Anexa nr.1

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

Nr.

C.N.A.I.R. S.A. BUCUREȘTI
DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI
Str. Prelungirea Traian FN
CONSTANȚA
INTRARE/IEȘIRE Nr. 61133/1
Ziua 10 Luna 12 An 2021

APROBAT,
Director Regional
Ec. Ichim Marian

COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
DIRECȚIA REGIONALĂ DRUMURI ȘI PODURI CONSTANȚA 1

CAIET DE SARCINI
PENTRU
LUCRARI DE INTRETINERE PERIODICA

PRESCRIPTII GENERALE PENTRU

STRATURI BITUMINOASE FOARTE SUBTIRI LA RECE

D.R.D.P. CONSTANȚA – S.D.N. TULCEA

2021

1. GENERALITATI

1.1. Obiect si domeniu de aplicare

1.1.1. Prezentul caiet de sarcini se refera la straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece din mixturi asfaltice pe baza de emulsie cationica cu bitum modificat cu polimer si cuprinde conditiile tehnice de calitate care trebuie sa fie indeplinite in etapele de elaborare a retetei (dozajelor), controlul calitatii materialelor componente, preparare si punere in opera, precum si controlul calitatii staturilor rutiere executate si receptia lucrarilor.

1.1.2. Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece din mixturi asfaltice pe baza de emulsie cationica cu bitum modificat cu polimer destinate lucrarilor de intretinere periodica a imbracamintilor rutiere bituminoase realizate pe drumurile nationale din administrarea **D.R.D.P. CONSTANȚA - S.D.N. TULCEA**

1.1.3. Straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece, din prezentul caiet de sarcini, au rolul de intretinere a imbracamintilor rutiere asfaltice sau din beton de ciment, folosind agregate si emulsii bituminoase cationice, capabile de a asigura etansarea completa a suprafetei, stabilitate la temperaturi inalte, flexibilitate la temperaturi scazute, aderenta buna datorita stabilitatii la deformare, elasticitate superioara, rezistenta la intindere si de a elimina disconfortul in circulatie datorat denivelarilor.

1.1.4. Straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece au o grosime de 8-16 mm si sunt realizate la temperatura mediului ambiant, din mixturi asfaltice pe baza de emulsii cu bitum modificat cu polimeri, de regula necilindrate, denumite mixturi asfaltice turnate.

1.1.5. Mixturile asfaltice turnate constituie un amestec omogen de agregate naturale concasate 0-8 sau 0-10, filer si/sau ciment (preumezite cu apa sau solutie de aditiv) si emulsie bituminoasa cationica cu rupere lenta, preparat si pus in opera, in unul sau doua straturi, cu un utilaj specific (combina pentru straturi foarte subtiri la rece). In cazul straturilor duble, stratul inferior are rolul de reprofilare pentru eliminarea denivelarilor si aducerea profilului transversal la parametrii stabiliti, iar stratul superior este de rulare.

1.1.6. Straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece sunt destinate executiei lucrarilor de intretinere periodica a drumurilor cu imbracaminte bituminoasa sau din beton de ciment.

1.1.7. Straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece se aplica la intretinerea periodica a drumurilor nationale de clasa tehnica II-IV, cu imbracaminte bituminoasa sau din beton de ciment, care prezinta capacitate portanta foarte buna/buna si care nu prezinta defectiuni structurale.

1.1.8. Defectiunile care se pot remedia prin aplicarea straturilor bituminoase foarte subtiri executate la rece sunt:

a) in cazul imbracamintei bituminoase, pe:
- suprafata poroasa;
- suprafata slefuita;
- suprafata cu ciupituri;
- denivelari in profil longitudinal si/sau transversal sub 2 cm;

b) in cazul imbracamintei din beton de ciment, pe:
- suprafata slefuita;
- suprafata alunecoasa;
- suprafata exfoliata;
- denivelari in profil longitudinal si/sau transversal sub 2 cm.

1.1.9. In cazul suprafetelor cu denivelari cuprinse intre 1-2 cm, masurate cu dreptarul de 3 m, punerea in opera se realizeaza in doua straturi.

1.1.10. Straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece nu se aplica in cazul in care denivelarile existente sunt determinate de un fenomen de fluaj al imbracamintei asfaltice existente. De asemenea, nu se aplica pe imbracamintea asfaltica care prezinta fenomene de exudare a bitumului, in sensurile giratorii, pe curbele cu raze mai mici de 100 m si pe drumurile cu declivitate longitudinala mai mare de 5%.

1.1.11. Straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece nu maresc capacitatea portanta a sistemului structurii rutiere.

1.1.12. Straturile bituminoase foarte subtiri nu corecteaza substantial profilurile transversal si longitudinal al drumului si se pot aplica numai pentru structuri rutiere cu capacitate corespunzatoare.

1.1.13. Lucrarile de intretinere periodica nu modifică şi nu afectează structura de rezistenţă şi/sau aspectul arhitectural al construcţiei, nu intervin asupra caracteristicilor iniţiale ale acesteia din punctul de vedere al cerinţele fundamentale aplicabile, nu măresc valoarea construcţiei, se execută fără autorizaţie de construire si contribuie la conservarea performantelor mecanice ale structurilor rutiere pe care este aplicat, prin prevenirea extinderii degradarilor imbracamintii.

1.1.14. Prescriptiile prezentului caiet de sarcini nu se aplica la executarea straturilor bituminoase subtiri, cilindrate, executate la cald cu bitum.

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 certificatul 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

2.1. Agregate naturale

2.1.1. Agregatele naturale care se utilizeaza la executia straturilor bituminoase foarte subtiri executate la rece, cuprinse in prezentul caiet de sarcini, sunt urmatoarele:

- nisip de concasaj sort 0-4;
- cribluri sort 4-8 si 6-10.

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

2.1.3. Agregatele naturale care se utilizeaza la prepararea mixturii asfaltice turnate la rece, cuprinse in prezentul caiet de sarcini, sunt conform cerintelor din standardul SR EN 13043.

2.1.4. Nivelul si clasele de performanta ale agregatelor se declara conform SR EN 13043.

2.1.5. Se interzice folosirea agregatelor cu continut de granule constituite din roci alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare mai mare de 5%. Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de roca alterata, moi, friabile si vacuolare. Masa granulelor selectate astfel nu trebuie sa depaseasca procentul de 5% din masa agregatului format din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

2.1.6. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie sa fie conform cerintelor prezentate in tabelul 1 pentru nisip de concasaj si in tabelul 2 pentru cribluri.

