finisoarele nu pot efectua aceasta operatie. Mixtura asfaltica trebuie asternuta continuu, in grosime constanta, pe toata lungimea unei benzi programata a se executa in ziua respectiva.
Certificarea conformitatii echipamentelor de asternere a mixturilor asfaltice executate la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

4.5.5. In cazul unor intreruperi accidentale care conduc la scaderea temperaturii mixturii asfaltice ramasa necompactata, aceasta va fi indepartata. Aceasta operatie se executa in afara zonelor pe care exista, sau urmeaza a se asterne, mixtura asfaltica. Capatul benzii intrerupte se trateaza ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la pct.4.5.13.

4.5.6. Mixturile asfaltice stabilizate trebuie sa aiba la asternere si compactare, in functie de tipul liantului, temperaturile prevazute in tabelul nr.15. Masurarea temperaturii va fi efectuata in masa mixturii, in buncarul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate in SR EN 12697-13.

4.5.7. In cazul utilizarii aditivilor pentru marirea lucrabilitatii mixturilor asfaltice la temperaturi scazute, acestia vor avea la baza specificatii tehnice conform legislatiei si reglementarilor tehnice tehnice in vigoare.

Tabel nr.15

Tipul liantului	**Temperatura mixturii asfaltice la asternere ^{0}C, min.**	**Temperatura mixturii asfaltice la compactare ^{0}C, min.**	
		inceput	**sfarsit**
Bitum modificat cu polimeri, tip:			
45/80	**160**	**155**	**120**

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

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

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

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

4.5.12. La reluarea lucrului pe aceeasi banda sau pe banda adiacenta, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal si/sau transversal, se taie pe toata grosimea stratului, astfel incat sa rezulte o muchie vie verticala.

4.5.13. In plan, pentru racordarea stratului de uzura nou cu stratul de uzura existent, liniile de decapare se recomanda sa fie la 45^0 fata de axul drumului.

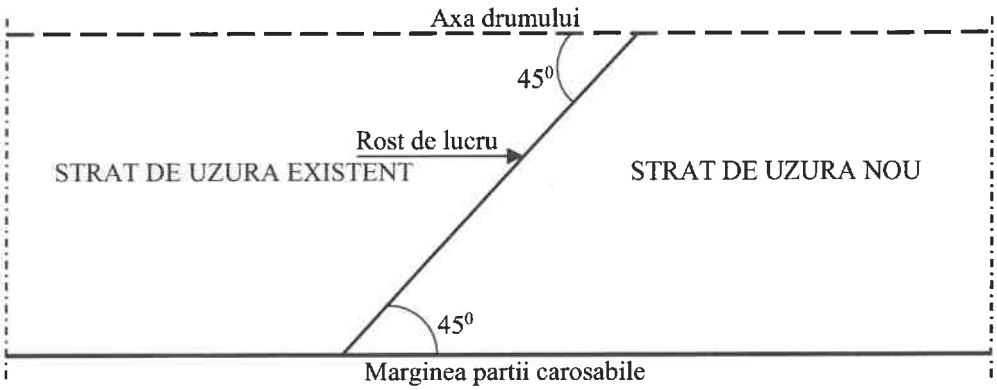


Fig. 1 Racordarea in plan a stratului nou cu stratul existent

4.5.14. Pentru evitarea aparitiei unor fisuri si crapaturi in rosturile de lucru longitudinale si transversale, datorita unei suduri necorespunzatoare dintre straturile covorului asfaltic, se recomanda colmatarea acestora.

4.5.15. In condica de asternere, se vor nota: ora asternerii mixturii asfaltice, pozitia kilometrica, partea de drum pe care se asterne mixtura respectiva, temperatura mixturii la descarcarea in repartizator, temperatura mixturii asfaltice la compactare, probele prelevate din mixtura, respectiv starea vremii si temperatura atmosferica.

4.6. Compactarea mixturii asfaltice

4.6.1. Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care sa asigure caracteristicile tehnice si gradul de compactare prevazut.

4.6.2. Operatia de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fara dispositive de vibrare, si/sau compactoare cu pneuri, astfel incat sa se obtina gradul de compactare conform tabelului nr.11.
Certificarea conformitatii compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

4.6.3. Pentru obtinerea gradului de compactare prevazut, se va executa un sector de proba si se va determina numarul optim de treceri ale compactoarelor, in functie de performantele acestora, tipul si grosimea stratului executat. Sectoarele de proba neconforme vor fi indepartate.