Tabel nr.1

Nr. Crt.	Caracteristica	Conditii de calitate / Sort 0-4	Metoda de incercare
1	Continut de granule in afara clasei de granulozitate: - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continua	SR EN 933-1
3	Continutul de impuritati - corpuri straine, %, max.	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 (valoarea de albastru), g colorant/1000 g fractie 0-2 mm, max.	2	SR EN 933-9+A1
Pentru un continut de particule fine mai mic de 3% nu este necesara efectuarea unei incercari cu albastru de metilen pentru aprecierea calitatii acestora.			

Tabel nr.2

Nr. Crt.	Caracteristica		Conditii de calitate / Sortul		Metoda de analiza
			4-8	6-10	
1	Continut de granule in afara sortului: - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.		1-10 (G_c 90/10) 10		SR EN 933-1
2	Coeficient de aplatizare, %, max		25 (A_{25})		SR EN 933-3
3	Indice de forma %, max.		25 (SI_{25})		SR EN 933-4
4	Continutul 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 II-III	20 (LA_{20})		SR EN 1097-2
		Clasa tehnica IV	25 (LA_{25})		
7	Rezistenta la uzura (coeficient micro-Deval), %, max.	Clasa tehnica II-III	15 (M_{DE} 15)		SR EN 1097-1
		Clasa tehnica IV	20 (M_{DE} 20)		
8	Sensibilitatea la inghet-dezghet la 10 cicluri: - pierderea de masa (F), %, max. - pierderea de rezistenta (ΔS_{LA}) %, max.		2 (F_2) 20		SR EN 1367-1
9	Coeficient de slefuire accelerata (PSV)		PSV_{50}		SR EN 1097-8
10	Continut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)		95 (C95/1)		SR EN 933-5/A1
Forma agregatului grosier poate fi determinata prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de forma, incercarea de referinta fiind indicele de forma.					

2.1.7. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozitatii agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2, pentru setul de site de baza + setul de site 2.

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

2.1.9. Determinarea si controlul granulozitatii agregatelor naturale se face conform standardelor SR EN 933-1 si SR EN 933-2.

2.1.10. Materialele vor fi receptionate calitativ si cantitativ in baza documentelor insotitoare si a incercarilor de laborator prevazute in planul de calitate si in conformitate cu prevederile H.G. nr.668/2017.

2.1.11. Agregatele naturale vor fi certificate pentru controlul productiei in fabrica (CPF) iar marcajul CE va fi aplicat pe eticheta, ambalaj sau pe documentele comerciale de insotire, conform SR EN 13043.

2.1.12. La aprovizionare, fiecare lot de material va fi insotit de declaratia de performanta si, dupa caz, certificatul de conformitate impreuna cu rapoartele de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat/acreditat.

2.1.13. Se vor efectua verificari ale caracteristicilor prevazute in tabelele 1 si 2 pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

- 1000 t pentru cribluri;
- 500 t pentru nisipul de concasare (obtinut prin concasarea agregatelor de cariera).

2.2. Lianti

2.2.1. Liantul utilizat la fabricarea mixturii asfaltice turnate la rece este emulsia bituminoasa cationica cu rupere lenta, conform standardului SR EN 13808.

2.2.2. La prepararea mixturii asfaltice turnate la rece este obligatorie utilizarea emulsiilor bituminoase cationice cu rupere lenta pe baza de bitum modificat.

2.2.3. Pentru controlul de calitate al emulsiei bituminoase cationice cu rupere lenta utilizata la prepararea mixturii asfaltice turnate la rece pe baza de bitum modificat, se vor respecta conditiile de calitate din tabelul 3.

Tabel nr.3

Nr. Crt.	Caracteristici	Conditii tehnice	Metoda de determinare
1	Continut de liant, %	60-65	SR EN 1431
2	Rest pe sita de 0,5 mm, % (m/m)	≤ 0,2	SR EN 1429
3	Rest pe sita de 0,5 mm, dupa 7 zile de depozitare %, (m/m)	≤ 0,5	SR EN 1429
4	Adezivitate fata de agregatul utilizat, %	≥ 90	SR 10969
5	Caracteristicile bitumului rezidual din emulsie: - penetratie la 25°C, 0,1 mm - revenire elastica la 13°C, %	 VFR[1] ≥ 40	 SR EN 1426 SR EN 13398
6	Pseudo-vascozitate Engler la 20°C, grade Engler	min. 5	SR 8877-2
7	Indice de rupere : - cu filer Sikasiol sau - cu filer Forshammer	 > 120 > 170	SR EN 13075-1

NOTA : 1 - VFR = valoare, a unei caracteristici tehnice, care va fi raportata de catre executant in documentele de calitate ale produsului.

2.2.4. Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativa descrisa în SR 10969 (cu spectrofotometrul) si/sau prin una dintre metodele calitative, conform SR EN 13614. In etapa initiala de stabilire a dozajelor si performantelor 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).

2.2.5. Pentru amorsare se utilizeaza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida conform SR 8877-1, SR EN 13808.

2.2.6. La aprovizionare, fiecare lot de material va fi insotit de declaratia de performanta si, dupa caz, certificatul de conformitate impreuna cu rapoartele de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat/acreditat si se vor efectua verificari ale caracteristicilor produsului pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de 100 t emulsie bituminoasa din acelasi sortiment.

2.3. Materiale de aport

2.3.1. In cazul utilizarii pulberilor fine (filer, lianti hidraulici, cenusi, etc.) ca material de aport pentru corectia curbelor de granulozitate, se va declara dozajul minim, iar diferenta de cantitate dintre dozajul minim si cantitatea utilizata va fi considerata ca aditiv pentru controlul ruperii la asternerea mixturii asfaltice turnate la rece.

2.3.2. Filerul care se utilizeaza la prepararea mixturii asfaltice turnate la rece poate fi de tipul: filer de calcar, praf de creta sau var stins. Fiecare dintre acestea trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 13043.

2.3.3. La aprovizionarea filerului, fiecare lot de material va fi insotit de declaratia de performanta si, dupa caz, certificatul de conformitate impreuna cu rapoartele de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat/acreditat si se va verifica granulozitatea si continutul de apa la fiecare lot de material aprovizionat sau pentru maximum 100 t aprovizionate.

2.3.4. Cimentul care se utilizeaza la prepararea mixturii asfaltice turnate la rece trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 197-1 si SR EN 197-2.

2.3.5. La aprovizionarea cimentului, fiecare lot de material va fi insotit de declaratia de performanta si, dupa caz, certificatul de conformitate impreuna cu rapoartele de incercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat/acreditat si se va verifica obligatoriu finetea si timpul de priza pe lot sau pentru maxim 100 tone.

2.4. Aditivi

2.4.1. 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, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice*".

2.4.2. Aditivii se utilizeaza pentru reglarea vitezei de rupere a emulsiei bituminoase, pentru asigurarea consistentei mixturii asfaltice turnate la rece si a unei coeziuni ridicate.