Sectorul de proba se va realiza inainte de inceperea asternerii stratului in lucrarea respectiva, utilizand mixturi asfaltice preparate in conditii similare cu cele stabilite pentru productia curenta.

4.6.4. Alegerea numarului de treceri optim si a atelierului de compactare va avea la baza rezultatele incercarilor efectuate pe stratul executat in sectorul de proba, de catre un laborator autorizat/acreditat, in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

4.6.5. Metoda de compactare propusa va fi considerata satisfacatoare daca, pe sectorul de proba, se obtine gradul de compactare minim mentionat in tabelul nr.11.

4.6.6. Pentru obtinerea gradului de compactare prevazut, numarul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel mentionat in tabelul nr.16. La compactoarele dotate cu sisteme de masurare a gradului de compactare in timpul lucrului se va tine seama de valorile afisate la postul de comanda.

Tabel nr.16

Ateliere de compactare		
A		**B**
Compactor cu pneuri de 160 kN	**Compactor cu rulouri netede de 120 kN**	**Compactor cu rulouri netede de 120 kN**
Numar de treceri minime		
10	4	12

4.6.7. Compactarea se executa in lungul benzii, primele treceri efectuindu-se in zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasa spre cea ridicata.
Pe sectoarele in rampa, prima trecere se face cu utilajul de compactare in urcare.
Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri, cu o viteza mai redusa la inceput, pentru a evita valurirea imbracamintii asfaltice si nu se vor indeparta mai mult de 50 m in spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, in special in lungul bordurilor, in jurul gurilor de scurgere sau ale caminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu maiul mecanic sau placi vibrante.

4.6.8. Suprafata covorului asfaltic se controleaza in permanenta, iar micile denivelari care apar pe suprafata acestuia vor fi corectate dupa prima trecere a rulourilor compactoare pe toata latimea benzii.

5. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR EXECUTATE

5.1. Controlul calitatii materialelor

5.1.1. Controlul calitatii materialelor se efectueaza conform prevederilor reglementarii tehnice "*Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera a mixturilor asfaltice*" - indicativ AND 605.

5.2. Controlul procesului tehnologic la preparare a mixturii asfaltice

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice consta in urmatoarele operatii:

5.2.1. Controlul reglajului instalatiei de preparare a mixturilor asfaltice:
- functionarea corecta a dispozitivelor de cantarire sau dozare volumetrica:
  - la inceputul fiecarei zile de lucru;
- functionarea corecta a predozatoarelor de agregate naturale:
  - zilnic.

5.2.2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:
- temperatura liantului la introducerea in malaxor:
  - permanent;
- temperatura agregatelor naturale uscate si incalzite la iesirea din uscator:
  - permanent;

- temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor:
  - permanent.

5.2.3. Controlul procesului tehnologic de executie a covorului asfaltic:

- pregatirea stratului suport:
  - zilnic, la inceperea lucrarii pe sectorul respectiv;
- temperatura stratului suport si atmosferica, si starea vremii:
  - zilnic, la inceperea lucrarii pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la asternere si compactare:
  - cel putin de doua ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;
- modul de executie a rosturilor:
  - zilnic;
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, numar de treceri):
  - zilnic.

5.2.4. Verificarea respectarii compozitiei mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referinta) se va efectua in felul urmator:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale si filer la iesirea din malaxor, inainte de adaugarea liantului (sarja alba) conform SR EN 12697-2+A1:
  - zilnic sau ori de cate ori se observa o calitate necorespunzatoare a mixturilor asfaltice;
- continutul minim obligatoriu de materiale concasate:
  - la inceputul fiecarei zile de lucru;
- compozitia mixturii asfaltice (compozitia granulometrica conform SR EN 12697-2+A1 si continutul de bitum conform SR EN 12697-1) prin extractii, pe probe de mixtura prelevate de la malaxor sau asternere:
  - zilnic.

5.2.5. Verificarea calitatii mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat/acreditat pe probe de mixtura asfaltica, astfel:

- compozitia mixturii asfaltice, care trebuie sa corespunda compozitiei stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie sa se incadreze in limitele din prezentul caiet de sarcini (conform tabel nr.18) si a reglementarii tehnice indicativ AND 605.

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul executiei pe epruvete Marshall si se va raporta la limitele din tabelul nr.10.

Abaterile compozitiei mixturilor asfaltice fata de amestecul de referinta prestabilit (reteta aprobata) se vor incadra in valorile limita din tabelul nr.17, cu incadrarea in limitele caracteristicilor fizico-mecanice prevazute in prezentul caiet de sarcini si a reglementarii tehnice "*Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera a mixturilor asfaltice*" - indicativ AND 605, si verificate pentru stabilirea dozajului optim.

Tabel nr.17

Abateri admise fata de reteta aprobata, in valoare absoluta		
Agregate - Treceri pe sita, mm.	22,4	± 5
	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum	± 0,2	

5.2.6. Tipurile de incercari si frecventa acestora, in functie de tipul de mixtura si clasa tehnica a drumului sunt prezentate in tabelul nr.18, in corelare cu SR EN 13108-20.

Tabel nr.18

Nr. crt.	Natura controlului/incercarii si frecventa incercarii	Caracteristici verificate si limite de incadrare	Tipul mixturii asfaltice
1	Incercari initiale de tip (validarea in laborator)	Conform tabel nr.9	MAS 16 pentru executia covoarelor asfaltice, pentru clasa tehnica a drumului I, II, III.
2	Incercari initiale de tip (validarea in productie)	Idem punctul 1	La transpunerea pe statia de asfalt a dozajelor proiectate in laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate incercarile prevazute la pct. 1
3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate in timpul executiei: frecventa 1/400 tone mixtura asfaltica fabricata sau 1/700 tone mixtura fabricata in cazul statiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/ora, dar cel putin o data pe zi	Compozitia mixturii conform pct.5.2.4. si pct.5.2.5.	MAS 16 pentru executia covoarelor asfaltice
		Conform tabel nr.10	MAS 16
4	Verificarea calitatii covorului asfaltic executat: - o verificare pentru fiecare 10000 m^2 executati; - min. o verificare/lucrare, in cazul lucrarilor cu suprafata mai mica de 10000 m^2.	Conform tabel nr.11	MAS 16 pentru executia covoarelor asfaltice
5	Verificarea rezistentei covorului asfaltic la deformatii permanente: - o verificare pentru fiecare 20000 m^2 executati, in cazul drumurilor cu mai mult de doua benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10000 m^2 executati, in cazul drumurilor cu cel mult doua benzi pe sens; - min. o verificare/lucrare, in cazul lucrarilor cu suprafata mai mica de 10000 m^2.	Conform tabel nr.9 pentru rata de ornieraj si/sau adancime fagas, cu respectarea pct.3.3.2.1. si pct.3.3.2.2.	MAS 16 pentru executia covoarelor asfaltice, pentru drumurile de clasa tehnica I, II, III
6	Verificarea elementelor geometrice ale covorului asfaltic executat	Conform tabel nr.12	MAS 16
7	Verificarea caracteristicilor covorului asfaltic executat	Conform tabel nr.13	MAS 16
8	Verificari suplimentare in situatii cerute de comisia de receptie (beneficiar): - frecventa de 1 set carote pentru fiecare solicitare.	Conform solicitarii comisiei de receptie	

5.3. Controlul calitatii imbracamintii executate din mixturi asfaltice

5.3.1. Verificarea calitatii covorului asfaltic se efectueaza prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-27, astfel:

- carote Ø200 mm pentru determinarea rezistentei la ornieraj;
- carote Ø100 mm sau placi de min. (400 x 400) mm sau carote de Ø200 mm (in suprafata echivalenta cu a placii mentionate anterior) pentru determinarea grosimii covorului asfaltic, a gradului de compactare si absorbtiei de apa, precum si - la cererea beneficiarului, a compozitiei.

Epruvetele se preleveaza in prezenta delegatului executantului, al beneficiarului si al dirigintelui de santier, la aproximativ 1 m de la marginea partii carosabile, incheindu-se un proces verbal in care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin masurarea cu o rigla

gradata. Grosimea straturilor, masurata in laborator, conform SR EN 12697-29 se va trece in raportul de incercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de catre delegatii executantului, beneficiarului si dirigintele de santier din sectoarele cele mai defavorabile.

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

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

Rezultatele obtinute privind compactarea stratului trebuie sa se incadreze in limitele din tabelul nr.11.