2.4.3. Ca aditivi pentru marirea timpului de rupere a emulsiei bituminoase se poate utiliza orice produs tensioactiv care raspunde acestui obiectiv si care se disperseaza cu usurinta in apa de preumezire.

2.4.4. Aditivii sunt de tipul celor solizi sub forma de pulbere (lianti hidraulici, filer de calcar, var stins, etc.) sau aditivi sub forma lichida (emulgatori, acizi, etc.). De asemenea in categoria aditivilor pot fi incadrate si fibrele, atat in cazul curbelor discontinue ale materialului si/sau cand sunt utilizate pentru cresterea aderentei.

2.4.5. Actiunea si eficienta acestor aditivi sunt date de compatibilitatea cu emulsia utilizata si cu emulgatorul utilizat la producerea emulsiei bituminoase.

2.4.6. Performantele si caracteristicile aditivilor utilizati se vor evalua si declara in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare sau alte specificatii tehnice aplicabile. Aditivii pot fi adaugati fie direct in bitum/emulsie la preparare sau direct la fabricarea mixturii asfaltice turnate la rece.

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

2.4.8. La aprovizionare, fiecare lot de material va fi insotit de documentele de calitate corespunzatoare potrivit H.G. nr.668/2017.

2.5. Apa de aport

2.5.1. Apa care se utilizeaza la preumezirea agregatelor naturale trebuie sa fie lipsita de impuritati organice si minerale si sa indeplineasca prevederile STAS 1342.

2.5.2. Apa utilizata la prepararea mixturii asfaltice turnate la rece este mijlocul prin care se amesteca componentele acestuia si este cel mai important factor in ceea ce priveste consistenta amestecului.

2.5.3. Apa introdusa in amestec are urmatoarele roluri:
- componenta a emulsiei bituminoase cationice utilizate;
- controlul umiditatii agregatelor utilizate;
- preumezirea amestecului.

2.5.4. Apa utilizata la prepararea mixturii asfaltice turnate la rece nu trebuie sa contina suspensii sau depuneri organice vizibile.

2.5.5. In functie de conditiile climatice din timpul executiei si de proprietatile de absorbtie ale agregatelor naturale, realizarea unei mixturi asfaltice turnate la rece implica un dozaj controlat de apa de aport.

2.5.6. Continutul scazut de apa duce la amestecuri care sunt "*mai consistente*" si, prin urmare, sunt mai greu de aplicat, dar vor avea o aderenta mai buna la stratul suport. In schimb, un continut de apa mai mare va conduce la un amestec prea fluid, cu o tendinta puternica de segregare, caracterizata prin sedimentarea granulelor.

3. CONDITII TEHNICE

3.1. Stratul suport

3.1.1. Sectoarele de drum pe care urmeaza sa se aplice straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece se vor selecta prin constatari si masuratori prealabile, astfel incat sa se indeplineasca urmatoarele conditii:

a. Pentru lucrarile de intretinere la drumurile cu imbracaminti bituminoase (structuri rutiere suple si semirigide), conform prevederilor reglementarii tehnice "*Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne*" - indicativ CD 155, straturile bituminoase foarte subtiri la rece se aplica doar pe sectoare de drum cu stare tehnica "*BUNA*" si clasa starii tehnice "4", conform tabelului nr.4.

Tabel nr.4

Starea tehnica	Clasa starii tehnice	Calificativul caracteristicilor			
		Capacitate portanta	Stare de degradare	Planeitate	Rugozitate
BUNA	4	cel putin BUNA	cel putin MEDIOCRA	cel putin BUNA	BUNA la REA

b. Pentru lucrarile de intretinere la drumurile cu imbracaminti cu lianti hidraulici (structuri rutiere rigide) conform prevederilor reglementarii tehnice "*Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne*" - indicativ CD 155, straturile bituminoase foarte subtiri la rece se aplica doar pe sectoare de drum cu stare tehnica "*MEDIOCRA*" și clasa starii tehnice "3", conform tabelului nr.5.

Tabel nr. 5

Starea tehnica	Clasa starii tehnice	Calificativul caracteristicilor		
		Stare de degradare	Planeitate	Rugozitate
MEDIOCRA	3	cel putin MEDIOCRA	cel putin MEDIOCRA	cel putin MEDIOCRA

3.2. Elemente geometrice

3.2.1. Grosimea straturilor este in functie de domeniul de aplicare (strat de rulare, strat de reprofilare), de dimensiunea maxima a granulei agregatului natural utilizat si se situeaza, de regula, intre 8 si 16 mm.

- pentru stratul de reprofilare, maximum 8 mm;
- pentru stratul de rulare, maximum 10 mm.

3.2.2. Declivitatea maxima a drumurilor pe care se pot aplica straturile bituminoase foarte subtiri este de 5,0%.

3.3. Abateri limita la elementele geometrice si denivelarile admisibile

3.3.1. Abaterile limita locale la latimea stratului fata de latimea imbracamintei suport sunt de ± 5 cm.

3.3.2. Denivelarile admise in lungul drumului, sub dreptarul de 3 m, sunt de máximum 5 mm, in functie de clasa tehnica a drumului.

3.3.3. Abaterile limita admise la panta profilului transversal pot fi de maximum ± 5 mm/m.

3.4. Caracteristicile mixturii asfaltice turnate

3.4.1. Tipurile de mixturi asfaltice turnate si compozitia acestora in functie de dimensiunea maxima a granulei si de domeniul lor de utilizare sunt prezentate in tabelul 6.

Tabel nr.6

Nr. Crt.	Compozitia mixturii asfaltice turnate	Strat de reprofilare		Strat de rulare	
		Tip 0-4	Tip 0-8	Tip 0-8	Tip 0-10
1	Compozitia granulometrica, % treceri prin sita cu ochiuri patrate de: - 10 mm - 8 mm - 4 mm - 2 mm - 1 mm - 0,63 mm - 0,1 mm	 - - 95-100 67-90 40-67 20-50 7-17	 - 95-100 60-85 35-65 22-50 12-40 7-15	 - 95-100 50-75 35-55 22-45 12-40 7-15	 90-100 75-95 45-70 30-55 24-44 19-34 7-15
2	Continutul de bitum rezidual fata de agregatele naturale uscate, %	7,0 - 9,0	5,5 - 8,0	6,0 - 8,0	6,0 - 7,5
3	Cantitatea de mixtura, kg/mp	10 - 15	18 - 20	25 - 30	25 - 30

3.4.2. Pentru reglarea vitezei de rupere a emulsiei bituminoase fata de agregatul natural se recomanda utilizarea de ciment in proportie de 2-3% fata de amestecul de agregate naturale.

3.4.3. Utilizarea stratului de reprofilare tip 0-4 sau 0-8 este in functie de natura deficientelor preponderente ale stratului suport. Astfel stratul tip 0-4 se aplica in cazul suprafetelor fisurate sau poroase, iar stratul tip 0-8 in cazul suprafetelor care necesita corectarea denivelarilor in profil transversal si longitudinal.

3.4.4. Compozitia mixturii asfaltice turnate se stabileste printr-un studiu preliminar de laborator, pe baza materialelor care urmeaza sa fie puse in opera. Studiul il face executantul in cadrul laboratorului propriu autorizat/acreditat sau il comanda la un alt laborator autorizat/acreditat.

3.4.5. Studiul preliminar de laborator consta in:

- fixarea tipului de mixtura (0-4, 0-8 sau 0-10) in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini si stabilirea continutului procentual de agregate naturale, pe sorturi, prin tatonari, astfel incat curba granulometrica a agregatului natural total sa se situeze in zona mediana a intervalului prescris pentru tipul de mixtura respectiva;
- stabilirea, in functie de tipul mixturii si de pozitia curbei granulometrice respective in zona, a unui dozaj de liant conform prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- determinarea, prin incercari succesive, a dozajului de apa de preumezire si eventual aditivi, astfel incat sa se realizeze un amestec fluid si omogen cu un timp de rupere situat in intervalul 60-180 secunde, iar amestecul asternut in strat subtire sa elimine apa limpede in decurs de 15-20 minute;
- determinarea consistentei mixturilor asfaltice pentru straturile bituminoase foarte subtiri la rece (conform SR EN 12274-3);
- selectarea dozajelor pentru care consistenta se situeaza in intervalul 2-3 cm;
- determinarea aderentei la stratul suport a mixturilor asfaltice turnate a caror compozitie a fost considerata corespunzatoare (metodologia privind determinarea aderentei este prezentata in Anexa A);
- determinarea continutului minim de liant, plecand de la comportamentul la abraziune al amestecului (conform SR EN 12274-5);

- determinarea compatibilității agregatelor cu emulsiile cationice bituminoase, conform SR EN 12274-7.

3.4.6. Reteta de fabricatie a mixturii asfaltice turnate si tehnologia de executie trebuie aprobate de catre beneficiar in baza executiei unui sector de proba. Sectorul de proba de minimum 200 m se va realiza in teren ca sa ateste calitatile mixturii proiectate.

3.4.7. In cazul aprovizionarii cu alte materiale decat cele prevazute in retetele avizate de beneficiar, se va aduce la cunostinta acestuia si se va reface studiul de reteta in noile conditii. 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 pentru verificarea 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.

3.5. Caracteristicile suprafetei stratului de rulare executat

3.5.1. Caracteristicile suprafetei stratului de rulare executat si conditiile tehnice care trebuie sa le indeplineasca sunt conform tabelului 7.

Tabel nr.7

Nr. Crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metoda de incercare
1.	**Planeitatea in profil longitudinal, prin masurarea cu echipamente omologate** Indice de planeitate, IRI, m/km: drumuri de clasa tehnica II drumuri de clasa tehnica III drumuri de clasa tehnica IV	 ≤ 1,5 ≤ 2,0 ≤ 2,5	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 II drumuri de clasa tehnica III drumuri de clasa tehnica IV	 ≤ 3,0 ≤ 4,0 ≤ 5,0	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 II - IV	 ± 2,0	SR EN 13036-7 Masuratorile se vor efectua din 25 in 25 m
4.	**Aderenta suprafetei – unitati PTV** - drumuri de clasa tehnica II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV	 ≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	Incercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
5.	**Adancimea medie a macrotexturii, adancime textura, mm** - drumuri de clasa tehnica II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV	 ≥ 1,2 ≥ 0,8 ≥ 0,6	Metoda volumetrica MTD SR EN 13036-1
6.	**Coeficient de frecare (μGT):** - drumuri de clasa tehnica II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV	 ≥ 0,67 ≥ 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, incretita, fisuri si crapaturi, pelada, praguri.	

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.

Aderenta suprafetei se determina cu aparatul cu pendul, alegand 3 sectoare reprezentative pentru fiecare kilometru de drum si fiecare banda de circulatie. Fiecare sector se imparte in 5 sectiuni situate la distanta de 5-10 m intre ele, pentru care se determina caracteristicile suprafetei, in puncte situate la un metru de marginea partii carosabile si la o jumatate de metru de ax (pe urma rotilor). Determinarea adancimii macrotexturii se efectueaza in aceleasi locuri in care s-a aplicat metoda cu pendul.

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.

3.5.2 Determinarea caracteristicilor suprafetei imbracamintilor executate din mixturi asfaltice, se efectueaza cu maximum 30 zile inainte de receptia la terminarea lucrarilor si inainte de sfarsitul perioadei de garantie.

4. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA

4.1. Pregatirea stratului suport

4.1.1. Inainte de aplicarea straturilor bituminoase foarte subtiri executate la rece, dupa executarea verificarilor prevazute la pct.2.4.3., stratul suport trebuie sa fie supus operatiunilor de remediere a tuturor defectiunilor si denivelarilor existente de maximum 2 cm. Se va avea in vedere frezarea cu dispozitive specifice a suprafetei peliculei de marcaj rutier existent, pentru a permite acrosarea corespunzatoare a stratului bituminos pe aceste suprafete.

4.1.2. Remedierea defectiunilor se va executa conform prevederilor Caietului de sarcini generale comune pentru Lucrari de intretinere periodica - Remedierea defectiunilor aparute la imbracamintile bituminoase si din beton de ciment si reglementarii tehnice "*Normativ pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracamintile rutierte moderne*" indicativ AND 547.

4.1.3. Dupa remedierea defectiunilor, se va proceda la receptia acestora si la incheierea unui proces-verbal de receptie calitativa, pe faze de executie.

4.1.4. 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.

4.1.5. Curatarea stratului suport se face prin maturare mecanica si spalare cu jet de apa sub presiune.

4.1.6. In cazul imbracamintilor din beton de ciment, dupa curatarea si uscarea stratului suport spalat, se executa o amorsare. Amorsarea stratului suport se realizeaza uniform, prin stropire mecanizata cu emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, cu un dispozitiv special care poate regla cantitatea de liant, intr-o cantitate care sa asigure un bitum rezidual de 0,3-0,5 kg/m^2 (in functie de porozitatea stratului suport).

4.2. Pregatirea materialelor granulare

4.2.1. Amestecarea sorturilor granulare (cribluri si nisip de concasaj) se va face in proportiile stabilite prin incercari de laborator, astfel incat sa se obtina un material omogen, cu compozitia granulometrica prescrisa de reteta.

4.2.2. Amestecul se realizeaza prin dozare gravimetrica sau volumetrica a sorturilor granulare, in malaxorul combinei. Precizia de dozare este de ±4%.