5.3.3. Alte verificari, in caz de litigiu, constau in masurarea grosimii stratului, a absorbtiei de apa si a compozitiei (granulometrie conform SR EN 12697-2+A1 si continut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

5.4. Verificarea elementelor geometrice

5.4.1. Verificarea elementelor geometrice ale covorului asfaltic si a uniformitatii suprafetei, consta in:

- verificarea indeplinirii conditiilor de calitate pentru stratul suport;
- verificarea grosimii covorului asfaltic in functie de datele inscrise in rapoartele de incercare intocmite la incercarea probelor din stratul bituminos gata executat, iar la aprecierea comisiei de receptie, prin maximum doua sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea covorului asfaltic executat. Verificarea se va efectua pe probe prelevate pentru verificarea calitatii covorului asfaltic, conform tabel nr.11 si tabel nr.12 pct.1;
- verificarea latimii partii carosabile executate in dreptul profilelor transversal sau din 25 in 25 m;
- verificarea profilului transversal care se efectueaza cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea planeitatii in profil transversal, conform tabel nr.13;
- verificarea planeitatii in profil longitudinal, conform tabel nr.13.

Nu se admit abateri in minus fata de grosimea stratului prevazuta in proiect, respectiv in profilul transversal tip, conditie obligatorie pentru promovarea lucrarilor la receptie. In situatia in care grosimea proiectata nu este respectata, stratul se reface conform proiectului tehnic.

6. SEMNALIZAREA LUCRARILOR SI MASURI PRIVIND SANATATEA SI SECURITATEA IN MUNCA

6.1. Executantul va lua toate masurile necesare asigurarii semnalizarii lucrarilor in conformitate cu reglementarile si legislatia in vigoare.

6.2. Executantul va realiza un marcaj cu caracter temporar, de culoare galbena, imediat dupa finalizarea covorului asfaltic, pentru semnalizarea lucrarilor in zona drumului, organizarea circulatiei rutiere si avertizarea sau indrumarea participantilor la trafic, pana la executarea marcajelor rutiere cu caracter permanent.

6.3. Semnalizarea lucrarilor si asigurarea sanatatii si securitatii in munca pe tot parcursul derularii executiei se va efectua conform prevederilor din:

- Ordinul M.I.-M.T. nr.1112/411 pentru aprobarea reglementarii tehnice "*Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei rutiere sau de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau protejarea drumului*";
- Instructiunile proprii privind sanatatea si securitatea in munca privind lucrarile de constructii, intretinere si exploatare a drumurilor si podurilor, cu respectarea legislatiei in vigoare la data executiei lucrarilor.

7. RECEPTIA LUCRARILOR

7.1. Receptia lucrarilor de covoare asfaltice se efectueaza la finalizarea tuturor lucrarilor ce formeaza obiectul contractului subsecvent.

7.2. Receptia lucrarilor se efectueaza in doua etape, in conformitate cu reglementarea tehnica indicativ AND 514 "*Metodologia privind efectuarea receptiei lucrarilor de intretinere si reparare curenta drumuri, poduri*", cu modificarile si completarile ulterioare, prin:

a) receptia la terminarea lucrarilor;
b) receptia finala, la expirarea perioadei de garantie.

7.3. Receptia la terminarea lucrarilor

7.3.1. Receptia la terminarea lucrarilor se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in contract sunt terminate.

7.3.2. Comisia de receptie examineaza lucrarile executate in conformitate cu documentatia tehnica aprobata si documentatia de control intocmita in timpul executiei, prevederile contractului, precum si determinarile necesare in vederea realizarii receptiei la terminarea lucrarilor, dupa cum urmeaza:

- verificarea elementelor geometrice, conform tabel nr.12:
  - grosimea;
  - latimea partii carosabile;
- verificarea caracteristicilor imbracamintei bituminoase executate, conform tabel nr.13:
  - planeitate in profil longitudinal, fie cu echipamente electronice omologate, fie cu dreptarul de 3 m;
  - planeitate in profil transversal;
  - aderenta suprafetei sau coeficientul de frecare;
  - adancimea medie a macrotexturii;
  - omogenitate - aspectul suprafetei.
- verificarea calitatii covorului asfaltic prin prelevarea de epruvete pentru determinarea rezistentei la ornieraj, determinarea grosimii covorului asfaltic, a gradului de compactare si absorbtiei de apa, precum si, la cererea beneficiarului, a compozitiei, conform tabel nr.18;

7.3.3. Receptia se efectueaza prin examinarea vizuala a lucrarii si analizarea documentelor continute in cartea tehnica. Evidenta tuturor verificarilor din timpul executiei lucrarilor face parte din documentatia de control a receptiei la terminarea lucrarilor.

7.4. Receptia finala

7.4.1. Receptia finala se efectueaza dupa expirarea perioadei de garantie, prin examinarea nemijlocita a lucrarii privind aparitia unor vicii/defecțiuni, altele decât cele rezultate din exploatarea necorespunzătoare a lucrării, si analizarea documentelor continute in cartea tehnica.

7.4.2. In perioada de garantie se efectueaza verificarea comportarii in exploatare a lucrarii executate si se remediaza eventualele defectiuni aparute, conform clauzelor contractuale.

7.4.3. Comisia de receptie finala va analiza masuratorile efectuate inainte de sfarsitul perioadei de garantie, pentru verificarea caracteristicilor imbracamintei bituminoase executate, pentru:

- planeitate in profil longitudinal, fie cu echipamente electronice omologate, fie cu dreptarul de 3 m;
- planeitate in profil transversal;
- aderenta suprafetei sau coeficientul de frecare;
- adancimea medie a macrotexturii;

iar conditiile de admisibilitate ale acestora, indiferent de clasa tehnica a drumurilor, vor respecta urmatoarele valori:

- planeitatea in profil longitudinal (indice de planeitate IRI, m/km) $\leq 2,5$

- planeitatea in profil longitudinal sub dreptarul de 3 m (mm) $\leq 5,0$
- planeitatea in profil transversal sub dreptarul de 3 m (mm) $\leq 5,0$
- aderenta suprafetei (PTV) ≥ 65
- coeficient de frecare (μGT) $\geq 0,52$
- adancimea medie a macrotexturii (mm) $\geq 0,8$

care corespund calificativului "BUNA" acordat caracteristicilor drumului, pe tronsoane omogene de drum, conform reglementarii tehnice "*Instructiuni tehnice privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne*" - indicativ CD 155.

Anexa A

REFERINTE NORMATIVE

Urmatoarele documente, in intregime sau doar parti ale acestora, sunt referinte normative si sunt indispensabile pentru aplicarea acestui caiet de sarcini. Pentru referintele nedatate, se aplica ultima editie a publicatiei la care se face referire (inclusiv amendamentele).

Tabel nr.1

Nr. crt.	Titlul reglementarii
1	Ordinul MT/MI nr.411/1112: Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
2	Legea nr.319/2006 a securitatii si sanatatii in munca, cu modificarile si completarile ulterioare
3	Norme metodologice de aplicare a Legii nr.319/2006, aprobate prin H.G. nr.1425/2006, modificata si completata prin H.G. nr.955/2010.
4	Regulamentul UE Nr.305/2011 al Parlamentului European si al Consiliului din 9 martie 2011 de stabilire a unor conditii armonizate pentru comercializarea produselor pentru constructii si de abrogare a Directivei 89/106/CRR a Consiliului.

Tabel nr.2

Nr. crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
1	SR EN 196-2	Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimica a cimentului.
2	SR EN 933-1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozitatii. Analiza granulometrica prin cernere.
3	SR EN 933-2	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrica. Site pentru incercare. Dimensiuni nominale ale ochiurilor.
4	SR EN 933-3	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare.
5	SR EN 933-4	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de forma.
6	SR EN 933-5	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafete concasate si sfaramate din agregate grosiere.
7	SR EN 933-9+A1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea partilor fine. Incercare cu albastru de metilen.
8	SR EN 1097-1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la uzura (micro-Deval).
9	SR EN 1097-2	Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfaramare.
10	SR EN 1097-5	Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea continutului de apa prin uscare in etuva ventilata.
11	SR EN 1097-6	Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densitatii si a absorbtiei de apa a granulelor.

12	SR EN 1367-1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor termice si de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la inghet-dezghet.
13	SR EN 1367-2	Incercari pentru determinarea caracteristicilor termice si de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Incercarea cu sulfat de magneziu.
14	SR EN 1428	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea continutului de apa din emulsiile bituminoase. Metoda distilarii azeotrope.
15	SR EN 1429	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea reziduului pe sita al emulsiilor bituminoase si determinarea stabilitatii la depozitare prin cernere.
16	SR EN 12591	Bitum si lianti bituminosi. Specificatii pentru bitumuri rutiere.
17	SR EN 12607-1	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea rezistentei la intarire sub efectul caldurii si aerului. Partea 1: Metoda RTFOT.
18	SR EN 12607-2	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea rezistentei la intarire sub efectul caldurii si aerului. Partea 2: Metoda TFOT.
19	SR EN 12697-1	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 1: Continut de liant solubil.
20	SR EN 12697-2+A1	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 2: Determinarea granulozitatii.
21	SR EN 12697-5	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 5: Determinarea densitatii maxime.
22	SR EN 12697-6	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 6: Determinarea densitatii aparente a epruvetelor bituminoase.
23	SR EN 12697-8	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase.
24	SR EN 12697-11	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 11: Determinarea afinitatii dintre agregate si bitum.
25	SR EN 12697-12	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 12: Determinarea sensibilitatii la apa a epruvetelor bituminoase.
26	SR EN 12697-13	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 13: Masurarea temperaturii.
27	SR EN 12697-18	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 18: Incercarea de scurgere a liantului.
28	SR EN 12697-22	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 22: Incercare de ornieraj.
29	SR EN 12697-25	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 25: Incercare la compresiune ciclica.
30	SR EN 12697-26	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 26: Rigiditate.
31	SR EN 12697-27	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 27: Prelevarea probelor.