4.3. Utilaje necesare

4.3.1. Executantul trebuie sa aiba dotarea suficienta cu utilaje si echipamente pentru pregatirea stratului suport si pentru aprovizionarea materialelor de masa, conform tehnologiei de executie.

4.3.2. Pentru executia straturilor bituminoase foarte subtiri la rece, din mixturi asfaltice pe baza de emulsie cationica cu bitum modificat cu polimer, este necesar un utilaj mobil automatizat (combina pentru straturi foarte subtiri la rece), care lucreaza in flux continuu, cu o autonomie legata de volumul de agregate naturale care poate fi depozitat pe masina (8-10 m^3). Principalele operatiuni executate de combina sunt: dozarea materialelor componente (amestec de agregate naturale, filer sau ciment, emulsie bituminoasa, apa, aditiv), prepararea mixturii asfaltice turnate, asternerea acesteia in strat subtire (0,8-1,6 cm).

4.3.3. Alimentarea combinei cu toate materialele componente se realizeaza discontinuu.

4.4. Pregatirea utilajului de preparare si punere in opera

4.4.1. Pregatirea utilajului de preparare si punere in opera consta in alimentarea utilajului cu materialele componente, acestea depozitandu-se separat in buncarele special amenajate pe masina.

4.5. Prepararea mixturii

4.5.1. Prepararea mixturii asfaltice turnate se realizeaza in malaxorul combinei in care sunt introduse, in flux continuu, materialele componente, astfel incat sa se asigure mentinerea conditiilor de calitate impuse.

4.5.2. Sistemele de dozare a componentelor mixturii trebuie sa ateste o precizie de:

- ±4% pentru agregatele naturale;
- ±1% pentru emulsie si apa de preumezire.

4.6. Asternerea mixturii asfaltice

4.6.1. Asternerea mixturii asfaltice se realizeaza continuu cu combina pentru straturi foarte subtiri la rece, asigurandu-se calitatea lucrarii.

4.6.2. O buna repartizare pe stratul suport se obtine prin variatii ale vitezei de inaintare a combinei. Viteza odata reglata se va modifica numai in cazul aparitiei unor schimbari importante in ceea ce priveste configuratia terenului sau starea suprafetei stratului suport.

4.6.3. Asternerea mixturii se realizeaza intr-unul sau in doua straturi, in functie de marimea denivelarilor suprafetei stratului suport.

4.6.4. In cazul executarii a doua straturi din mixtura asfaltica turnata la rece, respectiv a stratului de reprofilare si a stratului de rulare, cel de-al doilea strat se executa dupa fixarea primului strat.

4.6.5. La sfarsitul zilei de lucru, la alimentarea utilajului sau la aparitia unor defectiuni ale acestuia, se opreste alimentarea malaxorului si se asterne intreaga cantitate de mixtura existenta, indepartandu-se portiunile necorespunzatoare.

4.6.6. De regula, straturile bituminoase foarte subtiri executate la rece nu se compacteaza.
Operatiunea de compactare mecanica se recomanda a se executa numai in cazurile in care drumurile au un trafic redus, neputandu-se asigura compactarea ulterioara a stratului si evaporarea completa a apei din mixtura asfaltica turnata.
Operatiunea de compactare se efectueaza cu compactori corespunzatori asigurand conditiile de calitate a lucrarii (stabilite pe sectorul de proba). Compactarea se executa pe fiecare strat in parte.
Viteza de lucru a compactorului este de 5-8 km/h. Operatiunea de compactare se executa in lungul drumului de la margine spre ax, prin realizarea unui numar de 5 treceri.
Inainte de compactare, pentru evitarea lipirii mixturii de pneuri suprafata mixturii asternute poate fi tratata cu nisip natural fin (0-4 mm), prin raspandirea unei cantitati de circa 2 kg/m^2.

4.7. Conditii de aplicare si dare in circulatie

4.7.1. Straturile bituminoase foarte subțiri la rece se pot executa numai pe un strat suport pregătit în prealabil conform pct.4.1.

4.7.2. Lucrarile de executie a straturilor bituminoase foarte subtiri la rece se vor desfasura la temperaturi ale stratului suport si atmosferica cuprinse intre +10^{0}C si +40^{0}C, pe o suprafata uscata, pentru a se putea asigura eliminarea apei din strat, care ar putea conduce la erodarea stratului.

4.7.3. Este interzisa executia straturilor bituminoase foarte subţiri la rece in conditii de precipitatii si vant puternic (peste 40 km/h).

4.7.4. Durata de la asternere pana la darea in circulatie va fi stabilita de catre executant in baza planului de calitate si a managementului de trafic aprobat.

4.7.5. Se vor impune restrictii ale vitezei de circulatie de maximum 30 km/h pentru santierele realizate in localitate si de maximum 40 km/h pentru santierele realizate in afara localitatilor in primele 3-4 ore de la darea in circulatie a sectorului de drum pe care s-au executat straturi bituminoase foarte subtiri turnat la rece.

4.7.6. Darea in circulatie, respectiv timpul de rupere al emulsiei bituminoase si de eliminare a apei din strat, depinde de diversi factori, precum: conditiile atmosferice, grosimea stratului, numarul de straturi, natura stratului suport si a materialelor granulare utilizate.

4.7.7. Empiric, la executia straturilor bituminoase foarte subtiri turnate la rece, timpul de priza al materialului bituminos turnat la rece se poate determina prin tamponarea suprafetei stratului cu o hartie de filtru, iar circulatia rutiera va fi permisa numai după ce liantul din mixtura nu mai adera la hartia de filtru.

5. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR EXECUTATE

5.1. Controlul calitatii materialelor la punerea in opera

5.1.1. Calitatea materialelor puse in opera se verifica de catre executant prin laboratoare autorizate/acreditate conform reglementarilor in vigoare si se vor accepta numai acele materiale care satisfac cerintele prezentului caiet de sarcini.

5.1.2. Exigentele de calitate a materialelor vor fi verificate in laboratorul executantului (autorizat/acreditat), in categoria acestora intrand urmatoarele:
- reteta stratului bituminos foarte subtire executat la rece;
- tipuri de modificatori sau aditivi ai bitumului;
- cercetarea compatibilitatii intre agregate si bitum;
- determinari privind compatibilitatea dintre stratul bituminos foarte subtire executat la rece si stratul suport local (aderenta la stratul suport conform Anexa A).

5.1.3. Verificarea calitatii materialelor componente se executa in conformitate cu prescriptiile din standardele si normele respective, mentionate la Capitolul 2 - Conditii tehnice, pentru fiecare lot aprovizionat.

5.2. Controlul procesului de productie

5.2.1. Sistemul de control al productiei trebuie sa garanteze respectarea cerintelor din SR EN 12273, sa garanteze ca mixturile asfaltice turnate la rece realizate corespund caracteristicilor de performanta declarate si sa corespunda cerintelor din SR EN ISO 9001.

5.2.2. Executantul trebuie sa stabileasca o declaratie referitoare la metoda de punere in opera a mixturilor asfaltice turnate la rece pentru fiecare santier sau grup de santiere. Personalul de conducere al executantului trebuie sa aiba acces si cunostinte practice privind intreaga documentatie relevanta, incluzand pe cea referitoare la contract si la standardele europene.

5.2.3. Inainte de inceperea lucrarilor, executantul trebuie sa se asigure ca urmatoarele elemente sunt scrise si distribuite personalului insarcinat cu executia lucrarilor:
- reteta mixturii asfaltice turnate la rece, necesara santierului;
- toate instructiunile specifice necesare personalului din santier, in legatura cu programul lucrarilor;

- echipamentul necesar lucrarilor si tehnologia de lucru, pentru a respecta propunerea de reteta si a raspunde exigentelor contractului;
- toate celelalte intructiuni suplimentare cuprinzand cerinte referitoare la punerea in opera.

5.2.4. Performantele mixturii asfaltice turnate la rece depind in mare masura de aplicare. Se recomanda sa fie inregistrate urmatoarele actiuni care pot fi necesare pentru a satisface cerintele de performanta indicate in SR EN 12273:
- starea de curatenie a stratului suport;
- lucrarile pregatitoare in functie de conditiile meteorologice;
- conformitatea materialelor aprovizionate cu cerintele specificatiilor tehnice;
- identificarea materialelor;
- functionarea echipamentelor de aplicare;
- utilizarea de personal competent pentru producerea mixturii asfaltice turnate la rece;
- sistemul de gestionare si luare in considerare a oricarei modificari dispuse de catre un organism autorizat;
- inregistrarea starii tehnice a suprafetei drumului inainte de fabricarea mixturii asfaltice turnate la rece si a oricarei variatii locale referitoare la propunerea de reteta;
- procedura si interval de timp pentru a semnala beneficiarului orice problema care poate afecta lucrarile (probleme care pot necesita o abatere fata de specificatia initiala);
- activitati care vizeaza pastrarea produsului pana ce lucrarea va fi predata beneficiarului.

5.2.5. Inregistrarile operatiilor care pe santier sunt susceptibile sa afecteze performantele mixturii asfaltice turnate la rece, trebuie pastrate pe o perioada care incepe cu putin inainte de inceperea operatiilor si dureaza pana dupa deschiderea santierului pentru trafic normal, fara restrictii. Aceste inregistrari trebuie sa contina urmatoarele informatii:
- modificarile referitoare la propunerea initiala de reteta, incluzand pe cele cerute de conditiile din santier;
- problemele neprevazute (conditii meteorologice, accidente de circulatie, etc);
- informatii meteorologice;
- orice alte informatii care pot avea legatura cu performanta produsului;
- masurile de dirijare a traficului;
- notele privind controalele proprietatilor senzoriale;
- reclamatiile publicului.

5.2.6. Pe parcursul executiei straturilor bituminoase foarte subtiri executate la rece se vor efectua urmatoarele verificari:
- granulozitatea amestecului de materiale granulare cu care se alimenteaza combina (zilnic);
- rest pe sita de 0,5 mm (la fiecare lot);
- verificarea dispozitivelor de dozare a componentelor;
- functionarea corecta a dispozitivelor de dozare;
- pregatirea corespunzatoare a stratului suport (grad de curatenie si de amorsare);
- omogenitatea mixturii asfaltice pe toata latimea de lucru;
- grosimea stratului asternut;
- darea in circulatie numai dupa ruperea completa a emulsiei si intarirea mixturii. Verificarea se efectueaza prin tamponarea suprafetei stratului cu o hartie de filtru. Traficul poate fi deschis in momentul in care liantul din mixtura nu mai adera la hartia de filtru;
- compozitia mixturii asfaltice turnate.

5.3. Controlul echipamentelor si dispozitivelor de monitorizare si masurare

5.3.1. Trebuie elaborate proceduri documentate pentru a se garanta ca echipamentele de incercare, monitorizare si masurare functioneaza continuu in limitele tolerantelor declarate in procedurile descrise de executant.

5.3.2. Toate echipamentele utilizate in procesul de executie trebuie intretinute si controlate cu regularitate pentru a avea siguranta ca utilizarea, uzura sau defectarea nu provoaca abateri in procesul de executie.

5.4. Supravegherea si masurarea produsului

5.4.1. Executantul trebuie sa stabileasca proceduri pentru a se asigura ca tolerantele de executie permit ca performantele produsului sa fie conforme cu valorile obtinute pe sectorul de proba pentru incercari de tip initiale.

5.4.2. Un sector de proba pentru incercari de tip initiale consta intr-un tronson precizat al drumului pe care a fost realizat un strat de mixtura asfaltica turnata la rece aplicandu-se un sistem de control al productiei, iar dupa un an este supus incercarilor de performanta in vederea atestarii conformitatii acestuia.

5.4.3. Atestarea conformitatii straturilor bituminoase foarte subtiri executate la rece se face printr-o declaratie de conformitate redactata si mentinuta de executant care trebuie insotita de un certificat de control al productiei emis de un organism notificat si care ii da dreptul executantului de a aplica marcajul CE.

5.5. Produse neconforme

5.5.1. Executantul trebuie sa elaboreze proceduri documentate care sa stabileasca modul de tratare a produselor neconforme. Aceste evenimente trebuie inregistrate cand se produc iar inregistrarile trebuie pastrate pe o perioada definita in procedurile scrise ale executantului.

5.6. Actiuni corective

5.6.1. Executantul trebuie sa aiba proceduri documentate care sa indice actiunile avand ca scop eliminarea cauzei neconformitatilor, pentru a se preveni repetarea acestora. Neconformitatea mixturii asfaltice turnate la rece trebuie sa implice una sau mai multe din urmatoarele actiuni:

- repararea si/sau o actiunea de remediere pentru a face produsul conform performantei cerute;
- acceptarea in scris a produsului dupa acordul achizitorului de a accepta produsul neconform;
- respingerea si eliminarea produsului.

5.7. Verificarea calitatii straturilor bituminoase foarte subtiri la rece

5.7.1. Verificarea calitatii straturilor bituminoase foarte subtiri la rece se efectueaza pe probe prelevate in timpul executiei, respective doua probe de 3-5 kg pentru fiecare 7.000 m^2 de mixtura asternuta.