32	SR EN 12697-29	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.
33	SR EN 12697-30	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 30: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
34	SR EN 12697-31	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 31: Confectionarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie.
35	SR EN 12697-33	Mixturi asfaltice. Metode de incercare. Partea 33: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu placa.
36	SR EN 12697-36	Mixturi asfaltice. Metode de incercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor imbracamintii asfaltice.
37	SR EN 13036-1	Caracteristici ale suprafetei drumurilor si aeroporturilor. Metode de incercare. Partea 1: Masurarea adancimii macrotexturii suprafetei imbracamintei, prin tehnica volumetrica a petei.
38	SR EN 13036-4	Caracteristici ale suprafetelor drumurilor si pistelor aeroportuare. Metode de incercare. Partea 4: Metode de masurare a aderentei unei suprafete: incercarea cu pendul.
39	SR EN 13036-7	Caracteristici ale suprafetelor drumurilor si pistelor aeroportuare. Metode de incercare. Partea 7: Masurarea denivelarilor straturilor de rulare ale drumurilor: incercarea cu dreptar.
40	SR EN 13043	Agregate pentru amestecuri bituminoase si pentru finisarea suprafetelor utilizate in constructia soselelor, a aeroporturilor si a altor zone cu trafic.
41	SR EN 13108-1	Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
42	SR EN 13108-20	Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru incercarea de tip.
43	SR EN 13108-21	Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Partea 21: Controlul productiei in fabrica.
44	SR EN 13808	Bitum si lianti bituminosi. Cadrul specificatiilor pentru emulsiile bituminoase cationice.
45	SR EN 14023	Bitum si lianti bituminosi. Cadru pentru specificatiile bitumurilor modificate cu polimeri.
46	SR EN ISO 13473-1	Caracterizarea texturii imbracamintii unei structuri rutiere prin relevee de profil. Partea 1: Determinarea adancimii medii a texturii.
47	SR 61	Bitum. Determinarea ductilitatii.
48	SR 8877-1	Lucrari de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Conditii de calitate.
49	SR 10969	Lucrari de drumuri. Determinarea adezivitatii bitumurilor rutiere si a emulsiilor cationice bituminoase fata de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrica.
50	STAS 863	Lucrari de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescriptii de proiectare.
51	STAS 2900	Lucrari de drumuri. Latimea drumurilor.

Tabel nr.3

Nr. crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
1	AND 605 - 2016, modificat prin Ordinul nr. 1.114/1.205/2023	Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera a mixturilor asfaltice.
2	AND 606	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a rugozitatii drumurilor cu ajutorul echipamentului Griptester MK2.
3	AND 514	Metodologie privind efectuarea receptiei lucrarilor de intretinere si reparare curenta drumuri poduri.
4	CD 155	Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne.
5	PCC 022	Procedura pentru inspectia tehnica a echipamentelor pentru punerea in opera a mixturilor asfaltice la lucrari de drumuri si aeroporturi, aprobat prin ordinul ministrului dezvoltarii regionale si administratiei publice nr.821/27.04.2015 si publicat in Monitorul Oficial al Romaniei nr.341/19.05.2015.
6	PCC 019	Procedura pentru inspectia tehnica a statiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrari de drumuri si aeroporturi, aprobat prin ordinul ministrului dezvoltarii regionale si administratiei publice nr.91/02.06.2015 si publicat in Monitorul Oficial al Romaniei nr.485 bis/102.07.2015.

Director Întreținere DN și Autostrăzi, **Director Adjunct Întreținere,**

Șef Serviciu Întreținere Drumuri, Autostrăzi și Plan

Intocmit,
Serviciul Întreținere Drumuri, Autostrăzi și Plan