5.7.2. Toate probele de mixtura asfaltica turnata la rece trebuie sa fie prelevate la iesirea din cuva malaxorului utilajului de raspandire. Prelevarea probelor se va face dupa minimum 10 minute de la punerea in functiune a malaxorului si numai dupa ce mixture asfaltica are un aspect omogen.

5.7.3. Metoda de prelevare a probelor de mixtura asfaltica turnata la rece in vederea extractiei liantului este prezentata in SR EN 12274-1.

5.7.4. Prelevarea probelor de mixtura asfaltica turnata la rece se face conform SR EN 12274-1.

5.7.5. Verificarea compozitiei mixturii asfaltice se efectueaza pe probe prelevate de la asternere si constau in:

- determinarea continutului de bitum rezidual, conform SR EN 12274-2;
- determinarea coeziunii minime, conform SR EN 12274-4;
- determinarea gradului de asternere, conform SR EN 12274-6.

5.7.6. Verificarea compozitiei mixturii asfaltice turnate la rece conform planului de calitate consta in verificarea incadrarii in dozajele stabilite prin reteta, prin incercari pentru determinarea:

- conținutului de bitum rezidual, conform SR EN 12274-2;

- granulozitatii materialului, conform SR EN 933-1.

5.7.7. Gradul de asternere se determina in baza evidentelor zilnice de la asternerea mixturii asfaltice turnate la rece, pentru tot sectorul executat, corelat cu cerintele din SR EN 12274-6.

5.8. Uniformitatea la asternere

5.8.1. Uniformitatea la asternere a straturilor bituminoase foarte subtiri la rece prin evaluarea vizuala a defectelor, se face conform SR EN 12274-8.

5.8.2. Evaluarea vizuala a defectelor straturilor bituminoase foarte subtiri la rece se efectueaza prin metodele de evaluare calitativa si cantitativa, conform SR EN 12274-8.

5.8.3. Rezultatele evaluarii calitative trebuie sa fie raportate conform Anexei B, iar rezultatele evaluarii cantitative trebuie sa fie raporate conform Anexei C, sau a rapoartelor de incercare elaborate de laborator autorizat ISC.

5.9. Verificarea elementelor geometrice si a caracteristicilor suprafetei

5.9.1. Verificarea elementelor geometrice si a caracteristicilor suprafetei straturilor bituminoase foarte subtiri la rece consta in:

- verificarea latimii straturilor executate;
- verificarea caracteristicilor suprafetei (conform tabel nr.7).

Verificarile se vor face cu echipamente adecvate, omologate.

5.9.2. Verificarea elementelor geometrice ale straturilor bituminoase si uniformitatii suprafetei se executa in conformitate cu prescriptiile din standardele si normele respective, mentionate la Capitolul 3 - Conditii tehnice.

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

- Ordinul M.T.-M.I. nr.411/1112 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 straturi bituminoase foarte subtiri la rece 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:
  - latimea partii carosabile executate.
- verificarea caracteristicilor imbracamintei bituminoase executate, conform tabel nr.7:
  - 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.

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/defecţiuni, 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:

- 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:

- aderenta suprafetei (PTV) ≥ 70
- coeficient de frecare (μGT) $\geq 0,57$
- adancimea medie a macrotexturii (mm) $\geq 0,6$

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.

METODOLOGIE PRIVIND DETERMINAREA IN LABORATOR A ADERENTEI MIXTURII ASFALTICE LA STRATUL SUPORT

1. Obiect si domeniu de aplicare

1.1. Prezenta metodologie stabileste conditiile de determinare rapida in laborator a aderentei mixturilor asfaltice turnate la rece, fata de stratul suport.

2. Principiul metodei

2.1. Aderenta fata de stratul suport a mixturilor asfaltice turnate la rece se determina prin asternerea mixturii pe o suprafata lisa (sticla sau tabla inox), mentinere pana la rupere, rasturnarea placii si constatarea desprinderii.

3. Aparatura si materiale

3.1. Placa de sticla sau tabla inox sub forma de patrat cu latura de 250 mm.

3.2. Mixtura asfaltica turnata la rece, preparata in laborator (2 probe a cate 500 g fiecare conform retetei stabilite).

4. Efectuarea determinarii

4.1. Se prepara in laborator 2 probe a cate 500 grame fiecare din mixtura asfaltica turnata la rece, conform retetei stabilite.

4.2. Mixtura asfaltica preparata se asterne uniform pe suprafata a 2 placi de sticla sau tabla inox (cate 500 grame pe fiecare placa) si se mentine la temperatura mediului ambiant pana la rupere (eliminarea apei).

4.3. In momentul constatarii ruperii emulsiei se rastoarna placa.

5. Exprimarea rezultatelor

5.1. In cazul in care mixtura nu se desprinde de pe suprafata placii, se considera ca mixtura prezinta o aderenta corespunzatoare.

Anexa B

EVALUAREA VIZUALA CALITATIVA – METODA DE EVALUARE DIN MERS

RAPORT DE EVALUARE VIZUALA CALITATIVA (ESTIMATA)
(în concordanță cu SR EN 12274-8)

Beneficiar: ..... Executant: .....

Lucrare: ..... Suprafata totala a lucrarii: ..... m^2

Referinta la suprafata acoperita cu strat bituminos turnat la rece si data de executie: .....

Tipul stratului bituminos turnat la rece: .....

Referire la sector			km.... – km	km.... – km	km.... – km
Referire la banda de rulare					
Locul exact al inspecției					
Lățimea medie estimată a benzii de circulație	m	W			
Suprafața estimată a sectorului S = 100 x W	m^2	S			
Defecte – Estimare vizuală a suprafețelor și a lungimilor					
Exsudare, exsudare prin pătrundere și alunecare în benzile de circulație (4.2.1.1.1.)	m^2	A_1			
$P_1 = 100 \times A_1 / S$	%	P_1			
Peladă, desprindere de agregate, uzură, defect de așternere, ornieraj, suprafață alunecoasă a îmbrăcămintei bituminoase (4.2.1.1.2)	m^2	A_2			
$P_2 = 100 \times A_2 / S$	%	P_2			
Suprafață ondulată (văluriri) și praguri (4.2.1.1.3)	m^2	A_3			
$P_3 = 100 \times A_3 / S$	%	P_3			
Mici defecte care se repetă (4.2.1.1.4)	m^2	A_4			
Număr de dreptunghiuri care conțin defecte	număr				
$P_4 = 100 \times A_4 / S$	%	P_4			
Striuri (șiroiri) longitudinale (4.2.1.2)	m	L			

Observatii:

Data evaluarii: .....

Numele persoanei care raspunde de evaluare (executant): .....

Semnatura: .....

Reprezentant beneficiar participant la evaluare: .....

Semnătură: .....

Anexa C

EVALUAREA VIZUALA CANTITATIVA – METODA PRIN MASURARE

RAPORT DE EVALUARE VIZUALA CANTITATIVA (MASURATA)
(in concordanta cu SR EN 12274-8)

Beneficiar: ..... Executant: .....

Lucrare: ..... Suprafata totala a lucrarii: ..... m²

Referinta la suprafata acoperita cu strat bituminos turnat la rece si data de executie: .....

Tipul stratului bituminos turnat la rece: .....

Referire la sector			km.... – km	km.... – km	km.... – km
Referire la banda de rulare					
Locul exact al inspecției					
Lățimea medie estimată a benzii de circulație	m	W			
Suprafața estimată a sectorului S = 100 x W	m²	S			
Defecte – Estimare vizuală a suprafețelor și a lungimilor					
Exsudare, exsudare prin pătrundere și alunecare în benzile de circulație (4.3.1.1.1)	m²	A_1			
$P_1 = 100 \times A_1 / S$	%	P_1			
Peladă, desprindere de agregate, uzură, defect de așternere, ornieraj, suprafața alunecoasă a îmbrăcămintei bituminoase (4.3.1.1.2)	m²	A_2			
$P_2 = 100 \times A_2 / S$	%	P_2			
Suprafață ondulată (văluriri) și praguri (4.3.1.1.3)	m²	A_3			
$P_3 = 100 \times A_3 / S$	%	P_3			
Mici defecte care se repetă (4.3.1.1.4)	m²	A_4			
Număr de dreptunghiuri care conțin defecte	număr				
$P_4 = 100 \times A_4 / S$	%	P_4			
Striuri (șiroiri) longitudinale (4.3.1.2)	m	L			

Observatii:

Data evaluarii: .....

Numele persoanei care raspunde de evaluare (executant): .....

Semnatura: .....

Reprezentant beneficiar participant la evaluare: .....

Semnătură: .....

Anexa D

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 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	H.G. nr.668 din 13 septembrie 2017 privind stabilirea conditiilor pentru comercializarea produselor pentru constructii
5	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 2

Nr. Crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
1	SR 8877-1	Lucrari de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Conditii de calitate
2	SR 8877-2	Lucrari de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo-viscozitatii Engler a emulsiilor bituminoase
3	SR 10969	Lucrari de drumuri. Determinarea adezivitatii bitumurilor rutiere si a emulsiilor cationice bituminoase fata de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrica
4	SR EN 197-1	Ciment. Partea 1: Compozitie, specificatii si criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
5	SR EN 197-2	Ciment. Partea 2: Evaluarea si verificarea constantei performantei
6	SR EN 933-1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozitatii. Analiza granulometrica prin cernere
7	SR EN 933-2	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Determinarea granulozitatii. Site de incercare, dimensiuni nominale ale ochiurilor
8	SR EN 933-3	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
9	SR EN 933-4	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de forma

Nr. Crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
10	SR EN 933-5/A1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafete sparte in agregate
11	SR EN 933-9+A1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea partilor fine. Incercarea cu albastru de metilen
12	SR EN 1097-1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la uzura (micro-Deval)
13	SR EN 1097-2	Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfaramare
14	SR EN 1097-8	Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 8: Determinarea coeficientului de slefuire accelerata
15	SR EN 1367-1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor termice si de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la inghet-dezghet
16	SR EN 1426	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea penetratiei cu ac
17	SR EN 1429	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea reziduului pe sita al emulsiilor bituminoase si determinarea stabilitatii la depozitare prin cernere
18	SR EN 1431	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea prin distilare a liantului rezidual si a distilatului uleios din emulsiile bituminoase
19	SR EN 12273	Straturi bituminoase turnate la rece. Cerinte
20	SR EN 12274-1	Mixturi asfaltice preparate la rece. Metode de incercare. Partea 1: Prelevare de probe de mixtura asfaltica preparata la rece
21	SR EN 12274-2	Mixturi asfaltice preparate la rece. Metode de incercare. Partea 2: Determinarea continutului de bitum rezidual
22	SR EN 12274-3	Mixturi asfaltice preparate la rece. Metode de incercare. Partea 3: Consistenta
23	SR EN 12274-4	Mixturi asfaltice preparate la rece. Metode de incercare. Partea 4: Determinarea coeziunii mixturii
24	SR EN 12274-5	Mixturi asfaltice preparate la rece. Metode de incercare. Partea 5: Determinarea continutului minim de liant si rezistentei la uzura
25	SR EN 12274-6	Straturi bituminoase turnate la rece. Metode de incercare. Partea 6: Grad de asternere
26	SR EN 12274-7	Straturi bituminoase turnate la rece. Partea 7: Metoda de incercare la abraziune prin agitare
27	SR EN 12274-8	Mixturi asfaltice turnate la rece. Metoda de incercare. Partea 8: Evaluarea vizuala a defectelor
28	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
29	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
30	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
31	SR EN 13043	Agregate pentru amestecuri bituminoase si pentru finisarea suprafetelor, utilizate la constructia soselelor, a aeroporturilor si a altor zone cu trafic

Nr. Crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
32	SR EN 13043	Agregate pentru amestecuri bituminoase si pentru finisarea suprafetelor, utilizate la constructia soselelor, a aeroporturilor si a altor zone cu trafic.
33	SR EN 13075-1	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea comportarii la rupere. Partea 1: Determinarea indicelui de rupere a emulsiilor bituminoase cationice, metoda filerului mineral
34	SR EN 13108-1	Mixturi asfaltice. Specificatii pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice
35	SR EN 13398	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea revenirii elastice a bitumului modificat
36	SR EN 13808	Bitum si lianti bituminosi. Cadrul specificatiilor pentru emulsiile bituminoase cationice
37	SR EN 13614	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea adezivitatii emulsiilor bituminoase prin incercarea de imersare in apa
38	SR EN ISO 9001	Sisteme de management al calitatii. Cerinte
39	STAS 1342	Apa potabila

Tabel 3

Nr. Crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
1	CD 155	Instructiuni tehnice pentru determinarea starii tehnice a drumurilor moderne
2	AND 514	Metodologia privind efectuarea receptiei lucrarilor de intretinere si reparare curenta drumuri, poduri
3	AND 523	Normativ privind executia straturilor bituminoase foarte subtiri la rece
4	AND 547	Normativ pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracaminti rutiere moderne
5	AND 606	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a rugozitatii drumurilor cu ajutorul echipamentului "Griptester MK2".

Directia Intretinere DN si Autostrazi
Director,
Ing. Tudor Gabriela

Directia Intretinere DN si Autostrazi
Director Adjunct,
Ing. Rădulescu Iulian

Sef Serviciul Intretinere Drumuri si Autostrazi
Ing. Mocanu Paul

Serviciul Intretinere Drumuri si Autostrazi
Ing. Cojocaru Alina